

RAPORTTI 2019
Oskari Hanninen

RAPORTTI

HYÖNTEISMYRKKYJEN KESTÄVÄN KÄYTÖN SELVITYS

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

tukes

Tausta

Suomen kansalliseen vaarallisia kemikaaleja koskevaan ohjelmaan (KELO 2017) lisättiin väliarvioinnissa uutena toimenpidesuosituksena biosidivalmisteiden kestävän ja asianmukaisen käytön edistäminen ympäristö- ja terveysriskien vähentämiseksi. Hyönteismyrkyt ovat biosidivalmisteita ja kuuluvat biosidiasetuksen (EU) 528/2012 valmisteryhmään 18: hyönteis- ja punkkimyrkyt sekä muiden niveljalkaisten torjuntaan käytettävät valmisteet.

Sosiaali- ja terveysministeriön ja Tukesin rahoituksella toteutettiin hyönteismyrkkyvalmisteiden kestävän käytön projekti Tukesissa 2018-2019. Projektin tavoitteena oli:

- koota tietoa hyönteismyrkkyjen käytöstä ja integroidun torjunnan menetelmistä.
- tunnistaa käyttöjä, joihin tulisi kohdentaa erityisiä riskinhallintatoimia.
- tunnistaa toteutettavissa olevat ja tehokkaat riskinhallintamenetelmät.
- tunnistaa yhteiskunnan kannalta olennaisia hyönteismyrkkyjen käyttökohteita.
- laatia kansalliset periaatteet hyönteismyrkkyjen turvallisesta ja tarkoituksenmukaisesta käytöstä.
- laatia viestintäaineistoa alan toimijoille (tuholaistorjuntayritykset, asuntoyhtiöt, elintarvikealan toimijat jne) ja kuluttajille hyödyntäen viranomais-, tutkimus- ja toimialayhteistyötä.
- koota tietopaketin tuholaistorjuntakoulutusta järjestäville tahoille ja tutkinnon vastaanottajille.
- tunnistaa alan tutkimustarpeita.

Tämän hankkeen puitteissa ei pystytty laatimaan viestintäaineistoa, mutta pyrittiin tunnistamaan viestinnän kannalta tärkeät aiheet ja kohderyhmät. Raportin painopiste on ympäristöasioissa ja siinä esitellään riskinhallintamenetelmiä, ohjauskeinoja ja toimenpide-ehtotuksia, joiden avulla hyönteismyrkkyjen kestävää käyttöä voidaan edistää. Projektityöntekijänä toimi ylitarkastaja Oskari Hanninen ja projekti toteutettiin yhdessä Tukesin kemikaaliyksikön biosidiryhmän ylitarkastajien kanssa.

Sisällys

1. Johdanto	1
2. Tuholaistorjunta	2
2.1. Tuhohyönteiset.....	3
Tuhohyönteisten luokittelu	3
Uudet lajit.....	4
2.2 Tuholaistorjuntaan liittyvää lainsäädäntöä.....	5
2.3. Torjuntamenetelmät	6
Kemiallinen torjunta	6
Mekaaninen torjunta	9
Biologinen torjunta	10
Fysikaalinen torjunta.....	10
2.4. Integroitu tuholaistorjunta hyönteistorjunnassa	11
3. Kysely hyönteistorjuntayrityksille	13
3.1 Kyselyn tulokset ja tulkinta.....	13
Torjuntakohteet	13
Torjuttavat eliöt.....	14
Torjuntatyö.....	16
Käyttöohjeiden selkeys	17
4. Hyönteismyrkkyjen asianmukaisen ja kestäväen käytön edistäminen	17
4.1 Ennaltaehkäisy	18
Elintarviketuholaiset	18
Mauriaiset.....	18
Sokeritoukat	18
Lutikat	19
Rakennustekniikka ja rakennusten kunnossapito.....	19
4.2 Kemiallinen torjunta	20
Myyntipäällykset ja käyttöohjeet	20
Valmisteiden hyväksytyt käyttötarkoitukset	21
Erilaisten valmistetyyppien soveltuvuus ulkokäyttöön.....	22
Toimenpiteet pölyttäjiin kohdistuvien riskien vähentämiseksi.....	23
4.3 Tiedotus ja koulutus	23
Ammattimaiset tuholaistorjujat.....	24
Kuluttajat.....	24
Isännöitsijät ja huoltoyhtiöt.....	25

Uusista lajeista tiedottaminen	25
4.4 Valvonta	26
Markkina- valvonta	26
4.5 Sidosryhmäyhteistyö	27
5. Johtopäätökset ja jatkotoime	28
Tavoitteet Tukesin toimenpiteiksi	29
Viitteet	31
Liitteet	34

1. Johdanto

Hyönteisillä, hämähäkkieläimillä ja muilla niveljalkaisilla on suuri merkitys ekosysteemissä. Ne toimivat hajottajina, pölyttäjinä, loisina, petoina ja ravintona muille eläimille. Hyönteisten tarjoamat ekosysteemipalvelut ovat korvaamattomia, kuten pölyttäjien merkitys ravinnontuotannossa (Gallai ym. 2009; Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019). Lisäksi ne ovat tärkeä osa luonnon monimuotoisuutta. Toisaalta hyönteiset ovat kautta aikojen levittäneet myös sairauksia, pilanneet elintarvikkeita ja aiheuttaneet muita vahinkoja. Suomen yli 20 000 erilaisesta hyönteisestä ainoastaan murto-osa voidaan luokitella tuholaisiksi. Näitä haitallisia hyönteisiä voidaan torjua monella tapaa, mutta yleisin menetelmä on kemiallinen torjunta, jossa hyönteiset tapetaan käyttäen hyönteismyrkkyjä.

Hyönteismyrkyt ovat biosidivalmisteita ja kuuluvat biosidiasetuksen (EU) 528/2012 valmisteryhmään 18, hyönteis- ja punkkimyrkyt sekä muiden niveljalkaisten torjuntaan käytettävät valmisteet (tästä eteenpäin tekstissä lyhyiden vuoksi hyönteismyrkyt). Hyönteismyrkkyvalmisteilla tulee olla EU:n biosidiasetuksen (528/2012) mukainen lupa. Suomessa toimivaltaisena viranomaisena toimii Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), joka vastaa valmisteiden hyväksymisestä Suomessa sekä osallistuu valmisteiden ja tehoaineiden arviointiin EU-tasolla. Tässä selvityksessä ei käsitellä kasvinsuojeluaineina käytettyjä hyönteismyrkkyjä.

Suomen kansalliseen vaarallisia kemikaaleja koskevaan ohjelmaan (KELO 2017) lisättiin väliarvioinnissa uutena toimenpidesuosituksena biosidivalmisteiden kestävä ja asianmukaisen käytön edistäminen ympäristö- ja terveysriskien vähentämiseksi. Toimivan lupajärjestelmän ja toimivien neuvontapalvelujen avulla pyritään varmistamaan yhteiskunnan toiminnan kannalta oleellisten sekä ympäristölle että terveydelle haitattomampien biosidivalmisteiden saatavuus. KELO:n tavoitteiksi on asetettu mm. integroidun torjunnan käyttö, sekä sidosryhmien välisen yhteistyön ja viestinnän edistäminen erityisesti biosidivalmisteiden asianmukaisessa ja kestävässä käytössä.

Hyönteismyrkyt sisältävät ympäristölle ja/tai terveydelle haitallisia ja myrkyllisiä aineita ja niiden käyttöön liittyy useita riskejä. Hyönteismyrkkyvalmisteet tulevat usein luokitelluksi ympäristövaaran mukaan erittäin myrkyllisiksi vesieliöille, aiheuttavat pitkäaikaisia haittavaikutuksia. Torjunnan yhteydessä myös muut kuin torjunnan kohteena olevat hyönteiset voivat altistua myrkyille. Hyönteismyrkyissä käytettävät tehoaineet eivät ole valikoivia, ja siksi ne ovat myrkyllisiä myös ei-kohdelajeille. Vaikka altistumismäärät olisivat vähäiset, eikä altistumisella olisi tappavaa vaikutusta, on havaittu, että hyönteismyrkyillä on haitallisia vaikutuksia hyönteisten kehitykseen ja käyttäytymiseen (Desneux ym. 2007; Dong 2007). Hyönteiset ja muut niveljalkaiset ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toiminnan kannalta, ja sen vuoksi ei-kohdelajien altistuminen on ongelmallista. Useat valmisteet ovat vaarallisia myös nisäkkäille, kaloille sekä selkärangattomille vesieläimille (Edwards ym. 1986; Fukuto 1990; Linnett 2008; Haverinen & Vornanen 2016; Gupta 2018). Hyönteismyrkyt voivat päätyä ympäristöön; maahan, vesistöön, pohjaveteenveteen ja ilmaan, jos niitä käytetään väärin tai huolimattomasti. Maaperään niitä voi päätyä suoraan ulkokäytöstä tai esimerkiksi eläintiloilta navetoista lannan tai lietteen mukana. Sisäkäytöstä voi hyönteismyrkkyjä päätyä puhdistamoiden kautta vesistöön. Ympäristöön päätyessään hyönteismyrkyillä voi olla hyvinkin haitallisia vaikutuksia.

Yksi merkittävä ongelma on hyönteisille kehittyvän resistenssin eli sietokyvyn muodostuminen. Se tarkoittaa, että hyönteismyrkkyjen käytön seurauksena luonnonvalinta suosii sellaisia yksilöitä, jotka sietävät hyönteismyrkkyjä parhaiten. Tällöin voi muodostua hyönteiskantoja, joihin hyönteismyrkyt

eivät enää tehoa (Bass ym. 2015). Tämä vaikeuttaa tuhohyönteisten torjuntaa ja lisää painetta käyttää suurempia määriä hyönteismyrkkyjä riittävän torjuntatehokkuuden saavuttamiseksi, mikä lisää taas riskejä muille ei-kohdelajeille.

Kestävän käytön näkökulmasta on pyrittävä välttämään haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja ei-kohdelajien altistumista. Tärkeää on myös ohjata hyönteismyrkkujen käyttöä siihen suuntaan, ettei resistenttejä kantoja pääse muodostumaan. Riskejä voidaan vähentää noudattamalla valmisteiden käyttöohjeita ja niissä annettuja rajoituksia. Torjunnan jälkeen on seurattava sen vaikutuksia. On tärkeää, että kaikki ongelma-alueen tuhohyönteiset saadaan tapettua ja näin voidaan ehkäistä riskiä resistenssin kehitykselle. Vaikka valmisteita käytettäisiin ohjeiden mukaisesti, ei haittoja voida kokonaan poistaa, ja jonkinlainen riski on aina olemassa. Tämän takia hyönteismyrkkujen käyttöä tulee välttää aina, kun niiden käyttö ei ole täysin välttämätöntä.

Selvityksen yhteydessä kerättiin tietoa hyönteismyrkkujen käytöstä ja integroidun tuholaiistorjunnan menetelmistä. Selvityksessä esitetään riskinhallintamenetelmiä, ohjauskeinoja ja toimenpideehdotuksia, joiden avulla hyönteismyrkkujen kestävä käyttö voidaan edistää. Lisäksi laadittiin periaatteita hyönteismyrkkujen turvallisesta ja tarkoituksenmukaisesta käytöstä, joita voidaan hyödyntää hyönteismyrkkujen hyväksymisprosessissa.

Hyönteismyrkkujen käyttöön liittyy myös terveystriskejä, jotka korostuvat etenkin valmisteiden väärinkäytön yhteydessä. Terveystriskejä voidaan vähentää merkittävästi käyttämällä valmisteita käyttöohjeiden mukaisesti. Suurimmat ongelmakohdat hyönteismyrkkujen käytössä liittyvät kuitenkin ympäristöriskeihin, jonka vuoksi raportin painopiste on ympäristöasioissa. Tulee kuitenkin pitää mielessä, että ympäristöpuolen riskien hallinta ja turvallinen käyttö vähentää myös ihmisen terveyteen liittyviä riskejä.

