

Puurakennusten hyönteisvauriot

Juhani Turpeinen
rakennustutkija
Pohjois-Pohjanmaan korjausrakentamiskeskus

1. Hyönteisvaurioiden syyt ja lähtökohdat

Puu on perinteinen ja omaleimainen rakennusmateriaali Suomessa. Perinteisen puurakentamisen aikaan rakentajat ja puurakennuksissa asuvat ihmiset tunsivat puun luonteen ja ominaisuudet. He tiesivät, miten puu rakennusmateriaalina käyttäytyy erilaisissa olosuhteissa, kuinka puurakennuksia tulee huoltaa ja kuinka niihin tulevat vauriot korjataan.

Nykyajan puurakentaja ja erityisesti puutalon asukas on useimmiten vieraantunut puun ominaisuuksista rakennusmateriaalina. Puurakennusten riittämätön huolto ja kunnossapito aiheuttavat kosteusvaurioita, joiden seurauksena rakenteisiin saattaa pesiä syöviä tuho-hyönteisiä. Luonnossa lahoppuissa elävät hyönteiset ylläpitävät omalta osaltaan luonnon kierto-kulkua edistämällä puumateriaalin lahoamista ja ravinteiden kiertoa. Kuivaan puuhun Pohjois-Suomen ilmastossa elävät tuhohyönteiset iskevät harvoin. Hirsijumi, tupajumi, kuolemankello ja papintappaja ovat jossakin määrin vaurioittaneet hirsirakennuksiamme kautta aikojen, mutta niiden vauriot on aikaisemmin osattu minimoida. Hyönteisvaurioilmoituksista päätellen niiden määrä on lisääntynyt. Syytä on mahdollista etsiä rakennusten hoidon puutteellisuudesta sekä viime vuosien leudoista ja kosteista talvista, jolloin ei pitkiä kovan pakkasen jaksoja ole ollut. Hyönteisten rakennuksille aiheuttamien vaurioiden lisääntyneen tietoisuuden myötä on vasta nyt havaittu monia jo vanhojakin vaurioita.

1.1. Puun lahovauriot

Bakteerien, sienien ja hyönteisten aiheuttama puun biologinen hajoaminen on luonnollinen osa puun elämän kiertoa. Suomen kylmässä ilmastossa puun hajoaminen tapahtuu enimmäkseen lahottajasienien ja bakteerien yhteistoiminnan aiheuttaman lahoamisen kautta. Lahoamista tapahtuu vähäisemmässä määrin puuta syövien hyönteisten aikaansaamana.

Kuiva puu ei lahoa. Jos puun kosteus on alle 18-20 %, siinä ei ole aktiivista lahottajasientä. Yleisimpiä jumeille välttämättömiä rakennuksissa esiintyviä lahottajasieniä ovat kellarisieni (*Coniophora puteana*), laakakääpä (*Poria, Antrodia*) ja lattiasieni (*Serpula lacrymans*). Niille kriittinen puun kosteusarvo on 18 – 30 %, mikä vastaa yli 90 % ilman suhteellista kosteutta. Lahottajasienien optimaalinen kosteus on 40-80 % ja optimilämpötila +15...+35 °C. Eräät sienilajit saattavat kestää myös pitkiäkin pakkajaksoja. Jumilajien menestyminen vaatii ilman suhteelliseksi kosteudeksi 45 – 95 %. Jos ilman suhteellinen kosteus on alle 45 % hyönteisten munissa kehittyvät toukat eivät kykene puhkaisemaan munan kuorta ja ne kuolevat. Jos ilman suhteellinen kosteus on yli 95 %, kehittyy puussa sellaisia homekasvustoja, jotka tappavat puutuholaisten varhaiset nuoruusasteet.

Perinteisesti rakennettu puurakennus lahoaa yleensä vasta hoidon puutteessa. Puuainesta tuhoavia hyönteisiä tavataan lähinnä sellaisissa rakennuksissa, jotka ovat jo alustavasti lahottajasienien vaurioittamia. Hyönteisvaurioiden on todettu olevan selvässä syy- ja seurausyhteydessä puun ulkopuolelta peräisin olevan kosteuden aiheuttamaan puun pysyvään tai tilapäiseen kosteuteen ja siitä johtuvaan home-, sinistäjä- ja lahottajasienten rihmastokasvuun. Hyönteisvaurion taustalla ja siihen johtaneena syynä on yleensä puurakenteen kastuminen: vuotava rakenne, siivousvesi tai maakosteuden pääsy painuneeseen rakenteeseen. Nykyisin lahoamisen syynä voi olla myös liika tiiviys ja väärät rakennus- ja korjausmateriaalit. Hyönteiset jouduttavat puurakenteiden lahoamista ja lopul-

lista hajoamista. Ne voivat toimia myös lahottajasienten itiöitä kuljettavina vektoreina. Puussa olevat lahottajasienet muokkaavat puun solukkoja hyönteisravinnoksi paremmin sopiviksi. Lisäksi sienirihmat ovat tärkeä proteiinilähde monille puuta syöville hyönteisille, muun muassa kuoleman-kellolle.

1.2. Puuta syövät hyönteiset

Puuta syövät hyönteiset ovat luonnossa eläviä ”villieläimiä”, jotka sopivissa olosuhteissa siirtyvät myös rakennuksiin. Useimmat rakennuksien puuosissa elävistä hyönteisistä ovat kovakuoriaisten toukkia. Osa hyönteisistä viihtyy kuivassa puussa ja osalle maistuu vain lahovaurion pehmentämä puu. Melko yleisesti lahovaurio ja hyönteisvaurio esiintyvät samassa rakennuksen osassa.

Puurakenteita tuhoavien hyönteisten elinkaareissa toukkavaihe on suhteellisen pitkä kestäen 2-3 vuotta, mutta varsinaisesti aikuinen kovakuoriainen on lyhytikäinen. Aikuiset yksilöt pariutuvat ja munivat sopivalle puunkappaleelle. Munasta kuoriutuva toukka kaivautuu puun sisään syömällä itselleen käytävän. Jälkeensä se jättää ulosteena ohutta puujauhoa. Puutuholaisten toukat vaativat tiettyjä olosuhteita elääkseen ja olosuhteiden muuttuessa toukat voivat kuolla. Kostea puuta syövät hyönteiset yleensä kuolevat puun kuivuttua. Toukkavaihe kestää pari vuotta, kunnes toukka koteloi-tuu lähelle puun pintaa. Muutaman viikon kotelovaiheen jälkeen siitä kuoriutuu kovakuoriainen, joka kaivautuu puun läpi ulkoilmaan jättäen jälkeensä lentoreiän. Yleensä toukan puun sisään kai-vamat käytävät ja aikuisen kuoriaisen tekemät lentoreiät ovat kullakin hyönteisellä läpimitaltaan suunnilleen samankokoisia. Uusi hyönteissukupolvi aloittaa saman kierroksen uudelleen.