2. Tuholaistorjunta

Tuholaistorjunnan kannalta lajien ekologian ymmärtäminen on tärkeää. Jokaisella lajilla on tietyt vaatimukset elinympäristölle. Jotta laji pystyy elämään ja lisääntymään, ympäristötekijöiden on oltava lajille suotuisat. Eliöille tärkeitä ympäristötekijöitä ovat mm. oikea lämpötila, ilmankosteus ja ravinnon määrä. Jos yksikin lajin ympäristövaatimuksista ei toteudu, ei laji pysty menestymään. Viimekädessä tuholaiistorjunta ja ennaltaehkäisy perustuvat siihen, että luodaan hyönteisille epäsuotuisa elinympäristö. Se voidaan toteuttaa lisäämällä ympäristöön hyönteisille haitallisia aineita (hyönteismyrkkyjä) tai vaihtoehtoisesti ympäristön fysikaalisia ominaisuuksia voidaan muokata epäsuotuisiksi esim. nostamalla tai laskemalla lämpötilaa. Myös elinympäristön biologisia tekijöitä voidaan muokata poistamalla ravinnonlähteitä tai lisäämällä petoja. Koska lajien ympäristövaatimukset ovat erilaisia, myös torjuntamenetelmät poikkeavat lajien välillä, minkä vuoksi lajintuntemus on tärkeää hyönteisten torjunnassa ja sen suunnittelussa.

2.1. Tuhohyönteiset

Suomessa tavataan yli 20 000 hyönteislajia, joista vain n. 50 lajia on merkittäviä sisätilojen tuhoeläimiä (Jansson ym. 2012). Suuri osa asunnoissa tavattavissa hyönteisistä on ihmiselle vaarattomia, eivätkä ne aiheuta haittaa irtaimistolle tai kiinteistölle.

Jansson ym. (2012) esittää haittaeläimelle seuraavat piirteet:

1. Se uhkaa ympäristön, ihmisten tai kotieläinten turvallisuutta suoraan tai epäsuorasti.
2. Eläinlajit, jotka aiheuttavat haittaa ihmiselle, heidän kotieläimille tai omaisuudelle.
3. Eläinlajit, jotka esiintyvät haittaa aiheuttavissa määrin.

Tuhohyönteiset ovat hyönteisiä, jotka aiheuttavat aineellisia vahinkoja tuhoamalla rakennuksen rakenteita tai irtaimistoa. Tuhohyönteiset voivat pilata eritteillään elintarvikkeita, ne voivat olla loisia tai levittää mikrobeja ja näin aiheuttaa terveydellistä haittaa. Joskus harmittomia ja vaarattomia hyönteisiä voi esiintyä niin suurissa määrin, että niistä aiheutuu haittaa. Välillä haittaeläimen ja haitattoman eläimen välinen ero voi olla vaikeasti määritettävissä. Esimerkiksi ampiaiset ovat useissa tilanteissa täysin harmittomia. Ne eivät aiheuta tuhoa rakenteille eivätkä ole välitön uhka ihmisille. Kuitenkin osalle väestöstä ampiaisen pistos voi olla hengenvaarallinen. Tällaisissa tilanteissa ampiaisten esiintyminen rakennusten läheisyydessä uhkaa näiden ihmisten turvallisuutta.

Asuntovieraat ovat asunnoissa ja rakennuksissa tavattavia hyönteisiä, jotka yleensä ovat täysin haitattomia, eikä niitä voi pitää varsinaisina tuhohyönteisinä. Nämä lajit voivat hakeutua asuntoihin esim. ravinnon tai lämmön perässä, mutta osa voi päätyä sinne sattumalta. Monelle lajille asuntojen huoneilma on liian kuivaa, eivätkä ne selviä hengissä pitkiä aikoja. Jotkut lajit ovat kuitenkin löytäneet asunnoista sopivan elinympäristön ja esim. sokeritoukkaa tavataan lähes kaikissa rakennuksissa (Holopainen 1996). Koska asuntovieraat eivät aiheuta suoranaista uhkaa ihmisille tai esineistölle, ei niitä voida luokitella tuhohyönteisiksi, vaikka niiden esiintyminen voidaan kokea epämiellyttäväksi. Mikäli asuntovieraita kuitenkin esiintyy suuria määriä, on syytä selvittää syy siihen. Asuntovieraiden runsas esiintyminen voi olla merkki esim. asunnon kosteusvauriosta (Helsingin kaupunki 2007).

Tuhohyönteisten luokittelu

Tuhohyönteisiä voidaan luokitella erilaisiin ryhmiin sen mukaan, mihin niiden aiheuttama haitta kohdistuu. Usein saman ryhmän hyönteisillä on myös muita yhteisiä tekijöitä, minkä takia niiden torjunnassa ja ennaltaehkäisyssä on yhtäläisyyksiä. Seuraavaksi on esitelty yksi ryhmittelytapa mukailleen teoksessa ”Sisätilojen tuhoeläimet ja niiden torjunta” esitettyä luokittelua (Jansson ym. 2012).

Elintarviketuholaiset

Elintarviketuholaiset ovat hyönteisiä, jotka syövät tai pilaavat elintarvikkeita ja niiden raaka-aineita. Elintarviketuholaisia tavataan elintarvikkeissa ja niiden läheisyydessä. Ne esiintyvät tiloissa, joissa elintarvikkeita käsitellään, kuten elintarvikevarastoissa, tuotantolaitoksissa, myymälöissä ja kotitalouksissa. Yleensä elintarviketuholaisten haitat aiheutuvat niiden jätöksistä, jotka pilaavat elintarvikkeet ja voivat olla haitallisia ihmisille. Tyypillisiä elintarviketuholaisia ovat erilaiset kuoriaiset, kuten hinkalokuoriaiset, lese- ja riisihärö sekä lentävät hyönteiset, kuten jauho- ja

keittiökoisia sekä karpäset. Myös torakat ovat yleisiä elintarviketuholaisia. Eri elintarvikkeilla on omat tyypilliset tuholaisensa. Elintarviketuholaiset ovat etenkin kuivien tuotteiden, kuten viljan, viljatuotteiden, kuivattujen hedelmien, pähkinöiden ja papujen ongelma (Evira 2017). Elintarviketuholaiset leviävät yleensä saastuneiden elintarvikkeiden, pakkaus- tai kuljetusmateriaalien mukana.

Tekstiilituholaiset

Tekstiilituholaiset ovat ravinnokseen höyheniä, turkiksia ja villaa käyttäviä hyönteisiä. Luonnossa ne käyttävät ravinnokseen eläinten pesäjäätteitä. Asuntoon ne voivat kulkeutua esim. läheisestä linnunpesästä. Tästä syystä vanhat linnunpesät ja kuolleet eläimet tulisi siivota pois rakenteista. Rakennuksissa ne käyttävät ravinnokseen erilaisia luonnonkuituisia tekstiilejä vaurioittaen niitä. Tekstiilituholaisia havaitaan etenkin asunnoissa ja museoissa. Tyypillisiä Suomessa tavattavia tekstiilituholaisia ovat mm. vaatekoi ja turkiskuoriainen.

Syöpäläiset

Syöpäläiset ovat ihmisen ja eläinten ukoloisia. Ne käyttävät ravinnokseen ihoa, sen eritteitä tai verta. Ne voivat aiheuttaa kutiavia purentajälkiä. Syöpäläiset kulkeutuvat asuntoihin yleensä ihmisten, vaatteiden tai huonekalujen mukana. Taloyhtiöissä ne voivat siirtyä rakenteiden kautta myös muihin asuntoihin. Tyypillisimpiä syöpäläisiä ovat lutikat, täit, satiaiset, kirput ja punkit. Osa eläinten syöpäläisistä, kuten lintukirppu (*Ceratophyllus gallinae*), voi ajoittain aiheuttaa haittaa myös ihmiselle, mutta pidempiä aikoja ne eivät menesty vieraassa isännässä.

Puutuholaiset

Puu toimii luontaisena ravinnonlähteenä useille hyönteisille, minkä takia rakennusten puurakenteet ja puiset esineet ovat alttiita puutuholaisten aiheuttamille haitoille. Puutuholaiset hyötyvät kosteudesta ja suurimmalle osalle lajeista rakennusten kuiva puuaines ei ole otollinen elinympäristö. Ennaltaehkäisyn kannalta rakennuksen kunnosta huolehtiminen onkin tärkeää. Osa lajeista pystyy kuitenkin menestymään myös ilmakeivässä puussa (Jansson ym.2012). Tyypillisiä puutuholaisia ovat kovakuoriaiset, kuten erilaiset jumit, joiden toukat elävät puun suojassa käyttäen puumateriaalia ravinnokseen. Myös hevostuuraiset voivat rakenteisiin pesiessään aiheuttaa merkittäviä tuhoja.

Uudet lajit

Osa sisätiloissa esiintyvistä hyönteisistä esiintyy luontaisesti Suomen luonnossa. Moni sisätilan tuohyönteinen on kuitenkin trooppista alkuperää, ja sisätiloissa on niille suotuisat elinolosuhteet. Nämä tuohyönteiset ovat kulkeutuneet ihmisten ja tavaroiden mukana (Bertelsmeier ym. 2017), eivätkä menesty lainkaan Suomen luonnossa. Ilmastonmuutos voi muuttaa ympäristöoloja, mikä mahdollistaa uusien lajien siirtymisen pohjoisemmaksi (Bertelsmeier ym. 2015). Tulevaisuudessa meillä havaittavien uusien lajien määrä lisääntyy, joka voi luoda myös uudenlaisia tuholaisongelmia asunnoissa.

Yksi uudemmissa sisätiloista löydettyistä hyönteisistä on toukkasukahäntäisten lahkoon kuuluva laji *Ctenolepisma longicaudata*, josta on muissa pohjoismaissa tehty runsaasti havaintoja. Ulkonäöltään

laji muistuttaa samaan lahkoon kuuluvaa meilläkin yleisesti havaittua sokeritoukkaa (*Lepisma saccharina*), mutta on kooltaan selkeästi suurempi. Laji on kaikkiruokainen ja käyttää ruokanaan kasvi ja eläinperäistä jätettä, mutta voi syödä esim. paperia, tapetteja ja luonnonkuituja, kuten silkkiä (Lindsay 1940, Kulma ym. 2018). Lajia voidaan pitää lähinnä häiritseväenä, sillä vahingot ovat olleet yleensä vähäisiä.

Lajia on havaittu Suomessa ensimmäisen kerran vuonna 2000 (Mukkala & Nordman 2008). Lajista on vähän havaintoja ja sen levinneisyydestä ei ole tietoa. Koska *Ctenolepisma longicaudata* voidaan helposti sekoittaa sokeritoukkaan, on mahdollista, ettei lajia ei ole osattu tunnistaa. *Ctenolepisma longicaudata* menestyy sokeritoukkaa kuivemmassa huoneilmassa, minkä takia sitä esiintyy myös muualla kuin kosteissa tiloissa. Tästä johtuen lajin torjuntatarve, sekä torjunta- ja ennaltaehkäisy menetelmät voivat olla erilaiset. Onkin tärkeää, että kuluttajat ja tuholaiistorjujat tunnistaisivat tämän lajin.

2.2 Tuholaistorjuntaan liittyvää lainsäädäntöä

Biosidiasetuksella (EU) 528/2012 säädellään biosidivalmisteiden asettamista saataville markkinoilla ja niiden käyttöä. Asettaminen saataville markkinoille tarkoittaa kaikkea toimittamista liiketoiminnan yhteydessä jakelua tai käyttöä varten joko maksua vastaan tai maksutta. Asetuksen tarkoituksena on valmisteiden vapaa liikkuvuus Unionissa samalla kun varmistetaan sekä ihmisten ja eläinten terveyden että ympäristönsuojelun korkea taso. Tukes on biosidiasetuksen toimivaltainen viranomainen, jonka tehtävänä on varmistaa biosidivalmisteiden lupamenettelyn kautta, että markkinoilla on vain sellaisia valmisteita, joista ei aiheudu merkittävää riskiä ympäristölle tai ihmisille. Biosidiasetuksen lupamenettelyt koskeva kemiallisia ja biologisia valmisteita.

Suomessa on kansallisella kemikaalilailalla säädetty hyönteismyrkkujen hyväksyttämismenettelyistä vuonna 2006 ja säädöksiä on viimeksi täsmennetty ja täydennetty kemikaalilailalla 599/2013. Sitä ennen kansallinen torjunta-ainelainsäädäntö on sisältänyt vastaavat periaatteet hyönteismyrkkujen hyväksymisestä. EU:n Biosidiasetuksen mukaan jäsenmaat voivat soveltaa kansallisia menettelyjä siihen asti, kunnes valmisteiden sisältämät tehoaineet on hyväksytty EU-tasolla. Kansallisissa lupapäätöksissä viranomainen on voinut asettaa erilaisia rajoituksia ja määräyksiä hyönteismyrkkujen käytölle. Kansallinen hyväksymismenettely korvautuu EU-asetuksen mukaisella biosidivalmisteiden hyväksymismenettelyllä, jossa valmisteet hyväksytään riskinarvioinnin jälkeen käyttöön yhdessä jäsenvaltiossa ja sen jälkeen vastavuoroisesti jäsenvaltioissa, joissa valmisteelle on haettu lupaa. Biosidiasetuksen mukaisissa valmistehyväksymispäätöksissä ja vastavuoroisessa tunnustamisessa rajoitukset, riskivähennyskeinot yms. tulisivat lähtökohtaisesti olla samanlaiset kaikissa valmisteita hyväksyvissä jäsenmaissa. Biosidiasetuksen 37 artiklan mukaan jäsenvaltiolla on kuitenkin mahdollisuus poiketa vastavuoroisesta tunnustamisesta perustelluista syistä. Näitä perusteltuja syitä poiketa vastavuoroisesta tunnustamisesta ovat mm. ympäristönsuojelu, yleinen toimintapolitiikka, turvallisuus tai kohde-eliöitä ei esiinny haitallisessa määrin.

EU:n biosidiasetuksen myötä myös hyönteismyrkkyvalmisteiden ja niiden tehoaineiden terveys- ja ympäristöriskit, samoin valmisteiden tehokkuus ja soveltuvuus käyttötarkoitukseensa selvitetään huomattavasti aikaisempaa tarkemmin.

Tällä hetkellä eletään siirtymävaihetta, jonka mukaan markkinoilla on sekä kansallisesti että biosidiasetuksen mukaan hyväksytyjä valmisteita. Kansalliset luvat korvautuvat vähitellen asetuksen mukaisilla luvilla. Siirtymävaihe kestää vielä useamman vuoden. Tässä vaiheessa on vielä vaikeaa

arvioida, kuinka paljon biosidiasetuksen lupamenettelyjen myötä markkinoilla olevien valmisteiden määrä ja käyttötarkoitukset muuttuvat. Suomessa oli tammikuussa 2019 yhteensä 36 PT 18 valmistetta, jotka ovat saaneet asetuksen mukaisen luvan. Lisäksi markkinoilla oli vielä 72 kemikaalilain mukaisesti hyväksyttyä valmistetta. Kaikki Suomessa hyväksytyt valmisteet löytyvät Tukesin [rekistereistä](#).

Kemikaalilaissa 599/2013 on säädetty tuholaistorjuntaan tarkoitettujen biosidivalmisteiden käyttöä koskevasta koulutuksesta, tutkinnosta, erityistutkinnosta ja pätevyyden osoittamisesta (jatkossa tuholaistorjuntatutkinto). Tukes voi valmisteen yhteydessä päättää, että tuholaistorjuntaan tarkoitettua valmistetta saa käyttää vain pätevyytensä osoittanut henkilö, joka on merkitty Tukesin ylläpitämään tutkinto- ja yritysrekisteriin. Poikkeuksena kasvinuojelulain mukaisen tutkinnon suorittanut henkilö, joka voi tehdä ilman tuholaistorjuntatutkinnon suorittamista tuholaistorjuntaa omassa maataloustoiminnassaan. Tukes hyväksyytuholaistorjunnan koulutuksen toteuttajan, koulutusohjelman ja tutkinnon vastaanottajan. Koulutuksen on sisällettävä opetusta mm. biosidivalmisteiden asianmukaisesta ja turvallisesta käsittelystä ja käytöstä, tuholaisten esiintymisen ehkäisemisestä sekä biosidivalmisteiden käyttöön liittyvistä riskeistä ja niiden hallinnasta. Tarkemmin tutkinnosta ja sen vaatimuksista on säädetty valtioneuvoston asetuksella biosidivalmisteista (418/2014). Tukes ylläpitää rekisteriä tuholaistorjuntaa tekevästä toiminnanharjoittajista ja heidän vastuuhenkilöistä sekä tuholaistorjunnan tutkinnon suorittaneista henkilöistä.

Elintarvikehygieniasetuksen 528/2004/EY hygieniasäännöksissä annetaan yleiset velvoitteet elintarvikealan toimijoille, joiden on varmistettava, että alkutuotannon tuotteita suojataan saastumiselta. Lisäksi todetaan, että kasvituotteita tuottavien ja korjaavien elintarvikealan toimijoiden on käytettävä biosideja biosidilainsäädännön mukaisesti. Elintarvikkeiden kohdalla velvoitetaan käyttämään asianmukaisia menetelmiä tuhoeläinten torjumiseksi. Terveysturvallisuuslain 763/1994 nojalla voidaan voi myös määrätä tarpeellisista toimenpiteistä vahinkoeläinten hävittämiseksi, mikäli niiden voidaan katsoa levittävän tauteja tai muutoin aiheuttavan terveyshaittaa.

2.3. Torjuntamenetelmät

Kemiallinen torjunta

Kemiallinen torjunta perustuu hyönteismyrkkyihin eli biosidivalmisteiden käyttöön, jotka sisältävät vähintään yhtä tehoainetta. Hyönteismyrkkyille on kaksi käyttäjäryhmää, kuluttajat ja ammattilaiset. Ammattilaisilla tarkoitetaan kaupallisesti tuholaistorjuntaa suorittavia henkilöitä, joilta edellytetään tuholaistorjuntatutkintoa. Osa valmisteista on tarkoitettu ainoastaan ammattilaisten käyttöön. Näiden valmisteiden ominaisuudet ovat yleensä sellaisia, etteivät ne sovellu kuluttajakäyttöön. Lisäksi on valmisteita, jotka ovat saatavilla myös tavallisille kuluttajille, mutta myös ammattimaiset tuholaistorjujat saattavat käyttää näinä valmisteita. Joidenkin lajien hävittäminen voi olla hyvin haastavaa ja niiden hävittämiseen tarvitaan usein ammattimaista hyönteistorjuntaa. Tämän tyyppisiä lajeja ovat mm. seinälude eli lutikka, torakka eli russakka sekä faaraomuurahainen (Valvira 2017).

Yleisimmät tehoaineryhmät

Tammikuuhun 2019 mennessä asetuksen mukaista hyväksymistä on haettu 63 valmisteryhmään 18 kuuluvalla tehoaineella. Näistä tehoaineista 45 on hyväksytty, 2 hylätty ja muiden tehoaineiden arviointi on vielä kesken. Tärkeimpiä tehoaineryhmiä ovat pyretriinit, pyretroidit, neonikotinoidit, organofosfaatit ja karbamaatit.

Pyretriinit koostuvat dalmatianpäivänkakkarasta (*Tanacetum cinerariifolium*) eristetyistä krysanteemihapon ja pyretriinihapon estereistä. Pyretriinit estävät solujen natriumkanavia sulkeutumasta, joka lamauttaa hermoston toiminnan (Davies ym. 2007). Tämän seurauksena hyönteinen halvaantuu ja lopulta kuolee.

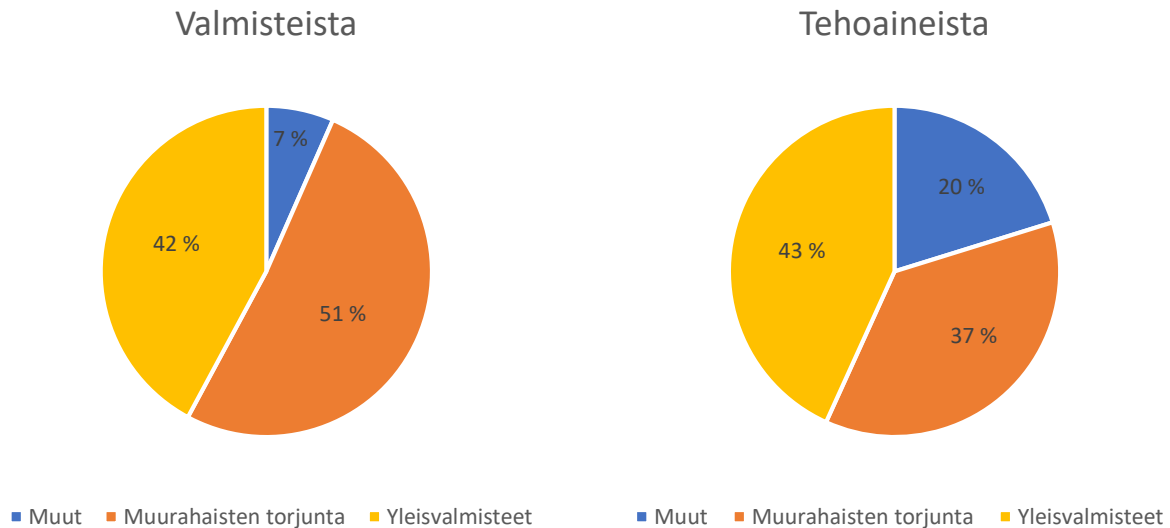
Pyretroidit ovat pyretriinejä muistuttavia synteettisiä yhdisteitä, joiden niiden vaikutusmekanismi on sama. Synteettiset pyretroidit ovat yleensä pitkäikäisempiä kuin pyretriinit. Molemmat aineryhmät ovat erittäin myrkyllisiä hyönteisille ja muille vaihtolämpöisille, kuten kaloille (Edwards ym. 1986; Haverinen & Vornanen 2016), mutta vähemmän myrkyllisiä nisäkkäille ja linnuille.