Hyönteisvaurion erottaa lahovauriosta kaksi seikkaa:

1. Hyönteisvauriossa puu täyttyy hienolla pölyllä, joka on toukkien tuottamaa ulostetta ja vari-see lentorei’istä kuoriaisten kaivautuessa puusta ulos. Lahottajasieni murtaa puun pieniksi kappaleiksi.
2. Hyönteisten asuttaman puun pinnassa näkyy kovakuoriaisten ulos tullessa syntyneitä pieniä reikiä, ns. lentoreikiä, joita laho ei tee.

Usein molemmat vauriot esiintyvät kuitenkin samassa puunkappaleessa. Monille hyönteisille mais-tuukin vain lahon pehmittämä puu.

Hyönteisvauriossa on oleellista ja tärkeää vaurion seuranta. Vauriokohteessa on tarkastettava, onko vaurio aktiivinen ja etenemässä vai onko kyseessä vanha ja päättynyt tuho. Hyönteisvaurio etenee hitaasti.

1. Tarkkaile uusien lentoreikien ilmestymistä puun pintaa. Olemassa olevien reikien ympärystän liituaaminen, reikien täyttö muoviluvahalla, reikäisen alueen laastarointi liimapaperilla tai tape-tilla paljastaa mahdolliset uudet reiät, jotka ovat osoitus aktiivisesta tuhosta. Uloslentokausi on keväällä. Uusien reikien määrästä saadaan myös käsitys toukkien määrästä.
2. Tuore vaalea syöntipöly hirren pinnassa tai lattialla sen alapuolella osoittaa yleensä aktiivista vauriota. Kellastunut tai ruskea pöly kertoo vanhasta vauriosta.

2. Puuainestuholaiset

Rakennuspuussa elävät tuhohyönteiset voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. Tervettä puuta syövät hyönteiset kuten termiitti ja tupajäärä. Suomen kylmästä ilmastosta johtuen eivät ole rakennuskantamme ongelmana.
2. Lahoavaa ja märkää puuta syövät hyönteiset. Näiden hyönteisten elinkaari on pitkä, yleensä useita vuosia tai jopa vuosikymmeniä samoissa puuosissa, mikäli niiden elinolosuhteet (puun kosteus) pysyvät otollisina.

3. Paikallisia vauriota aiheuttavat hyönteiset, jotka esiintyvät yleensä uudisrakennusvaiheessa, mutta häviävät puumateriaalin kuivuttua. Esiintyvät yleensä vajaakantteisessa rakennuspuussa. Toukat kaivautuvat kaarnan alle syöden puun jälsi- ja nilakerrosta mutta eivät etene sen syvemmälle. Eivät aiheuta varsinaista tuhoa eikä niitä yleensä tarvitse torjua mitenkään.

Tuhohyönteisen tunnistaminen ja niiden torjunta

Tuhoa aiheuttaneen hyönteisen alustava tunnistaminen suoritetaan yleensä vaurion ulkonäön perusteella. Jos halutaan saada varmuus tuhon aiheuttajasta, on etsittävä aikuinen kuoriainen vaurion läheltä (esim. keväisin ullakon ikkunalta, kun ne pyrkivät valoa kohti) tai kaivettava hyönteisen toukka puusta. Elävä toukka on yleensä valkoinen ja hieman liikkuva. Vanhasta vauriosta kertova kuollut toukka on väriltään musta.

Lajimäärittystä tekee VTT:n puulaboratorio, Puumiehenkuja 2, 02150 Espoo, puh. 09-4561. Apua voi kysyä myös Oulun yliopiston biologian laitokselta, eläinmuseolta.

Jumit

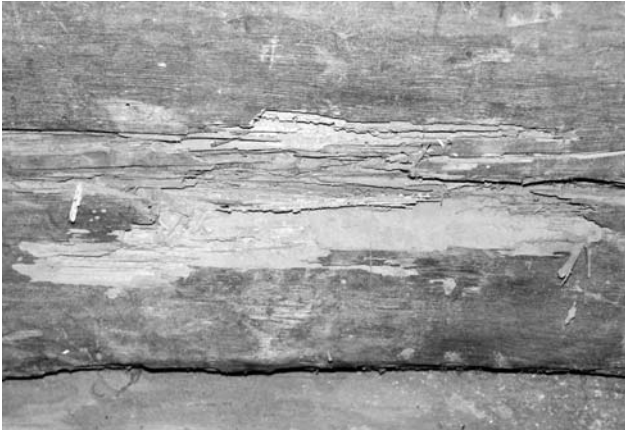
Suomessa tavataan yhdeksää erilaista jumilajia, jotka ovat erikoistuneet elämään kuivassa puumateriaalissa. Yleisimmin esiintyviä ja eniten vahinkoa aiheuttavia jumeja ovat kuolemankello, hirsijumi ja tupajumi. (Itämies ja Viro 1999: Sisätilojen ”tuholaiset”, s. 22)

2.1. Hirsijumi (*Hadrobregmus confusus*)

Hirsijumi on itäinen laji, jonka levinneisyysalue ulottuu Etelä-Suomesta Rovaniemen korkeudelle asti. Rakennuksissa se on lähes yhtä yleinen laji kuin kuolemankello ja näiden kahden lajin elintavat muistuttavat suuresti toisiaan. Turkansaaren ulkomuseossa tehdyissä pyynneissä hirsijumi paljastui yleisimmäksi hirsirakennuksia tuhoavaksi lajiksi.



Aikuinen hirsijumi on 4-5 mm pitkä kovakuoriainen, väriltään harmaanruskea tai punertava. Etuselän keskellä on heikko kohouma ja etuselän takanurkat ovat terävät. Peitinsiivissä on voimakkaat, selvästi erottuvat pisterivit.



Hirsijumin vaurioittama hirsi.



Aikuisten kovakuoriaisten ulostuloreiät / lentoreiät puun pinnalla ovat halkaisijaltaan noin 2 mm. Hirsijumin parveilu aika voi vaihdella ilmasto-olosuhteiden mukaan toukokuun alkupuolelta elokuun loppuun.

Hirsijumin toukka on noin 4 mm pitkä, hyvin käyrä ja väriltään vaalea. Se elää kosteassa ja lahoavassa puussa, yleensä jonkin asteisista lahovaurioista kärsivissä rakennuksissa. Sitä voi kuitenkin esiintyä myös kuivemmassakin puussa. Sen esiintyminen ei ole yhtä tiukasti sidoksissa lahoon puuhun kuin kuolemankellon ja siitä syystä lajin vahingollisuus rakennusten kannalta on suurempi. Hirsijumi elää sekä havu- että lehtipuilla. Hyvän katon alla ja irti maakosteudesta olevat hirret eivät yleensä kelpaa sille. Hirsijumi ei siedä kuivaa keskuslämmitysilmää, mistä syystä sitä ei tavata uudemmista asuinrakennuksista. Sen sijaan sitä tavataan erityisesti maaseudun vanhoissa hirsirakennuksissa, erityisesti kosteimmissa alimmissa hirsissä. Hirsijumi sietää kohtalaista pakkasta. Se onkin tavallinen tuohyönteinen kylmissä ullakkotiloissa ja kylmillään pidetyissä hirsirakennuksissa.

2.2. Tupajumi (*Anobium punctatum*)

Tupajumin levinneisyysalue ulottuu Etelä-Suomesta Pohjois-Pohjanmaalle, jopa Rovaniemen korkeudelle saakka. Tupajumit iskeytyvät rakennuksissa sekä havu- että lehtipuuhun, rakenteisiin, huonekaluihin ja työvälineisiin. Se on rakennustuholainen, joka on vanhastaan tunnettu erityisesti huonekalujen ja muiden puuesineiden vaurioittajana.

Suomessa tupajumi ei ilmeisesti menesty luonnossa, eikä edes talvella kylmillään olevissa rakennuksissa, koska se ei selviä kovasta ja pitkään kestävästä talvipakkasesta. Sitä esiintyy puulämmitteisissä asuintaloissa ja karjasuojissa. Keskuslämmitetyt rakennukset ovat yleensä liian kuivia tupajumille. Se onkin taantunut ja esiintyy vain maaseudun vanhoissa rakennuksissa, tosin havaintoja kerrostaloistakin on vielä viime vuosilta, etenkin kellarikomeroitten puurakenteista.



Aikuinen tupajumi on pieni, 3-4 mm pitkä, väriltään tummanruskea kovakuoriainen. Sen peitinsiivet ovat pisteraitaiset ja etuselän keskellä takana on voimakas kohouma.

Naaras laskee 30-40 munaa puun halkeamiin tai vanhoihin lentoreikiin. Toukan kehittymisen kannalta sopivin lämpötila on 21-23 °C ja puun normaalia suurempi kosteuspitoisuus.

Puun sisässä elävä tupajumin toukka on valkoinen, käyrä ja sen pituus on 4-5 mm. Tupajumin toukat kuoriutuvat parin viikon kuluttua muninnasta ja kaivautuvat välittömästi puuhun. Toukka vaatii melko suuren kosteuden, n. 60-70 %. Toukka-aste kestää 2-3 vuotta, minkä jälkeen seuraa lyhyt kotelovaihe ja aikuisen hyönteisen kuoriutuminen. Kuoriutuminen ja lentoonlähtö eli parveilu tapahtuu touko-kesäkuussa, jolloin puun pintaan ilmestyy lentoreikiä. Tupajumin puun pintaan jättämät lentoreiät ovat halkaisijaltaan 1-2 mm ja niitä on yleensä hyvin tiheässä.

Tupajumin tuho kehittyy hitaasti. Vaurio tulee selvästi näkyviin yleensä vasta parinkymmenen vuoden kuluttua. Tupajumin tuhoama puu on huokoinen ja täynnä hienoa pölyä eli toukkien syömäjätettä.

Tupajumista ei ole haittaa, jos huoneiden kosteus pystytään pitämään keskimäärin 60 %:n alapuolella. Niiden aiheuttaman vaurion kehittymistä voidaan hidastaa ja heikentää järjestämällä rakennusten ilman kosteuspitoisuus alhaiseksi. Normaalin keskuslämmitteisen rakennuksen ilmankosteus on talviaikaan noin 40 %. Tupajumin toukka kuolee, jos lämpötila laskee alle -25 °C. Talvet kylmillään olevassa puussa se ei pysty elämään, joten se ei menesty talvet kylmillään olevissa rakennuksissa. Tartunnan saaneet kohteet voidaan hoitaa viikon jäädytyksellä alle -25 asteessa.

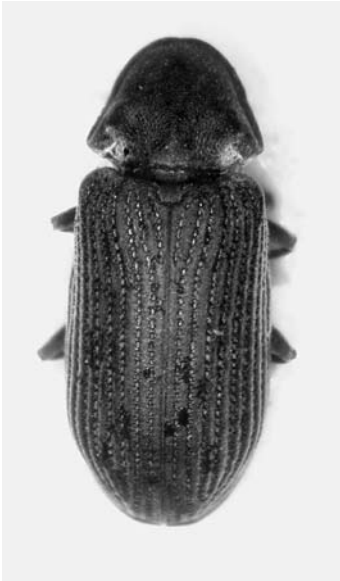
2.3. Kuolemankello (*Hadrobregmus pertinax*)

Kuolemankello on saanut nimensä hirren sisästä kuuluvasta kellon tikitystä muistuttavasta hiljaisesta äänestä. Tikittävä ääni syntyy, kun kuoriutunut kovakuoriainen hakkaa päätänsä seinään kutsuna lajitoverilleen.

Kuolemankellon levinneisyysalue ulottuu Etelä-Suomesta Kittilään - Sodankylään asti. Se on kookkain Suomessa esiintyvistä jumilajeista ja sen toukkien tekemät käytävät ovat suurempia kuin muilla jumilajeilla. Kuolemankello on yleinen tuholainen maaseudun vanhojen rakennuksien seinähirissä, lattialankuissa ja muissakin puurakenteissa. Se syö vain lahon pehmittämää puuta, joka saa kyllä olla kuivunuttakin, eli se vaatii elinolosuhteikseen melko kosteaa puuta, jossa on jo alkanut lahottajasienien aikaansaama lahoamisprosessi.

Luonnossa kuolemankelloa havaitaan useimmiten vanhoissa metsissä, yleensä havupuiden keloissa ja kannoissa. Toisinaan myös lehtipuilla, esimerkiksi haavalla. Kuolemankello on todennäköisesti eniten rakennuksille harmia tuottava hyönteinen Suomessa.