Neonikotinoidit ovat synteettisiä tehoaineita. Neonikotinoidit ovat hermomyrkkijä, jotka vaikuttavat hermosolujen nikotiinireseptoreihin ja näin lamauttavat hermoston toiminnan johtaen lopulta kuolemaan (Timbrell 1998; Tomizawa & Casida 2005; Maddison ym. 2008). Nikotiinireseptorien rakenne eroaa selkärankaisten ja selkärangattomien välillä, jonka takia neonikotinoidit ovat yleisesti erittäin myrkyllisiä hyönteisille, mutta eivät nisäkkäille, linnuille tai kaloille. Mutta niillä voi olla negatiivisia vaikutuksia mm. eläinten kasvuun ja lisääntymiseen (Hallmann ym. 2014; Gibbons ym. 2015)

Organofosfaatit ja karbamaatit ovat myös hermomyrkkijä, jotka vaikuttavat hyönteisten hermoston toimintaan. Niiden teho perustuu yhdisteiden kykyyn inhiboida asetyylikoliiniesteraasi-entsyymi ja estää sen toiminta. Tämän seurauksena synapsien välittäjäaine asetyylikoliini ei pilkkoudu, jonka seurauksena hermojärjestelmä lamaantuu (Fukuto 1990; Gupta 2018). Vaikutustavasta johtuen organofosfaatit ja karbamaatit ovat myrkyllisiä myös nisäkkäille, linnuille ja muille selkärangaisille

Valmisteiden ja tehoaineiden myyntimäärät

Tukesin tekemien myyntimääräkyselyiden perusteella ammattilaisille ja kuluttajille tarkoitettuja hyönteismyrkkijä myytiin Suomessa vuonna 2017 yhteensä 240 000 kg, jotka sisälsivät 1200 kg tehoaineita. Myydyistä valmisteista 51 % oli erityisesti muurahaisten torjuntaan tarkoitettuja valmisteita ja 42 % oli yleisvalmisteita, jotka on tarkoitettu yleisesti ryömivien ja/tai lentävien hyönteisten torjuntaan (Kuva 1). Valmisteista 7 % oli erikoisvalmisteita (kuvassa muut-osuus), jotka on tarkoitettu mm. ampiaisten, koiden, kirppujen, kärpästen ja torakoiden torjuntaan. Jos tarkastellaan tehoaineiden kokonaismäärää, erikoisvalmisteiden osuus tehoaineiden myynnistä oli hieman suurempi (20 %) ja muurahaisvalmisteissa vastaavasti pienempi (37 %) kuin valmisteina laskettuna. Kaikkiaan vuonna 2017 myydyissä valmisteissa oli käytössä 16 eri tehoainetta. Molemmissa tapauksissa muurahaisten torjuntaan myytävien valmisteiden osuus on huomattava. Erot tehoaineiden ja valmisteiden myyntimäärissä johtuvat siitä, että käytetyt tehoaineet ja tehoainepitoisuudet vaihtelevat valmisteiden välillä. Suuret tehoainepitoisuudet nostavat tiettyjen tehoaineiden osuutta kokonaismyynnistä, vaikka valmisteiden myyntimäärät ovatkin melko vähäisiä.



Kuva 1. Eri torjuntavalmisteiden osuus valmisteiden ja tehoaineiden kokonaismyynnistä.

Valmisteet ovat joko vain ammattikäyttöön tai ammatti- ja kuluttajakäyttöön tarkoitettuja. Tehoaineiden kokonaismyynnistä 15 % oli vain ammattikäyttöön tarkoitettuja valmisteita. Koska ammattilaiset voivat käyttää myös kuluttajille soveltuvia valmisteita, ei voida tehdä tarkkaa arviota siitä, miten valmisteiden kulutus jakautuu ammattilaisten ja kuluttajien välille. Kuluttajakäyttöön soveltuvien valmisteiden suuren osuuden takia voidaan kuitenkin olettaa, että valmisteiden kotikäyttö on merkittävää.

Valmistetyypit

Sirote, rae ja pölyte

Sirotteet, rakeet ja pölytteet ovat kuivassa muodossa olevia hyönteismyrkkyjä, joissa tehoaine on sidottuna kiinteään sidosaineeseen. Ammattimaiseen käyttöön on tarjolla erilaisia käsikäyttöisiä tai sähkökäyttöisiä pölyttimiä, joilla pölytteet voidaan levittää tehokkaasti myös hankaliin paikkoihin. Pölytteiden etuna on niiden hyvä tunkeutuvuus, jolloin hyönteismyrkkyjä saadaan levitettyä vaikeakulkuisiin paikkoihin. Lisäksi niitä voidaan käyttää myös sellaisissa paikoissa, joihin nestemäisten tuotteiden käyttö ei sovellu, kuten sähkölaitteiden läheisyydessä. Niiden huono puoli on, että ne kulkeutuvat helposti ilmavirtojen mukana.

Kuluttajakäytössä yleisemmin käytössä olevat sirotteet ja rakeet ovat raekooltaan suurempia kuin pölytteet. Niitä sirotellaan torjuttavalle alueelle, kuten hyönteisten kulkureitille tai pesään. Pakkauksissa saattaa olla erilaisia annostelukorkkeja, joiden avulla voidaan helpottaa oikeaa annostelua. Muurahaisten torjuntaan tarkoitettut sirotteet ja rakeet sisältävät sokeria, jonka tarkoituksena on houkutelua muurahaista. Muurahaista kuljettavat hyönteismyrkyn pesäänsä, jolloin koko pesä saadaan tuhottua.

Kasteluaineet

Kasteluaineet ovat nestemäisiä liuoksia. Yleensä myytävät tuotteet ovat tiivisteitä, joista laimentamalla saadaan käyttövalmista liuosta. Kasteluaineita on myynnissä lähinnä muurahaisten torjuntaan, jolloin liuosta voidaan kaataa suoraan pesän päälle ja näin neste tunkeutuu muurahaisten pesään.

Suihkeet

Suihkeet ovat nestemäisiä valmisteita, jotka levitetään erilaisilla ruiskuilla torjuttavalle alueelle. Kuluttajalle on tarjolla valmiita käsikäyttöisiä suihkepulloja, joista valmista liuosta suihkutetaan käsiteltäville pinnoille. Ammattilaiskäyttöön on erilaisia käsi- ja moottorikäyttöisiä paineilmaruiskuja, joilla liuosta voidaan suihkuttaa. Ammattilaisille suunnatut valmisteet voivat olla tiivisteitä, joista voidaan laimentaa sopivan vahvuista liuosta.

Aerosolit ja sumutteet

Kuluttajille on runsaasti tarjolla erilaisia aerosolivalmisteita. Näissä nestemäinen hyönteismyrkky on painepullossa. Ponnekaasun avulla liuos työntyy ulos pullon suuttimesta, jolloin muodostuu hyvin pieniä pisaroita. Näitä voidaan käyttää kohdennetusti sumuttamalla myrkkyä suoraan pinnoille, mutta erityisesti lentävien hyönteisten torjunnassa valmisteita voidaan levittää suoraan huoneilmaan. Pienen pisarakoon ansiosta valmiste leviää tehokkaasti huoneilmassa ja näin saadaan käsiteltyä laajoja alueita. Ammattilaisille on tarjolla erilaisia sumutuslaitteistoja, joilla nestemäisiä valmisteita voidaan levittää ilmaan ja näin saada suuriakin tiloja käsiteltyä.

Geeli

Tuholaisgeelit sisältävät yleensä houkutteita kuten sokeria, joka houkuttelee hyönteiset geelisyötin luokse. Geeliä voidaan käyttää syöttirasioissa tai sitä voidaan levittää pinnoille ja rakoihin siihen tarkoitettulla ruiskulla. Geelin etuna on se, ettei se leviä esim. ilmavirtausten mukana, vaan syötti pysyy paikallaan.

Mekaaninen torjunta

Yksinkertaisimmillaan mekaaninen torjunta on hyönteisten pyydystämistä esim. imurilla tai hyönteisten tappamista kärpäslätkällä. Imuroimalla voidaan poistaa niin aikuiset yksilöt, toukat kuin hyönteisten munat. Imurointi on tehokas ja suositeltava tapa yksittäisten hyönteisten hävittämiseen. Se soveltuu hyvin myös useiden asuntovieraiden hävittämiseen, joiden määrät asunnoissa ovat yleensä vähäisiä.

Hyönteisten torjuntaan ja monitorointiin voidaan myös käyttää hyönteisansoja. Hyönteiset houkutellessaan ansoihin syöttien, feromonien tai UV-valon avulla. Hyönteisansat ovat usein käytettyjä elintarviketiloissa ja tuotantolaitoksissa. Sähköansat ovat etenkin lentävien hyönteisten torjuntaan käytettäviä laitteita. Niissä hyönteiset houkutellessaan ansaan UV-valon avulla. Ansassa on korkeajännitteinen sähköverkko, jonka sähkövirta tappaa siihen osuvat hyönteiset. Ansojen toimintaa voidaan tehostaa feromoneilla ja syöteillä. Liima-ansoissa hyönteiset takertuvat ansoissa oleviin liimapapereihin. Liima-ansoja voidaan käyttää niin lentäville kuin ryömiville hyönteisille.

Biologinen torjunta

Biologinen torjunta perustuu hyönteisten luonnollisten vihollisten käyttöön. Biologisessa torjunnassa voidaan käyttää kohde-eliöiden petoja, loisia, bakteereja, viruksia tai sieniä (Hedrichs & Robinson 2009). Mikrobivalmisteet ja muut mikro-organismeihin perustuvat valmisteet ovat biosidivalmisteita ja vaativat Tukesin luvan ennen markkinoille tuloa. Tällä hetkellä Suomessa ei ole hyväksytty yhtään mikro-organismeihin perustuvaa valmistetta, mutta muualla Euroopassa niitä on hyväksytty muutamia. Nämä valmisteet perustuvat *Bacillus thuringiensis* -bakteereihin, joita voidaan käyttää hyttysten ja mäkäräisten toukkien torjuntaan.

Biologiseksi torjunnaksi voidaan laskea myös koiraiden sterilointi. Menetelmä perustuu siihen, että torjuttavan lajin koiraat steriloidaan ionisoivan säteilyn avulla, jonka jälkeen ne vapautetaan ympäristöön parittelemaan naaraiden kanssa. Koiraat parittelevat normaalisti, mutta parittelun seurauksena ei synny elinkykyisiä jälkeläisiä. Tällä menetelmällä voidaan tehokkaasti vähentää tuhohyönteisten määrää, sillä lyhytikäisillä eliöillä yhdenkin sukupolven katkeamisella voi olla merkittävä vaikutus populaation kokoon.

Toistaiseksi biologinen torjunta biosidivalmisteiden vaihtoehtona on suhteellisen vähäistä. Joitain biologisia menetelmiä on tarjolla kärpästen torjuntaan kotieläinsuojissa. Nämä menetelmät perustuvat joko petokärpäsiin, jotka käyttävät kotieläinsuojissa olevia kärpäsiä ravinnokseen tai *Muscidifurax*-suvun pistiäisiin (*Muscidifurax raptor*), jotka munivat kärpästen koteloihin. Pistiäisen toukat käyttävät kehittyvää kärpästä ravintonaan, eikä kärpäsen toukasta kehity koskaan aikuista yksilöä.

Fysikaalinen torjunta

Lämpökäsittely ja pakastus

Korkealla lämpötilalla voidaan tappaa hyönteiset ja niiden toukat irtaimistosta tai jopa koko asunnosta. Lajien välillä on eroja siinä, miten hyvin ne sietävät korkeita lämpötiloja. Torjuntaan tarvittavat lämpötilat, ja käsittelyajat ovatkin lajikohtaisia (Strang, 1992). Joissain tilanteissa lämpöä voidaan käyttää tehokkaana menetelmänä tuhohyönteisten torjunnassa. Etenkin lutikoiden torjunnassa lämpökäsittelyä käytetään usein.

Jotkut tuholiaistorjujat tarjoavat palvelua, jossa asunto lämmitetään 52-70 °C:een. Lämpöä pidetään yllä useampi tunti, jolloin luteet ja niiden munat tuhoutuvat asunnosta. Lutikoiden kuolleisuutta on havaittu jo 41 °C:n lämpötilassa, mutta lämpötilaa kasvatettaessa 100% kuolleisuus saavutetaan lyhyemmillä altistusajoilla (Pereira ym. 2009). Lutikoiden munat sietävät paremmin korkeita lämpötiloja, kuin aikuiset yksilöt (Kells & Goblirsch 2011). Lämpökäsittelyssä on tärkeää, että lämpötila pidetään korkeana riittävän pitkään, jotta lämpötila esim. pehmustettujen huonekalujen sisällä nousee riittävän korkealle. Myös jalkalistat on yleensä hyvä irrottaa, jotta lämmön vaikutus saadaan ylettymään niiden taakse. Mikäli luteet ovat pesiytyneet rakenteisiin, voi riittävän lämpötilan saavuttaminen kohteessa olla haastavaa.

Myös yksittäisiä huonekaluja, kuten sänkyjä ja patjoja voidaan lämpökäsittää siihen tarkoitetuissa lämpökammioissa tai kotikonstein esim. saunan lauteilla. Lämpökäsittelyssä on tärkeää varmistaa, että asunnon materiaalit kestävät korkeita lämpötiloja.

Irtaimiston käsittelyyn voidaan käyttää myös pakastusta. Pakastus soveltuu hyvin sellaisille esineille, jotka eivät kestä korkeita lämpötiloja. Pakastus on yleinen menetelmä, jota käytetään museoiden kokoelmien käsittelyssä (Bergh ym. 2006). Kotona pakastaminen soveltuu hyvin herkille vaatteille, elintarvikkeille ja elektroniikalle, jotka eivät kestä korkeita lämpötiloja. Myös pakastuslämpötila ja käsittelyn pituus riippuu torjuttavasta lajista (Strang 1992). Yleensä riittävä tehokkuus saavutetaan jo kotipakastimilla saavutettavissa lämpötiloissa (-18 °C), mutta käsittelyn pituutta voidaan lyhentää alhaisemmilla lämpötiloilla. Aikuisten lutikoiden kuolleisuutta on havaittu jo tunnin kuluessa lämpötilan ollessa -16 °C (Benoit ym. 2009), mutta neljän päivän pakastamista voidaan pitää riittävänä aika lutikoiden hävittämiseksi kotipakastimissa (Wang & Cooper 2011). Sen sijaan esim. vaatekoin (*Tineola bisselliella*) kohdalla 100 % kuolleisuus saavutetaan vasta 2-3 viikon käsittelyn jälkeen -16 °C lämpötilassa (Strang, T. J. (1992). Useimpien kotien tuhohyönteisten kohdalla tehokkuus saavutetaan vasta n. viikon pakastamisella.

Säteilytys

Säteilytystä voidaan käyttää mm. elintarvikkeiden käsittelyyn. Säteilytyksessä ionisoivan säteilyn avulla voidaan tappaa hyönteisiä ja niiden toukkia. Elintarvikkeista ainoastaan kuivattujen mausteyrttien, mausteiden ja maustekasvien säteilytys on sallittua Suomessa (Evira 2016). Yleisesti säteilytyksen merkitystä hyönteistorjunnassa voidaan pitää vähäisenä, eikä Suomessa ole yhtään hyväksyttyä säteilytyslaitosta, jossa elintarvikkeiden säteilytystä voitaisiin tehdä.

2.4. Integroitu tuholaistorjunta hyönteistorjunnassa

Integroitu tuholaistorjunta on ollut pitkään esillä kasvinsuojelussa, ja ensimmäiset määritelmät on julkaistu jo 1950-luvulla (Stern ym. 1959). Käsitteestä on useita määritelmiä, joissa painopiste on hieman eri asioilla. Integroitu tuholaistorjunta ei ole niinkään torjuntamenetelmä vaan toimintajärjestelmä, joka tukee päätöksentekoa sopivien torjuntakeinojen valitsemiseksi ja käyttämiseksi (Kogan 1998). Torjunta-aineiden kestävä käytön direktiivissä 2009/128/EY esiteltiin puiteohjelma, jolla edistetään lähestymistapoja torjunta-aineiden käytön vähentämiseen. Toistaiseksi direktiiviä sovelletaan kasvinsuojeluaineisiin, mutta säädöksen johdantotekstin mukaisesti sen soveltamista on tarkoitus laajentaa myös biosideihin. Torjunta-aineiden vähentämisessä yksi keinoista oli integroitu torjunta, joka perustuu kolmeen periaatteeseen: 1) sellaisten keinojen käyttö ja yhdistäminen, jotka ehkäisevät haitallisten eliöiden yhteisöjen kehittymistä, 2) kaikkien saatavilla olevien kasvinsuojelumenetelmien huolellinen harkinta ja 3) torjunta-aineiden käyttö sellaisina määrinä, jotka ovat taloudellisesti ja ekologisesti perusteltuja (Huuskonen 2015).

Suomessa integroidun tuholaistorjunnan periaatteet on kirjattu Maa- ja metsätalousministeriön asetukseen integroidun torjunnan yleisistä periaatteista (asetus 7/2012). Vaikka periaatteet on kirjattu kasvinsuojelun näkökulmasta, ne ovat sovellettavissa myös rakennuksissa ja niiden läheisyydessä tapahtuvaan hyönteistorjuntaan seuraavasti:

- 1. Ennaltaehkäisy:** Estetään hyönteisten pääsy rakennuksiin oikeilla rakennusteknisillä ratkaisuilla. Ylläpidetään rakennuksissa hyönteisille epäedullisia olosuhteita huolehtimalla rakennusten siisteydestä ja kunnosta. Estetään hyönteisten kulkeutuminen ihmisten, eläinten ja irtaimiston mukana asuntoihin.
- 2. Hyönteisten seuranta:** Seurataan hyönteisten esiintymistä asianmukaisin menetelmin ja välinein.

3. **Torjuntatoimenpiteestä päättäminen:** Arvioidaan seurannan tulosten perusteella, ylittyykö torjunnan kynnsarvot, eli onko havaittu laji sellainen tai esiintyykö lajia sellaisissa määrin, että torjunta on tarpeen.
4. **Muut kuin kemialliset menetelmät:** Valitaan tilanteeseen parhaiten sopiva torjuntamenetelmä. Torjunnassa tulisi ensisijaisesti käyttää biologisia, fysikaalisia, mekaanisia tai muita kuin kemiallisia menetelmiä.
5. **Biosidivalmisteiden käytön ja torjuntatoimien rajoittaminen sekä resistenssin ehkäiseminen:** Biosidejä käytetään vain silloin, kun se on välttämätöntä. Valitaan kohteeseen parhaiten soveltuva valmiste. Mahdollisuuksien mukaan valitaan sellainen valmiste, jolla on vähiten haittavaikutuksia ihmisten terveydelle, muille kuin kohde-eliöille ja ympäristölle. Pyritään vähentämään biosidien käyttö mahdollisen alhaiselle tasolle. Käytön vähentämisessä on kuitenkin huomioitava, ettei haittavyönteisille pääse syntymään resistenssiä. Valmisteiden tehon säilyttämiseksi käytetään eri tavalla vaikuttavia tehoaineita resistenssin syntymisen estämiseksi.
6. **Hyönteistorjunnan tulosten seuranta:** Hyönteistorjunnan tuloksia tulee seurata. Mikä on ollut hyönteisten määrä ennen torjuntaa ja sen jälkeen ja onko ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin ryhdytty. Käytetyt menetelmät ja valmisteet tulisi kirjata ylös. Seuranta auttaa arvioimaan toimenpiteiden tehokkuutta, auttaa tunnistamaan mahdolliset pitkäaikaiset ongelmat ja niiden lähteet, sekä toimii perustana uusien toimenpiteiden suunniteltaessa.

Integroidulla hyönteistorjunnalla voidaan edistää biosidien kestävä käyttöä. Integroitu hyönteistorjunta ei sulje pois kemiallista torjuntaa, mutta muiden menetelmien käyttö tulisi olla ensisijainen vaihtoehto. Kemialliseen torjuntaan tulisi päätyä vain silloin, kun muilla menetelmillä ei saavuteta riittävää torjuntatasoa, se ei sovellu kyseiseen kohteeseen tai se ei ole taloudellisesti mahdollista. Torjuntatarpeen päättämisessä avainasemassa on oikea lajintunnistus, sillä se mahdollistaa torjuntatarpeen arvioinnin ja oikeiden torjuntamenetelmien valinnan.

Kasvinsuojelussa kasvintuhoojien seurannan tulosten perusteella päätetään toimenpiteistä. Päätöksenteossa käytetään apuna kasvintuhoojien torjunnan kynnsarvoja eli tietoa siitä paljonko kasvintuhoojia pitää esiintyä ennen kuin niiden torjunta on taloudellisesti kannattavaa. Näin torjuntaan kannattaa ryhtyä vasta, kun odotetusta sadon tappiosta muodostuva taloudellinen haitta on suurempi kuin torjunnan kustannukset (MMM 7/2012). Sama ajatus on vaikeasti sovellettavissa biosidien käyttöön, sillä taustalla voivat olla myös muut kuin taloudelliset tekijät. Lisäksi useissa tapauksissa vahinkojen taloudellinen arvioiminen on haastavaa. Jansson ym. (2012) esittää, että torjuntapäätöksiin vaikuttaa usein neljä erityyppistä kynnsarvoa:

1. Terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät kynnsarvot.
2. Lailliset kynnsarvot, jotka tulevat esim. elintarvike- ja tartuntatautilaista.
3. Tuholaisten resistenssiin liittyvät kynnsarvot.
4. Taloudelliset kynnsarvot.

Kynnsarvojen määrittäminen varsinaisten tuhoeläinten kohdalla on yksinkertaisempaa kuin haitattomien hyönteisten kohdalla. Esimerkiksi lutikoiden kohdalla on tarve ryhtyä välittömästi torjuntatoimenpiteisiin, sillä luteet aiheuttavat terveyshaittoja ihmisille ja on syytä olettaa, että

lutikoiden määrä lisääntyy ja ongelma laajenee, ellei toimenpiteisiin ryhdytä. Sokeritoukkien kohdalla tilanne on toinen, sillä ne eivät ole uhka ihmisten terveydelle, eivätkä aiheuta taloudellisia vahinkoja rakenteille tai irtaimistolle. Voidaankin katsoa, että tässä tapauksessa torjunnan kynnsarvo ei ylity, eikä torjunnalle ole tarvetta.

Toisaalta eri ihmiset kokevat hyönteiset eri tavalla, ja joillekin hyönteisten esiintyminen asunnossa voi olla hyvinkin epämiellyttävää tai jopa pelottavaa. Tällaisissa tapauksissa hyönteisistä aiheutuu haittaa asukkaalle, vaikka varsinaista riskiä niiden esiintymiseen ei liittyisikään. Edellä kerrottujen kynnsarvojen lisäksi varsinkin kotitalouksien hyönteistorjuntapäätöksiä ohjaa vielä viides kynnsarvo:

5. Henkilökohtaiset kynnsarvot, jotka riippuvat yksittäisten ihmisten asenteista ja tuntemuksista.

Kotitalouksien hyönteistorjunnassa torjuntatoimenpiteistä viimekädessä päättää asukas itse. Kestävän käytön kannalta on tärkeää, että kotien hyönteisistä olisi helposti saatavissa oikeaa tietoa, jotta asukkaat pystyvät tekemään oikean arvion torjuntatarpeesta ja valita oikeat keinot.