Kuolemankellonaaras munii varhain keväällä puun halkeamiin. Munista kuoriutuvat toukat elävät sisällä 2-3 vuotta syöden ja kaivaen käytäviä kevätpuukerrossa rungon pituussuunnassa. Toukkavaiheen pituus vaihtelee lämpö- ja kosteusolosuhteiden sekä erityisesti puun lahoamisasteen mukaan. Toukkien käytävät ovat halkaisijaltaan 2-3 mm ja ne ovat täynnä hienoa pulverimaista purua, toukkien syömäjätettä. Toukkavaiheen jälkeen kuolemankello koteloituu ja kotelosta kuoriutuu kovakuoriainen. Kuoriainen kaivautuu ulos puusta jättäen puun pintaan halkaisijaltaan 2-3 mm olevan lentoreiän. Kuolemankellon parveilu-aika vaihtelee sääolosuhteiden mukaan huhtikuusta elokuun alkuun. Aikainen parveilu-aika huhtikuussa osoittanee, että jotkut yksilöt talvehtivat puussa aikuisina kovakuoriaisina. Kuolemankellon runsas ja säännöllinen esiintyminen on merkki lahon esiintymistä rakenteissa.



Aikuinen kuolemankello on 5-6 mm pitkä, tukeva, väriltään musta kovakuoriainen. Sen etuselän takanurkissa on kellertävät karvatäplät. Hyönteisen pää jää etuselän alle. Etuselkä on pisteinen, keskeltä hieman koholla vaikuttaen epätasaisen kuoppamaiselta. Kuolemankellon peitinsiivissä on pisterivejä ja rivien väliset alueet ovat hieman koholla.



Kuolemankellon täysikasvuinen toukka on käyrä ja noin 5 mm pitkä. Väriltään se on lähes valkoinen ja sen etu- ja takapäässä on havaittavissa hienoa karvoitusta. Myös selässä on pienten karkeiden karvojen vöitä. Toukan pää on väriltään ruskehtava ja vanhemmiten kitinoitunut, varsinkin lähes mustat leuat. Jalat ovat lyhyet mutta selvästi havaittavat.

Kuolemankellon saastuttama puuaines rikkoutuu ja jos ongelmaa ei havaita ajoissa, voi vuosikymmenien aikana vähitellen tapahtuva vaurio muodostua kohtalokkaaksi vankallekin rakennusosalle. Kuolemankellon vaurioittama hirsi voi päälle päin näyttää hyväkuntoiselta mutta ohuen pintakerroksen alta puu voi olla kokonaan syöty. Ainoat merkit vauriosta ovat hyönteisen jättämät pienet lentoreiät ja hirren sisästä variseva jauhomainen ulostepöly. Paras tapa ehkäistä kuolemankellon esiintyminen rakennuksissa on rakenteiden kuivana pitäminen. Kuolemankello ei siedä kuivaa keskuslämmitysilmastoa. Se viettää talvet kohmettuneena horroksessa, joten se sietää kovaakin pakkasta kannan tuhoutumatta.

2.4. Hevosmuurahainen (*Camponotus herculeanus*)

Hevosmuurahainen on Suomen suurin muurahaislaji. Sen levinneisyysalue kattaa koko maan. Hevosmuurahaiset asuvat tavallisesti elävän tai kuolleen havupuun sisällä kaivaen sinne käytäviä. Luonnon oloissa ne useimmiten rakentavat pesänsä tyvestä lahoaviin vanhoihin kuusiin. Ne eivät syö puuta vaan hakevat ravintonsa luonnosta rakennuksen ulkopuolelta. Ihmiasumuksista hevosmuurahaiset valitsevat asuinpaikoikseen yleensä havumetsässä tai sen läheisyydessä sijaitsevan asuinrakennuksen tai kesämökin.

Hevosmuurahaiset aikuistuvat kesällä mutta ne viettävät vielä seuraavan talven pesässään siivellisinä ja parveilevat vasta seuraavan kesäkuun aikana. Hedelmöitetty naaras perustaa pesäkammionsa katkaistuaan siipensä. Kammioon se munii 10-20 munaa, joista kehittyy seuraavana keväänä työläisiä ja syyskesän aikana myös koiraita. Pesä laajenee vuosi vuodelta ylöspäin ja saattaa lopulta ulottua jopa 10 metrin korkeuteen. Käytävät nopeuttavat lahon etenemistä pystyvuussa. Lahoon puuhun tehdyt asuinkammiot ovat säännöttömiä ja voivat läpäistä useita vuosilustoja. Terveeseen puuhun tehdyt pesäkäytävät myötäilevät vuosilustoja ja kulkevat pääasiassa pehmeämmässä kevätvuussa siten, että kovempi syyspuu muodostaa käytävien väliin seinämiä. Pesä sijaitsee sydänpuussa, mantopuuhun hevosmuurahainen ei tavallisesti koske. Tästä syystä tuhot huomataan yleensä vasta, kun ne ovat jo edenneet varsin pitkälle. Hevosmuurahaisen aiheuttamia tuhoja ei voi sekoittaa minkään muun tuholaisen aiheuttamiin.

Rakennuksiin asettuessaan hevosmuurahaiset nakertavat parin metrin mittaiset pesäkäytävänsä yleensä lähellä maan pintaa oleviin rakenteisiin kuten seinän alaosan hirsiiin tai lattioihin, mutta myös välipohjiin tai parvekkeisiin. Syöntipölyä ei ole. Koputettaessa hirsi kuulostaa ontolta. Muurahaiset voidaan paikallistaa kuuntelemalla niiden rapinaa tai seuraamalla niiden parveilua. Hevosmuurahaisten pesintä heikentää puurakenteiden kestävyyttä ja niiden läsnäolo koetaan useimmiten haitalliseksi.



Aikuisen yksilön pituus on 8-18 mm. Sen pää on tummempi ja suurempi kuin kekomuurahaisella. Hevosmuurahainen on väriltään lähes musta, raajoissa ja tuntosarvissa on punertavaa sävyä.

Ensimmäisenä toimenpiteenä rakennuksissa esiintyvien hevosmuurahaisten torjunnassa tulisi estää muurahaisten pääsy ravinnonlähteilleen rakennuksen ulkopuolelle. Torjunta-aineeksi sopivat muurahaisten torjuntaan tarkoitettut sirotteet, joita ripotellaan yhtenäiseksi vyöhykkeeksi rakennuksen ympärille maahan tai muurahaisten kulkureiteille rakennuksen sisällä. Muurahaiskantaa voi vähentää sumuttamalla niitä rakennuksen kivijalasta torjunta-aineella. Kyllästys- ja torjunta-aineita voi sumuttaa myös hevosmuurahaisten pesään hirteen porattujen pienien reikien kautta. Muurahaisten häätöä voi kokeilla myös kalankeittovedellä, kuumalla vedellä, kanelilla, petrolilla tai suolalla. Vahingoittuneet hirret tai muut puuosat kannattaa yleensä vaihtaa.