3. Kysely hyönteistorjuntayrityksille

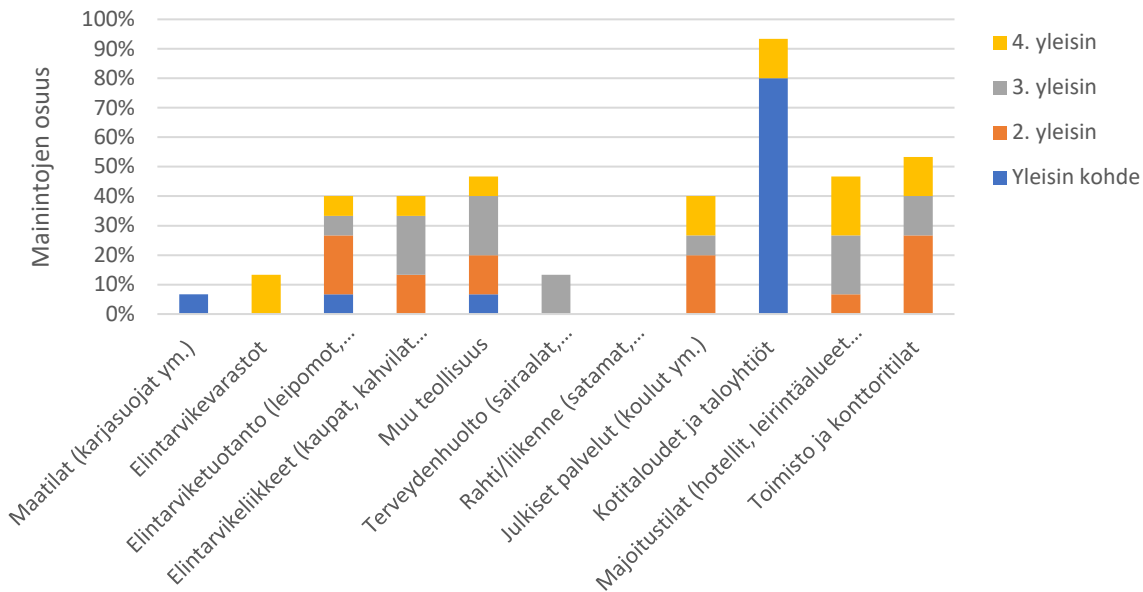
Tukes teki kesällä 2018 kyselyn tuholaiistorjuntayrityksille (liite). Kyselyn tarkoituksena oli kerätä yleistietoa torjuntakohteista, torjuttavista lajeista ja yleisesti torjuntatyöhön liittyvistä asioista. Kysely lähetettiin kaikille tuholaiistorjunnan yritysrekisterissä oleville yrityksille (kyselyn tekohetkellä 56 kpl). Kyselyyn saatiin 25 vastausta ja vastausprosentti oli 45 %. Kyselyllä pyrittiin kartoittamaan ainoastaan hyönteistorjuntaa, mutta osa vastaajista oli vastauksissaan käsitellyt myös jyrsijöiden torjuntaa, joka osaltaan vaikeuttaa tulosten tulkintaa. Selkeästi jyrsijöiden torjuntaa koskevat vastaukset pyrittiin suodattamaan pois tuloksista.

3.1 Kyselyn tulokset ja tulkinta

Torjuntakohteet

Kyselyn perusteella selkeästi yleisin torjuntakohde on kotitaloudet ja taloyhtiöt (kuva 2). Vastaajista 80 % ilmoitti kotitaloudet ja taloyhtiöt yleisimmäksi torjuntakohteeksi, ja ainoastaan 7 % yrityksistä ei maininnut kotitalouksia neljän yleisimmän kohteen joukossa. Kotitalouksien lisäksi kyselyssä yleisinä torjuntakohteina nousivat esille toimistot ja konttoritilat, elintarviketuotanto, elintarvikeliikkeet, muu teollisuus, julkiset palvelut sekä majoitustilat.

Kyselyssä ainoastaan 7 % yrityksistä mainitsi maatilat neljän yleisimmän kohteen joukossa. Todennäköisesti maataloilla torjuntatyöt suoritetaan lähtökohtaisesti itse, eikä töitä juurikaan tilata ulkopuolisilta yrityksiltä.



Kuva 2. Yleisimmät kohteet, joissa tuholaistorjujat toteuttavat torjuntaja (mainintojen osuus kaikista vastauksista).

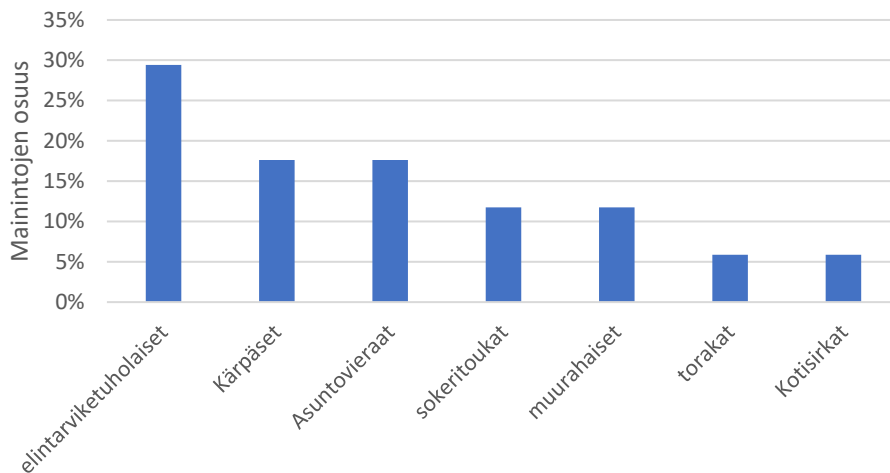
Torjuttavat eliöt

Kyselyssä pyydettiin nimeämään eri kohteissa yleisimmät torjuttavat lajit. Lajien määrää ei oltu rajattu, eli yksi vastaaja pystyi nimeämään useamman lajin. Osassa vastauksissa oli käytetty yleiskategorioita, kuten ”kärpäset, elintarviketuholaiset” tai ”asuntovieraat, ”. Näissä tapauksissa tarkkaa lajia ei voitu määrittää.

Torjuttavien lajien perusteella voitiin havaita kaksi merkittävää torjuntakohteiden ryhmää. Ryhmien sisällä torjuttavat lajit olivat hyvin samankaltaiset, kun taas ryhmien välillä torjuttavat lajit erosivat selkeästi toisistaan. Ensimmäinen ryhmä koostuu yleisesti teollisuudesta ja elintarvikeliikkeistä, joissa 29 % kaikista mainituista eliöistä oli yleiskategoria ”elintarviketuholaiset” (kuva 3). Elintarviketuotannossa havaitaan oletettavasti useita eri lajeja, jotka voivat vaihdella sen mukaan, millaisesta elintarviketeollisuudesta on kyse. Esimerkiksi jauhakoisat ja hinkalokuoriaiset ovat usein ongelma leipomoissa ja myllyillä, kun taas torakat ja kärpäset ovat useammin ongelma teurastamoilla ja lihanjalostuksessa. Tämä voi olla syy siihen, miksi vastauksissa korostui yleiskäsite ”elintarviketuholaiset”, eikä yksittäiset lajit nousseet selkeästi esille.

Muita yleisiä torjuttavia eliöitä oli kärpäset ja asuntovieraat, joiden molempien osuus kaikista mainituista eliöistä oli 18 %. Kärpäset korostuivat etenkin elintarvikeliikkeiden kohdalla ja asuntovieraat muun kuin elintarviketeollisuuden kohdalla. Yleisesti vaikuttaisi siltä, että teollisuudessa ja elintarvikealalla torjuttavia hyönteisiä esiintyy laajalla kirjolla johtuen alan monimuotoisuudesta.

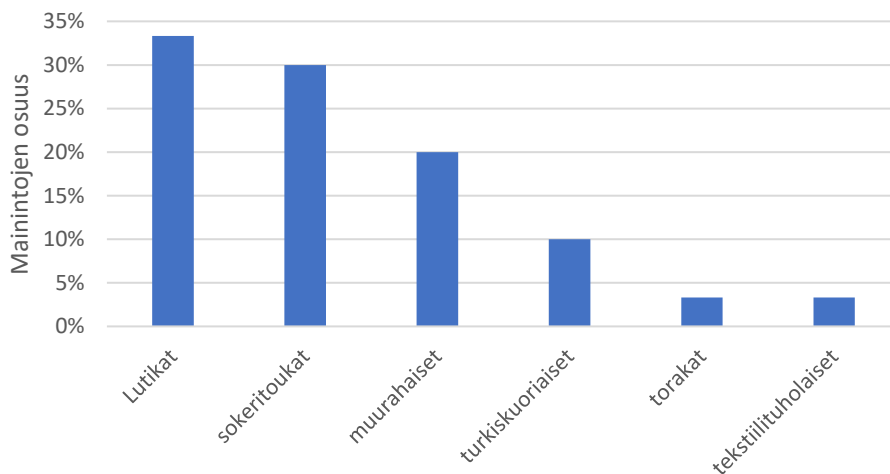
Teollisuus ja elintarvikeliikkeet



Kuva 3. Yleisimmät torjuttavat eliöt teollisuudessa ja elintarvikeliikkeissä (mainintojen osuus kaikista maininnoista)

Toinen merkittävä torjuntakohteiden ryhmä muodostuu kotitalouksista, majoitustiloista ja toimistoista. Kyselyn perusteella torjuttavien lajien määrä oli vähäisempi. Myös ryhmän sisäinen vaihtelu oli vähäisempää kuin teollisuudessa. Torjuttavista eliöistä esille nousivat etenkin lutikat 33 %, sokeritoukat 30 % ja muurahaiset 20 % kaikista mainituista lajeista (kuva 4). Näistä muurahaiset ja sokeritoukat saivat merkittävästi mainintoja myös teollisuudessa, mutta lutikat ovat erityisesti ongelma asunnoissa ja majoitustiloissa.

Kotitaloudet, toimistot ja majoitustilat



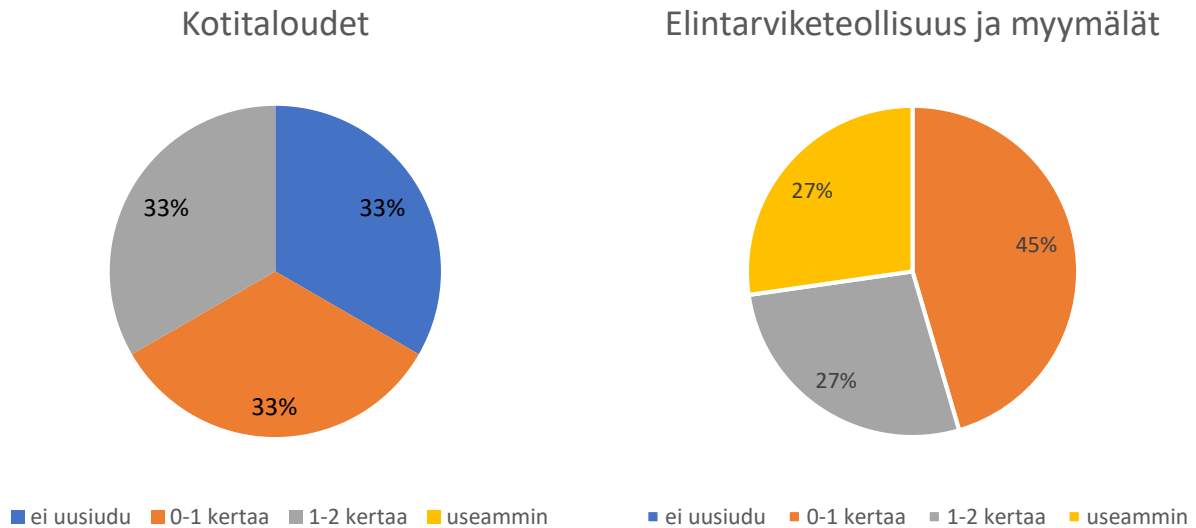
Kuva 4. Yleisimmät torjuttavat eliöt kotitalouksissa, toimistoissa ja majoitustiloissa (mainintojen osuus kaikista maininnoista)

Torjuntatyö

Ruiskutus, pölytys ja sumutus olivat hyönteismyrkkujen levitysmenetelmistä selkeästi yleisimpiä. Viidessä vastauksessa mainittiin myös lämpökäsittely yleisimpänä torjuntamenetelmänä etenkin lutikoiden torjunnan yhteydessä. Toinen yleinen biosiditon torjuntamenetelmä oli valo- ja feromoniansat. Kaikkiaan 80 % vastaajista kertoi käyttävänsä myös biosidivalmisteille vaihtoehtoisia menetelmiä. Muutamassa vastauksessa esille nousi myös ennaltaehkäisevät toimet kuten siivous vaihtoehtoisena menetelmänä.