2.5. Papintappaja (*Callidium violaceum*)

Papintappajan toukka on valkeahko, etuosastaan ruskeakarvainen, taaksepäin suippeneva, pituudeltaan noin 15-20 mm, tiheä- ja pitkäkarvainen, pienipäinen ja hyvin lyhytjalkainen. Toukan pää on erityisesti lähes mustilta suuosiltaan vahvakitiininen.

Papintappaja elää sekä kuusessa että männynssä kaarnan alla olevassa jälsi- ja nilakerroksessa. Luonnossa sitä voi tavata esim. sahojen lähistöltä toukokuun loppupuolelta aina heinäkuun alkupuolelle saakka. Rakennuksissa papintappaja elää huolimattomasti kuorituissa hirsissä ja pintalautoissa. Varsinkin kattolaitteiden pintalaudat ovat papintappajien mieluisia olinpaikkoja.



Papintappaja on koko maassa tavattava kiiltävän tummansininen, 10-15 mm pitkä, litteähkö ja leveä nopealiikkeinen sarvijäärä. Sillä on pitkät tuntosarvet, voimakkaat jalat ja karkea etuselkä. Aikuisen yksilön peitinsiivet ovat karkeapisteiset ja hienon karvan peittämät.

Aikuiset papintappajanaaraat munivat kuorelliseen tai huolimattomasti kuorittuun puutavaraan. Munista kehittyy toukkia, jotka nakertavat syviä, jopa sentin levyisiä ja hyvin teräväreunaisia käytäviä puuaineeseen kuoren alle. Käytävissä on ruokailujätteenä muodostunutta hienojakoista purua. Lopulta toukat kaivavat korkeintaan noin 4 cm:n syvyisen käytävän puun sisään ja koteloituvat koteloitumiskammioon, jonka aukko on suljettu syöntipurulla. Toukan nakerrus voi kuulua hirren sisältä. Osa koteloista kuoriutuneista aikuisista hyönteisistä voi lähteä etsimään uusia lisääntymispaikkoja lähistöltä, mutta jos pesäpuusta, hirrestä tai laudasta löytyy vielä käyttämätöntä elintilaa ja ravintoa, laji voi jäädä lisääntymään edelleen samalle paikalle. Papintappajaa on tavattu rakennusten seinistä vielä yli kymmenen vuotta rakentamisen jälkeen. Rakennuksiin pesiytyneet papintappajat saattavat lisääntyä niin kauan kuin sopivaa kaarnaista ravintopuuta riittää. Puusta lähtiessään papintappaja kaivaa puun pintaan soikean, halkaisijaltaan 5-8 mm lentoreiän, jotka ovat puusta varisevan jauhun lisäksi selvimmät merkit kyseisen hyönteisen läsnäolosta rakennuksessa.

Papintappaja on yleinen huomiota herättävä rakennustuholainen, jonka aiheuttamat vahingot ovat kuitenkin yleensä vähäisiä. Lähinnä se aiheuttaa käytävillään puutavaraan teknistä vahinkoa. Papintappajan lisääntymistä ja sen tekemiä tuhoja rakennuksissa on mahdollista välttää huolehtimalla siitä, ettei rakennuksiin käytetä kuorimattomia tai huonosti kuorittuja lautoja ja hirssiä.

2.6. Muut kuivan puun tuholaiset

Tuomaanjumi (*Anobium thomsoni*) ja ruskojumi (*Anobium rufipes*) ovat keskenään samankaltaisia 4-7 mm pituisia kovakuoriaisia. Tuomaanjumin toukat syövät havupuuta, ruskojumin toukat lehti-puuta. Niiden ravinnoksi käyttämän puun ei tarvitse olla lahoa. Ne elävät metsien kuolleissa puissa ja kylmillään olevissa rakennuksissa lähinnä maamme lauhkeilla alueilla Lounais-Suomessa. Huonosti kylmää sietävinä hyönteisinä niitä ei juurikaan tavata Pohjois-Suomessa.

3. Kodin tuohyönteiset

EU:n mukanaan tuoma rajojen aukeaminen ja elintarvikeraaka-aineiden ja elintarvikkeiden vapaa liikkuminen ovat helpottaneet tuohyönteisten liikkumista ja leviämistä. Suomessa on kotitalouksiin alkanut ilmestyä uusia eksoottisia eläimiä ja kun hyönteinen on päässyt asettumaan rakennukseen, voi sen torjunta olla vaikeaa.

Myös monet tutut tuohyönteiset ovat taas yleistyneet suomalaiskodeissa. Monissa tapauksissa syynä on yleisen siisteyden heikentyminen asuntojen sisätiloissa sekä rakenteissa ja viemäroinnissä esiintyvät vauriot ja puutteellinen huolto.

Yleisimmät ja ikävimmät Suomessa esiintyvät kodin tuohyönteiset ovat sokeritoukka, keittiökoisa, vyöturkiskuoriainen, jauhopukki, riisihärö, pesäkoisa, ihrakuoriainen, kuolemankello, vaatekoi, leipäkuoriainen, huoneyökkönen, riesakuoriainen ja saksantorakka.

3.1. Sokeritoukka (*Lepisma saccharina*)

Aikuinen sokeritoukka on noin 1 cm pitkä, siivetön, hopeanharmaa ja taaksepäin suippeneva vikkelä hyönteinen. Sillä on pitkät rihmamaiset tuntosarvet. Sen takapäässä kolme pitkää sukasta ja niiden lisäksi vartalon jokaisessa jaokkeessa muutama harva sukanen. Sokeritoukat ovat rakenteeltaan hentoja, mutta jos ne saavat olla rauhassa, ne voivat elää 3-4 vuotiaiksi. Laji lisääntyy hitaasti, mistä johtuen sen yksilömäärä on yleensä vähäinen. Sokeritoukan toukka on aikuisen yksilön kaltainen.

Sokeritoukka kuuluu n. 300 miljoonaa vuotta vanhaan Thysanura-hyönteislahkoon. Alkeellisuudestaan huolimatta se on sopeutunut hyvin elämään huonetiloissa. Sokeritoukkaa tavataan lähes kaikissa rakennuksissa. Ravinnokseen se käyttää tärkkelys- ja valkuaisainepitoista orgaanista ainesta kuten leivänmuruja sekä homesienien rihmastoja ja leviää. Sokeritoukat elävät kosteissa tiloissa, putkistojen ympärillä ja kaakeleiden alla keittiöissä ja kylpyhuoneissa, ja tulevat pimeässä esille etsien ravintoa.

Sokeritoukat voivat aiheuttaa vahinkoa sotkettujen ruoka-aineiden lisäksi nakertamalla kosteata paperia ja maistelemalla likaisia mattoja ym. tekstiilejä. Aivan poikkeustapauksissa kosteissa olosuhteissa ne voivat vahingoittaa jopa kirjoja. Hyvin harvoin niistä on mitään näkyvää haittaa. Hygienistä merkitystä esim. tautien levittäjänä niillä ei tiettävästi ole.

Sokeritoukka pysyy poissa kuivista ja hyvin ilmastoiduista paikoista. Nykyisin sitä tavataan lähinnä viemäriverkostoissa ja lattiakaivoissa. Sen aiheuttama haitta on lähinnä esteettistä, kun se juoksee tiskipöydillä ja pesuhuoneissa. Yleensä niiden torjunta on tarpeetonta.

Mikäli sokeritoukkia on paljon ja ne koetaan haitallisina, niitä voidaan torjua pyretriinisumutteilla. Pesu-, sosiaali- ja keittiötiloissa sumutetaan rakenteissa olevat tuholaisien olinpaikat: viemärikaivojen suut, lattialista, putkistojen läpivientikohteet sekä kalusteiden ja laitteiden takaosat. Sumutus tulee suorittaa kerran viikossa kuutena peräkkäisenä viikkona (sokeritoukan munien kehitysaika on noin kuusi viikkoa) esim. illalla tilojen viimeisen käytön jälkeen. Käsittelyn jälkeen tilat pidetään suljettuina yön yli.

3.2. Vyöihrakuoriainen eli ihrakuoriainen (*Dermestes lardarius*)

Aikuinen ihrakuoriainen on noin 6-8 mm pitkä, väriltään mustan- ja harmaankirjava kuoriainen. Sen osittain etuselän alle jäävä pää ja peitinsiipien takaosat ovat mustat ja tiheäpisteiset. Peitinsiipien tyvessä on leveä harmaa karvainen alue, joka muodostaa selän poikki kulkevan vyömäisen alueen, jossa on pieniä pohjan värisiä täpliä. Tuntosarvissa on selvästi havaittava nuijomainen paksumpi pää. Laji on luonnonvarainen ja sitä tavataan varsin yleisesti asunnoissa.

Ihrakuoriaisen toukka on 10-15 mm pitkä, tummanruskea, harvakarvainen, jonkin verran taaksepäin kapeneva ja selvästi nivelikäs. Toukan takapäässä on kaksi ylöspäin suuntautunutta vahvaa piikkiä.

Ihrakuoriainen syö eloperäistä jätettä. Sen toukka elää kuivissa raadoissa, lintujen pesissä ja huolimattomasti hoidetuissa roskasäiliöissä ja komposteissa. Vuodessa kehittyy yksi sukupolvi. Syksyisin ihrakuoriaisia tavataan usein ullakoilta, missä ne syövät kärpäsenraatoja. Ihmiskasumuksien ruokakomeroihin ihrakuoriaisia houkuttelevat lemmikkieläinten ruoat ja varsinkin savustetun lihan tuoksu. Ihrakuoriaisen toukat voivat vioittaa tekstiilejä, turkiksia ja parkitsemattomia vuotia. Lajin runsas esiintyminen rakennuksissa on yleensä merkki huonosti hoidetusta kiinteistöjätteiden käsittelystä.

Ihrakuoriaisen torjunnassa olennaista on huolellinen hygienia rakennuksissa ja niiden ullakoilla. Lintujen pesät sekä hiirten ja rottien raadot on poistettava rakennuksista. Käytettäessä torjunta-ainekäsittelyä, tulee se kohdistaa rakennuksissa ullakoille, kellareihin, ikkunoiden väleihin ja kaapele- ja ilmastointikanaviin.

3.3. Vaatekoi (*Tineola bisselliella*)

Aikuinen vaatekoi on 4-8 mm pitkä, siivenkärkiväli on noin 15 mm. Etusiivet ovat oljenkeltaiset, takasiivet ovat kellanharmaat, harmaiden ripsien reunustamat. Vaatekoin huulirihmoissa on pieniä piikkejä.

Vaatekoin toukka on noin 10 mm pitkä, väriltään lähes valkoinen, mutta väri saattaa vaihdella ravinnon mukaan. Sen pää on ruskehtava ja hieman muuta ruumista kovempi. Rakentaa ja elää nukasta ja vanhoista toukkanahoista valmistamassaan putkessa, johon se myös koteloituu. Vaatekoin toukat käyttävät ravintonaan kuivaa eloperäistä materiaalia.

Vaatekoi ei elä meillä luonnossa vaan se viihtyy rakennuksissa. Se kestää huonosti nykyisiä kuivia keskuslämmitysilma-asuntoja. Edullisissa olosuhteissa kosteanlämpimissä sisätiloissa kehittyy vuodessa keskimäärin kaksi sukupolvea. Aikuisia vaatekoiperhosia saattaa lennellä kaikkina vuodenaikoina. Naarasperhoset munivat parisataa munaa. Munista kuoriutuneiden vaatekoin toukkien vauriot tunnistaa tekstiiliin ilmestyneen reiän ympärillä olevasta nukasta ja seittikudoksesta. Vaatekoin toukat aiheuttavat vahinkoa vaatekomoissa, joissa ne syövät luonnonkuitutekstiilejä. Lentävät, aikuiset vaatekoit eivät ole vaarallisia. Ne ovat joko koiraita tai jo munansa laskeneita naaraita.

Nykyisin Suomessa esiintyvät vaatekoit ovat yleensä peräisin jostakin vanhoista varastoista tuoduista saastuneista tuotteista. Vaatekoin saastuttamat tuotteet on joko hävitettävä, desinfioida pesemällä, pakastettava viikon verran -20 - -30 °C:ssa tai lämpökäsitellä kuivassa saunassa vähintään $+70$ °C:ssa parin tunnin ajan. Myös auringonvalo tappaa kaikki vaatekoin kehitystageet.