Kyselyllä pyrittiin kartoittamaan sitä, kuinka usein ongelmat yleensä toistuvat eri kohteissa ja näin tunnistamaan eri ympäristöjen erityispiirteitä ja mahdollisia lajeihin liittyviä ongelmia. Selkeä ero ongelmien uusiutumisessa oli havaittavissa kotitalouksien ja elintarviketeollisuuden välillä (kuva 5). Kotitalouksien kohdalla 33 % vastaajista ilmoitti, ettei ongelma uusiudu vuoden sisällä ja 33 % ilmoitti, että ongelma toistuu yleensä vähemmän kuin yhden kerran. Elintarviketeollisuudessa hyönteisongelmat uusiutuvat yleensä useammin kuin kahdesti (45% vastanneista), eikä yksikään vastanneista ilmoittanut, ettei ongelma uusiudu lainkaan. Kotitalouksissa tuholaistorjunnassa päästään yleensä varsin hyviin tuloksiin. Vastauksissa tuholaistorjujat kokivat haasteeksi lutikoiden torjunnan, ja moni vastaajista nosti esille näkemyksen, etteivät nykyiset valmisteet tehoa kunnolla lutikoihin. Elintarviketeollisuudessa ongelman uusiutumisessa ei välttämättä ole kyse siitä, etteikö torjunta itsessään olisi tehokas tai onnistunut vaan näissä kohteissa todennäköisyys hyönteisten esiintymiselle on suurempi. Kuten yhdessä vastauksessa tuotiin esille, näissä kohteissa on ”*jatkuva tilanne päällä*”. Teollisuudelle tulee runsaasti raaka-aineita, joiden mukana voi kulkeutua hyönteisiä. Osa torjujista raportoi myös selkeitä puutteita ennaltaehkäisyssä etenkin elintarvikeliikkeiden kohdalla, joissa ongelman taustalla voi olla yleinen siivottomuus, joka altistaa hyönteisongelmien synnylle.

Tuholaistorjujat ovat myös havainneet, että kodeissa ja muissa rakennuksissa esiintyy rakennusteknisiä ratkaisuja, jotka edistävät hyönteisongelmien syntyä ja vaikeuttavat niiden torjuntaa. Rakenteissa voi esimerkiksi olla alueita, joissa on otolliset olosuhteet hyönteisille ja joista hyönteiset pääsevät kulkeutumaan sisälle huoneistoon. Samalla nämä rakenteet ovat sellaisia, että niitä on haastavaa tai mahdotonta käsitellä hyönteismyrkyillä ja näin ollen ongelman hävittäminen on haastavaa. Myös elintarviketeollisuudessa voi esiintyä puutteita rakennustekniikassa ja vallitsevissa toimintatavoissa, jotka torjujien mielestä edistävät hyönteisongelmien syntyä.



Kuva 5. Tuholaisongelman uusiutuminen eri kohteissa

Käyttöohjeiden selkeys

Valmisteiden oikean käytön kannalta käyttöohjeet ovat merkittävässä asemassa. Yli 80 % vastanneista koki, että valmisteiden käyttöohjeita on helppo noudattaa. Osan vastaajien mielestä joidenkin valmisteiden kohdalla ohjeet ovat olleet epäselviä ja niistä on voinut puuttua tietoja esim. varoajoista ja suojausten käytöstä. Toisaalta ohjeistukset koetaan kirjavina ja vaikeasti tulkittavina, eikä ohjeissa ollut tarpeeksi tietoa jäämävaikutuksista tai aineiden hajoamisesta.

4. Hyönteismyrkkyjen asianmukaisen ja kestäväen käytön edistäminen

Hyönteismyrkkyjen kestäväälle käytölle voidaan asettaa kaksi tärkeää periaatetta, joiden toteutumista tulisi tavoitella:

1. Hyönteismyrkkyjä tulisi käyttää vain silloin, kun niille on perusteltu tarve.
2. Hyönteismyrkkyjä tulisi käyttää vain siihen käyttötarkoitukseen, johon ne on tarkoitettu noudattaen annettuja rajoituksia ja suosituksia.

Erlaisilla toimenpiteillä voidaan edistää näiden tavoitteiden toteutumista. Tavoitteiden toteutuessa hyönteismyrkkyjen kokonaiskulutus vähenisi ja tarpeellisesta käytöstä tulisi entistä kestävämpää. Suurin osa tuholaistorjunnasta kohdistuu kotitalouksiin niin ammattilaisten kuin kuluttajien toimesta. Kestäväen käytön edistämiseksi olisikin tärkeää pyrkiä lisäämään kuluttajien tietoutta hyönteismyrkkyjen riskeistä ja asianmukaisesta käytöstä sekä näin vaikuttaa asenteisiin ja toimintaan. Kuluttaja on avainasemassa tuholaistorjunnassa, sillä vaikka kuluttaja ei toteuttaisikaan torjuntaa itse, toimii kuluttaja usein torjunnan tilaajana.

4.1 Ennaltaehkäisy

Ennaltaehkäisy on tärkeä osa hyönteistorjuntaa. Oikeanlaisilla toimintatavoilla voidaan tehokkaasti estää ongelmien ilmeneminen, jolloin varsinaiselta hyönteistorjunnalta voidaan jopa välttyä kokonaan. Ellei taustalta poisteta ongelman todellista syytä, on hyvin todennäköistä, että ongelma uusiutuu jonkin ajan kuluttua. Ennaltaehkäisyyn voidaan asettaa joitakin yleissääntöjä, kuten yleisestä siisteydestä ja rakennuksen kunnosta huolehtiminen. Erilaisista elintavoista johtuen, myös ennaltaehkäisyn keinot vaihtelevat lajeittain. Seuraavaksi on esitelty ennaltaehkäisyä muutaman yleisimmän lajin tai tuholaisluokan kohdalla.

Elintarviketuholaiset

Elintarviketuholaiset ovat ongelma kotitalouksissa sekä elintarviketeollisuudessa ja elintarvikkeita käsittelevissä liikkeissä. Elintarviketuholaiset pääsevät asuntoihin ja rakennuksiin yleensä elintarvikkeiden mukana. Ennaltaehkäisyn kannalta on tärkeää tarkistaa saapuvat raaka-aineet (Evira 2017). Mikäli elintarvikkeista löytyy merkkejä hyönteisistä, on tavarat syytä hävittää. Aina elintarviketuholaisia ei kuitenkaan havaita ajoissa. Elintarvikkeet tulisi säilyttää suljetuissa pakkauksissa, jolloin hyönteiset eivät pääse leviämään pakkauksesta toiseen (Helsingin kaupunki 2007). Laajempien ongelmien välttämiseksi on tärkeää huolehtia tilojen siisteydestä. Ruoka-aineet ja ruuantähteet tulisi siivota hyllyiltä, lattioilta ja kaappien välistä. Mikäli tiloissa havaitaan elintarviketuholaisia, on syytä tarkistaa kaikki elintarvikkeet. Saastuneet elintarvikkeet hävitetään ja puhtailta vaikuttavat elintarvikkeet tulisi pakastaa varmuuden vuoksi. Myös ulkomailta tuodut elintarvikkeet olisi hyvä pakastaa kotiin palattua (Evira 2017).

Mauriaiset

Mauriainen (*Lasius niger*) on harmiton asuntovieras, jota on yleensä tarpeetonta torjua biosidivalmisteilla. Mauriaiset kulkeutuvat asuntoihin etenkin ravinnon perässä. Mauriaiset ovat yleisiä etenkin keittiöissä, josta ne löytävät helposti ravintoa. Ennaltaehkäisyssä yleinen siisteys onkin tärkeää. Elintarvikkeet tulisi säilyttää suljetuissa rasioissa ja ruuantähteet tulisi siivota, etteivät muurahaiset pääse niihin käsiksi. Yleensä mauriaisten pesä sijaitsee pihalla esim. kukkapenkissä tai pihakivetyksen alla, joskus myös rakennusten alla lämpimissä paikoissa. Asuntoihin ne pääsevät kulkeutumaan rakenteiden halkeamia ja aukkoja pitkin. Mauriaisten kulkureittejä seuraamalla voi paikallistaa niiden kulkuaukot. Tukkimalla nämä raot rakenteissa voidaan mauriaisten pääsy sisätiloihin estää. Mauriaiset jättävät jälkeensä hajujälkiä, joiden avulla työläiset löytävät ravinnon luokse. Näitä hajujälkiä voi yrittää sotkea voimakkailla hajuilla, esim. levittämällä mausteita mauriaisten kulkureiteille.

Sokeritoukat

Sokeritoukka (*Lepisma saccharina*) on harmiton ja yleinen asuntovieras, jota on yleensä tarpeetonta torjua biosidivalmisteilla. Se tarvitsee menestyäkseen riittävän ilmankosteuden, joten sitä havaitaan lähinnä kylpyhuoneissa ja keittiöissä viemärien läheisyydessä. Sokeritoukkien määrää voi tehokkaasti vähentää huolehtimalla, että kosteat tilat kuivuvat mahdollisimman nopeasti esim. suihkun jälkeen. Koska sokeritoukka vaatii korkean ilmankosteuden, havaitaan niitä harvoin

kosteiden tilojen ulkopuolella. Mikäli sokeritoukkia esiintyy runsaasti koko asunnossa, se voi olla merkki rakenteiden kosteusvauriosta, jolloin on syytä selvittää rakennuksen kuntoa.

Lutikat

Lutikka (*Cimex lectularius*) on yksi yleisimmistä sisätilojen tuholaisista. Lutikat eivät leviä asuntoihin itsestään, vaan tulevat sinne yleensä ihmisten mukana. Tyypillisesti luteen saa asuntoonsa matkatavaroiden mukana ulko- tai kotimaanmatkalta. Viime vuosina lutikkahavaintojen määrä on ollut kasvussa koko maassa (Espoon seudun ympäristöterveys 2014, Rentokil 2017). Yhdeksi syyksi on epäilty ihmisten lisääntyntä matkustelua. Myös kirpputoreilta ostetut tai roskakatoksista haetut hylätyt huonekalut voivat sisältää aikuisia lutikoita tai niiden toukkia ja munia. Joissain tapauksissa lutikat voivat siirtyä taloyhtiössä asunnosta toiseen talon rakenteita pitkin.

Lutikat menestyvät asunnoissa hyvin, ja ainoa tehokas ennaltaehkäisyn keino on estää lutikoiden pääsy asuntoihin. Matkalla on hyvä tarkistaa hotellihuone katsomalla, näkyykö esim. patjassa tai sängyn rungossa mustia ulostejälkiä tai muita merkkejä, jotka viittaisivat lutikoihin. Kotiin palatessa matkatavarat ja vaatteet olisi hyvä lämpökäsitellä esim. saunassa heti matkan jälkeen. Matkatavarat voi myös pakastaa.

Lutikoita voi esiintyä kaikissa asunnoissa, mutta erityisen riskialttiita kohteita ovat asunnot, asuntolat ja muut majoitustilat, joissa asukkaiden vaihtuvuus on suurta. Lutikat ovat tunnetusti tyypillinen ongelma opiskelija-asunnoissa, joissa asukkaiden vaihtuvuus on suurta, jolloin lutikat voivat levitä rakennukseen muuttotavaroiden mukana. Opiskelijoiden ja etenkin vaihto-opiskelijoiden keskuudessa kierrätetyt huonekalut ovat suosiossa. Hylättyjen huonekalujen, etenkin patjojen käyttöä tulisi välttää ja mikäli ostaa kierrätettyjä huonekaluja, olisi ne hyvä lämpökäsitellä tai pakastaa ennen käyttöönottoa. Muualla Euroopassa on asuntoloissa ja taloyhtiöissä otettu käyttöön suuret pakastinhuoneet, joissa asukkaat pystyvät pakastamaan kaikki huonekalunsa esim. muuton yhteydessä. Tällainen voisi olla toimiva ratkaisu lutikoiden ennaltaehkäisyyn esim. suuremmissa opiskelija-asuntoloissa. Huonekalujen lämpökäsittelyyn löytyy myös erilaisia irtaimiston lämpökäsittelylaitteita, joilla myös isommat huonekalut, kuten patjat voidaan käsitellä.