4. Tuhohyönteisten torjunta

Osa hyönteisistä kulkeutuu rakennuksiin aktiivisesti lentämällä tai ryömimällä, osa passiivisesti tuotteiden ja tavaroiden mukana. Hyönteisten rakennuksiin pääsyn estämiseksi, niiden eliminomahdollisuuksien vaikeuttamiseksi tai niiden hävittämiseen voidaan käyttää erilaisia keinoja. Puurakennetuholaisten kohdalla torjunta voidaan jakaa tuhoja ennalta ehkäisevään torjuntaan sekä jo puussa elävien hyönteisten hävittämiseen.

4.1. Ennalta ehkäisevä torjunta

Oleellisinta tuhoeläintorjunnassa on ennaltaehkäisy. Rakennuksen kunnon ylläpito ja sen sisustuksen puhtaanapito on tärkeää ennakoivassa torjunnassa. Puurakennusten suhteen tärkeintä on pyrkiä pitämään ne rakenteellisin keinoin kuivina ja tuulettuvina. Ennalta ehkäisevää torjuntaa voidaan jakaa kahteen tyhmään: Rakenteellinen eli fysikaalinen torjunta ja kemiallinen torjunta.

Rakenteellisessa torjunnassa erityisesti huomiota tulee kiinnittää kosteudelle alttiisiin rakenteisiin. Rakennusten kattojen huolto ja vuotopaikkojen korjaus, alimpien puurakenteiden maakosketusten välttäminen ja kosteutta ylläpitävän kasvillisuuden poisto sekä vanhoissa hirsiseinissä olevien mekaanisten vioittumien (lohkeamat, kuopat eli ”vesitaskut”) korjaamiset ovat perusasioita puurakennetuholaisten ennaltaehkäisyssä. Näin estetään puurakennetuholaisille edullisten elinolosuhteiden ja lahovikojen muodostuminen. Pölyn torjunnalla ja tekstiilien puhdistamisella voidaan estää tai hidastaa hyönteisten ja punkkien pesiytymistä rakennuksien sisätiloihin.

Kemiallinen torjunta ennalta ehkäisevänä torjuntana tarkoittaa puun kyllästämistä tai suojaamista tehokkailla suoja-aineilla vaurio-organismeja vastaan. Rakennuspuun teollinen painekyllästys kupari-kromi-arseeniyhdisteillä antaa hyvä suojan tuhosiiniä ja tuhohyönteisiä vastaan. Painekyllästetty puu on kestävä ratkaisu erityisesti kosteudelle alttiissa paikoissa. Uusimmissa puun suojaukseen tarkoitetuissa suoja-aineissa on käytetty ympäristölle vähemmän haitallisiksi katsottuja tehoaineita kuin vanhemmissa puun kyllästeissä.

4.2. Tuhohyönteisten hävittäminen

Yleisinä torjuntaohjeina tuhohyönteisiä vastaan voidaan antaa viisikohtainen lista:

- Tunnista tuhon aiheuttaja. Tuhohyönteisistä löytyy tietoa kirjallisuudessa ja niiden tunnistamisessa voi kysyä neuvoa muun muassa VTT:n puulaboratoriosta (Puumiehenkuja 2, 02150 Espoo, puh. 09-4561) tai Oulun yliopiston biologian laitoksen eläinmuseolta. Lajitunnistus on tärkeää, jotta hyönteisen torjunnassa ja vaurioiden korjaamisessa saavutettaisiin mahdollisimman hyvä lopputulos.
- Selvitä lajin esiintymispaikka ja laajuus. Tarkista myös, onko vaurio vanha ja sen aiheuttaja jo poistunut rakenteesta vai onko vaurio edelleen aktiivinen.
- Eristä saastunnan lähde.
- Tuholaisten torjunta ja vaurioiden korjaaminen.
- Jälkitarkkailu.

Fysikaalisiin torjuntakeinoin kuuluvat mekaaniset keinot: siivous, huonetilojen eristäminen, saastuneiden rakenteiden poisto, liimapyydysten ja loukkujen käyttö. Torjuntakeinona käytettävään elinolosuhteiden muuttamiseen kuuluvat alhainen lämpötila eli pakastaminen, lämpökäsittely, kuivatus ja tyhjiömenetelmä. Muita torjuntamenetelmiä ovat valopyydykset, ultraäänilaitteet ja säteilytys sekä kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja biologinen torjunta.

4.2.1. Ikkunapyydykset ja valopyydykset (loukkupyydykset)

Aikuistuneita hyönteisiä voidaan pyydystää ja kerätä niiden parveiluaikaan ikkunapyydyksillä tai valopyydyksillä. Pyydykset pidetään toiminnassa aikuisten hyönteisten aktiivisen esiintymiskauden aikana eli toukokuusta syyskuulle. Puuainestuholaisia pyydystettäessä saastuneen rakennuksen ikkunoiden eteen asetetaan pystyyn läpinäkyvä pleksilevy, jonka alle on asetettu kourumainen vesiastia. Vesiastia täytetään saippuavedellä. Parveiluaikaan keväällä ja kesällä valoa kohti lentävät hyönteiset törmäävät pleksilasiin, putoavat vesikaukaloon ja hukkuvat.

Valopyydyksissä käytetään katosta riippuvia, pattereilla toimivia hyönteisiä houkuttelevia valolähteitä. Ne on sijoitettava mahdollisimman kauaksi ikkunoista. Valaisimen alapuolella on saippuavedellä täytetty astia, johon pyydykseen törmänneet hyönteiset putoavat ja hukkuvat. Kouruihin menneet hyönteiset voidaan kerätä talteen lajimääritystä varten.

Ikkuna- ja valopyydyksien avulla voidaan hitaasti vähentää aikuista hyönteiskantaa. Näin puuainestuholaisten lisääntyminen estyy ja muutaman pyyntivuoden jälkeen kanta romahtaa ja puun tuhoutumisprosessi hidastuu tai pysähtyy kokonaan.

4.2.2. Kemialliset torjunta-aineet

Tehokkaimpia menetelmiä puuainestuholaisten torjunnassa on myrkkyykaasun käyttö. Käytettävä kaasu metyylibromidi (taistelukaasua) on myös ihmiselle hyvin myrkyllistä. Myrkkyykaasu täytyy saada puun sisään, joten hyönteisten saastuttama rakennus suljetaan tiiviiseen teltaan jonne kaasu johdetaan. Menetelmä on toteutukseltaan hankala ja kallis. Myös sen vaikutus on suhteellisen lyhytkestoinen ja jumikanta korvautuu pian ympäristöstä uudella kannalla ellei myös elinolosuhteisiin ole aikaan saatu muutosta. Myrkkyykaasutorjunnan heikkoutena on myös se, että kaasutuksen yhteydessä tuhoutuu useimmiten myös tuholaiskantaa kurissa pitävä peto- ja loishyönteistö.

Tuholaismyrkkijä voi injektoida paikallisesti ruiskuttamalla myrkkyliuosta puun sisään, mutta niiden leviämistä kaikkialle saastuneisiin alueisiin on vaikea varmistaa. Sen sijaan tuholaismyrkkijien ruiskutuksessa rakenteiden ja esineiden pinnalle saadaan useimmiten hyviä lopputuloksia. Kemiallisia torjunta-aineita käytettäessä on tärkeintä noudattaa niiden käyttöohjeita tarkasti.

4.2.3. Lämpökäsittely

Kuumuus on tehokkain ja absoluuttisen varma hävityskeino hyönteisille, niiden toukille ja munille ja myös lahottajasienille. Lämpökäsittelyssä yleensä +60 celsius astetta riittää. Puurakennetta on lämmitettävä niin syvältä kuin se on vaurioitunut ja lämpötilaa pidettävä yllä 8 tuntia.

4.2.4. Kylmäkäsittely

Kylmäkäsittely eli pakastaminen on mahdollista esim. huonekalujen ja tekstiileiden kohdalla. Kahdesta kolmeen viikkoa yli -30 celsiusta tappaa useimmat tuohyönteiset. Monet haitallisimmista tuholaisista eivät lisäänty alle 18 °C asteessa tai lisääntyminen on hidasta. Syksyllä, talvella ja keväällä voidaan kylmällä ulkoilmalla viilentää sisäilmaa tarpeen mukaan.

4.2.5. Biologinen torjunta

Biologisessa puuainestuholaisten torjunnassa pyritään käyttämään hyväksi niiden luontaisia vihollisia sekä tuohyönteisiin haitallisesti vaikuttavia hormoneja tai vitamiineja. Myös aikuisten lisää-

tymiskykyisten hyönteisten hävittämisellä voidaan vaurioitumista jossakin määrin hidastaa mutta ei pysäyttää.

4.2.6. Saastuneiden rakenteiden poisto

Mikäli rakennuksen puuosiin kohdistuneet vauriot ovat vähäisiä, vaurion aiheuttaneet syyt on poistettu ja olosuhteet saavutettu epäsuotuisiksi hyönteisille, ei puuosien korvaaminen terveellä puulla ole heti välttämätöntä. Mutta jos vaurio on suuri tai rakenteellisesti vaikeassa ja merkittävässä paikassa voidaan saastunut rakenneosia korvata uudella puulla. Jäljelle jääneet rakenteet on kuivatettava perusteellisesti esimerkiksi lisäämällä lämpöä tai tuuletusta. Lisäksi puurakenteet on korjattava sellaisiksi, etteivät ne pääse suoraan kostumaan eikä välillisesti kärsimään kosteudesta puutteellisen tuuletuksen, ilman tai maaperän kosteuden tai satunnaisen vesivaurion vuoksi.

5. Hyönteisvaurioiden korjaaminen puurakenteessa

- Tarkastettava, onko vaurio etenemässä vai onko kyseessä vanha ja päättynyt tuho.
- Kartoitetaan vaurion laajuus.
- Pyritään tunnistamaan tuholainen ja sen vaatimat elinolosuhteet.
- Pyritään poistamaan syy, jonka takia puuhun on tullut toukkia. (Vuotokohtien paikkaus, varjostavan ja kosteutta ylläpitävän puun kaataminen seinän viereltä, alapohjan tuuletuksen parantaminen, betonin poistaminen).
- Korjataan vaurioitunut rakenne.

Hyönteisten puumateriaalille aiheuttamien vaurioiden korjaamisessa on keskeistä kartoittaa vaurioiden määrää. Oleellista on myös se, kuinka hyvin hyönteiskannan hävittämisessä tai niiden elinolosuhteiden muuttamisessa on onnistuttu.

Lähteet:

- | | |
|---|---|
| Ekblom, P., Myllymäki, A. & Roivainen, S: | Sisätilojen tuhoeläimet ja niiden torjunta. Kasvinsuojeluseura ry. Vammala 1993. |
| Fjästad, Monika: | Tidens tand. Förebyggande konservering. Trelleborg 1999. |
| Holopainen, Jarmo: | Indoor Pests – Sisätilojen tuholaiset: lajikuvaukset. [http://www.uku.fi/~holopain/stt/sttkok.htm]. Haettu 22.11.2001. |
| Itämies, Juhani; Viro, Pirkko: | Sisätilojen ”tuholaiset”. Biologian laitoksen monisteita 3/1999. Oulun yliopisto. Oulu 1999. |
| Kaila, Panu: | Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen. Porvoo 1999. |
| Kangas, Hannu: | Kosteus- ja homevauriot rakennuksissa. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja, B12/1995. Kuopio 1995. |
| Kankaanhuhta, V., Varama, M., Väkevä, J.: | Papintappaja. Metsätuho-opas. [http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/caherc-n.htm]. Haettu 29.11.2001. |

- Kankaanhuhta, V., Väkevä, J.: Hevosmuurahainen. Metsätuho-opas.
[http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/caherc-n.htm]. Haettu 29.11.2001.
- Luotonen, Pekka; Viitanen, Hannu: Rakennusten mikrobi ja hyönteisongelmat. Kustantaja Tikkurila Oy. Vantaa 1995.
- Mannerkoski, Ilpo; Pulkkinen Markku; Viitanen Hannu: Seurasaaren museorakennusten vahinkohyönteiset vuosina 1985-1988 ja niiden torjuntamahdollisuudet. VTT:n tutkimuksia 626. Espoo 1989.
- Mannerkoski, Ilpo: Heimo Anobiidae, puunkaivajat.
[http://gis.joensuu.fi/~pmartik/pages/kuoriaiset_anobiidae.html]. Haettu 28.11.2001
- Museovirasto: Puukausi. Puun vaurioittajat.
[<http://www.puukausi.net/index24.html>]. Haettu 28.11.2001.
- Zoologisk museum, Oslo: Våre minste husdyr – Stripet borebille.
[http://alun.uio.no/zoomus/minste_husdyr/arter/stripet-borebille.html]. Haettu 20.11.2001.
- Sokeritoukka. [<http://www.keuruu.fi/terve/sokerit.htm>].
Haettu 29.11.2001