Rakennustekniikka ja rakennusten kunnossapito

Useimmat tuhohyönteiset menestyvät huonosti kuivassa ympäristössä. Ennaltaehkäisyn kannalta rakennusten riittävästä ilmanvaihdosta tulisikin huolehtia ja pyrkiä siihen, ettei kosteus jäisi asuntoihin. Tärkeässä roolissa on myös rakennusten kunnossapito, ettei rakennuksiin pääse muodostumaan tuhohyönteisille otollisia olosuhteita. Pienet kolot ja aukot rakenteissa voivat myös toimia hyönteisten kulkureitteinä rakennuksiin tai toimia suoja- tai piilopaikkana.

Tuholaistorjutilta tulleen tiedon perusteella suomalaisissa rakennuksissa on jonkin verran rakennusteknisiä ratkaisuja, jotka edesauttavat tuholaisongelmien syntyä tai vaikeuttavat niiden torjuntaa. Myös tehdastilojen suunnittelussa voi olla puutteita. Rakennustekniset ratkaisut voivat olla syy siihen, miksi ongelmat toistuvat tai ovat yleisiä tietyissä kohteissa. Rakenteisiin liittyvistä ongelmat olisi hyvä selvittää yhdessä tuholaijorjujien kanssa ja tunnistaa ne rakennustekniset ratkaisut, jotka altistavat tuholaisongelmille. Tätä tietoa voitaisiin hyödyntää uusia rakennuksia ja tuotantolaitoksia suunniteltaessa ja näin vähentää tarvetta hyönteismyrkkyjen käytölle.

4.2 Kemiallinen torjunta

Integroidun tuholaistorjunnan periaatteiden mukaisesti ensisijaisesti tulisi käyttää muita menetelmiä kuin hyönteismyrkkyjä. Useiden asuntovieraiden kohdalla hyönteisten mekaaninen poistaminen voi olla riittävä ja helposti toteutettava toimenpide, eikä kemikaalien käytölle ole tarvetta. Myös elintarviketuholaisten kanssa ongelma voi olla poistettavissa hävittämällä saastuneet elintarvikkeet ja siivoamalla elintarviketilat. Joissain tilanteissa myrkkujen käyttö voi kuitenkin olla käytettäviin resursseihin nähden paras ratkaisu. Tällöin on huolehdittava, että torjunta toteutetaan ottaen huomioon riittävät riskinhallintatoimenpiteet.

Myyntipäällykset ja käyttöohjeet

Myyntipäällykset ja käyttöohjeet ovat tärkeitä riskiviestinnän ja valmisteiden turvallisen käytön kannalta. Hyönteismyrkyt on hyväksytty tiettyihin käyttötarkoituksiin huomioiden biosidivalmisteen ominaisuudet, tehokkuus torjuttaville eliöille ja riskit. Käyttötarkoituksesta tulee käydä selkeästi ilmi, missä (sisäkäyttö/ulkokäyttö), kuka (kuluttaja/ammattilainen) ja mitä eliötä vastaan saa valmistetta käyttää. Sisä- ja ulkokäytön lisäksi on usein täsmennettävä käyttötarkoitusta, esim. rajattava valmiste sisäkäyttöön eläinsuojissa karpästen torjuntaan. Tällä varmistetaan se, että oikein käytettynä kyseisessä käyttötarkoituksessa valmisteen käyttö on tehokasta ja turvallista.

Myyntipäällykset ovat kuluttajille tärkeä tietolähde. Tarkasteltaessa Suomessa markkinoilla olevien valmisteiden pakkauksia havaittiin, että myyntipäällykset ja hyväksytyt käyttötarkoitukset eivät vastanneet toisiaan. Valmisteen käyttötarkoitus saattoi olla esim. ”*muurahaisten torjuntaan rakennusten välittömässä läheisyydessä*”, mutta myyntipäällyksissä tuotetta opastettiin käyttämään ”*puutarhoissa ja siellä, missä muurahaiset ovat ongelma*”. Myös osa käyttötarkoituksista voi olla tulkinnanvaraisia, mikä voi olla hämmentävää valmisteen käyttäjälle. Lupapäätöksissä onkin tarpeen kiinnittää huomiota siihen, että käyttötarkoitukset määriteltäisiin yhdenmukaisesti samantyyppisille valmisteille. Lupakäsittelyssä varmistetaan, että myyntipäällyksen sisältö vastaa hyväksyttyä käyttötarkoitusta.

Tuholaistorjujille tehdyssä kyselyssä ilmeni, että osa vastaajista koki käyttöohjeet kirjavina ja vaikeasti tulkittavina. Osittain tämä saattaa johtua siitä, että markkinoilla on valmisteita, joiden hyväksymispäätökset on tehty jo lähes 10 vuotta sitten, kun osa valmisteista on hyväksytty biosidiasetuksen mukaisesti. Käyttötarkoitusten täsmäntäminen myyntipäällyksissä ja käyttöohjeissa on tarpeen. Tukes voisi tehdä tulkinnan ja linjanvedon esim. siitä, mitä tarkoittaa ”*rakennusten välittömässä läheisyydessä*”. Käyttöohjeet saattavat sisältää myös erilaisia ohjeita ja määräyksiä, kuten ”*pienien lasten oleskelua käsitellyissä tiloissa on vältettävä*”. Tämän tyyppiset ohjeet tulisi olla täsmällisempiä ja esim. ohjeistuksen yhteydessä olisi jokin aikamääre esim. ”vältä altistumista seuraavan kolmen viikon ajan”. Nykyisellään kyseiset ohjeistukset voivat aiheuttaa hämmennystä, eivätkä tuholaistorjujat pysty opastaman asiakkaitaan tarkasti tai vastaamaan asiakkaidensa kysymyksiin.

Valmisteiden hyväksytyt käyttötarkoitukset

Torjuttavat lajit sisällä

Hyväksytyjä käyttötarkoituksia rajaamalla voidaan pyrkiä ohjaamaan kuluttajien käyttäytymistä. Sisätilojen tuholaistorjunnassa periaatteena voidaan pitää sitä, että valmisteita tulisi hyväksyä ainoastaan tuohyönteisten torjuntaan. Jatkossakaan ei ole syytä hyväksyä valmisteita esimerkiksi hämähäkkien torjuntaan, koska Suomessa ei esiinny vaarallisia/haitallisia hämähäkkejä. Poikkeuksena voidaan pitää niitä asuntovieraita, joita tavataan asunnoissa usein suuria määriä. Esimerkiksi mauriaisia esiintyy kodeissa usein siinä määrin, että sen voidaan katsoa olevan jo hyvin häiritsevää, minkä takia valmisteiden hyväksyminen mauriaisten torjuntaan voi olla perusteltua. Asuntovieraiden kohdalla päätös sallitusta käyttötarkoituksesta valmistehyväksymistä annettaessa tulisi tehdä lajikohtaisesti. Lajin esiintyvyydestä voidaan saada tietoa esim. tuholaistorjuntayrityksiltä.

Ihmiset suhtautuvat hyönteisiin hyvin eri tavalla ja toisille hyönteisten esiintyminen asunnossa voi olla hyvinkin häiritsevää. Viimekädessä asukas päättää itse, milloin hyönteisten esiintyminen haittaa asumismukavuutta, eikä asukkailta voida kieltää haitattomien hyönteisten torjuntaa sisätiloissa. Käytännössä hyönteismyrkkyjä käytetään nyt ja tulevaisuudessa myös haitattomien hyönteisten torjuntaan. Sellaisia valmisteita, joiden haettu käyttötarkoitus on torjua haitattomia ja jopa hyödyllisiä hyönteisiä ei kuitenkaan tulisi hyväksyä. Mikäli markkinoilla on tarjolla valmisteita, jotka ovat suunnattu esim. erityisesti hämähäkkien torjuntaan, voi kuluttajille tulla vaikutelma, että hämähäkkien torjunta olisi tarpeen.

Hyönteisten torjuntaan on hyväksytty valmisteita yleisillä käyttötarkoituksilla esim. *”Lentävien ja ryömivien hyönteisten torjuntaan sisätiloissa”*. Koska sisällä torjuttavia lajeja on runsaasti, ovat yleiset käyttötarkoitukset käytännöllisiä. Kyseisten käyttötarkoitusten ongelmana on kuitenkin se, etteivät ne sulje pois haitattomia hyönteisiä. Jatkossa olisikin hyvä edellyttää, että yleisissä käyttötarkoituksissa korostettaisiin tuohyönteisten torjuntaa ja väittämät olisivat muotoa: *”Lentävien ja ryömivien tuohyönteisten torjuntaan sisätiloissa”*.

Torjuttavat lajit ulkona

Valmisteita on hyväksytty sisäkäyttöön ja käytettäväksi ulkona rakennusten välittömässä läheisyydessä. Tämän lisäksi voi olla vielä tarkemmin rajattuja erityisiä käyttöympäristöjä. Yleisesti ulkona tapahtuvan torjunnan tulisi olla sisäkäyttöä rajallisempaa, ja kynnys hyönteismyrkkyjen käyttöön tulisi olla suurempi. Ulkona muiden kuin kohdelajien altistumista on vaikea kontrolloida ja ympäristöriskit ovat suuremmat kuin sisäkäytössä. Lisäksi ulkona esiintyessään lajit ovat omassa elinympäristössään, eikä pelkästään hyönteisten olemassaoloa voida pitää riittävänä perusteena myrkkujen käytölle. Ulkona tapahtuva kemiallinen torjunta tulisi kohdistua vain tuohyönteisiin ja ainoastaan silloin, kun lajista aiheutuu uhka ihmisille tai rakennuksille.

Yksi yleisimmistä ulkona torjuttavista lajeista on mauriainen. Mauriainen (*Lasius niger*) voidaan kuitenkin luokitella hyötyeläimeksi, jolla on suuri ekologinen merkitys, eikä se aiheuta uhkaa ihmisille tai omaisuudelle. Mauriaisten kemialliseen torjuntaan ulkona ei yleensä ole perusteita. Tämän takia olisi harkittava linjausta, ettei mauriaisten ulkotorjuntaan hyväksytä valmisteita kuluttajakäyttöön. Joissain tapauksissa mauriaiset kulkeutuvat sisälle ja ongelman tehokas poistaminen voi vaatia pesän hävittämisen rakennuksen ulkopuolelta. Muurahaisrasioissa käytetyt valmisteet on suunniteltu siten, että niiden teho vaikuttaa viiveellä, jolloin työläiset kuljettavat

valmistetta pesään ja näin koko pesä saadaan hävitettyä. Siten pesän hävittämisen tulisi olla mahdollista myös sisällä käytettävillä valmisteilla, jolloin ulkokäytöstä voidaan luopua. Jatkossa ulkokäyttöön suunnatut valmisteet voisivat olla hyväksytyt ainoastaan ammattikäyttöön, jolloin ammattilaiset pystyvät hävittämään pesät haastavissa tapauksissa.

Ulkokäyttöön ei kuluttajille tulisi hyväksyä yleisvalmisteita, vaan valmisteiden väittämien tulisi olla tarkkoja. Torjuttavien lajien määrä ulkona on niin vähäinen, ettei yleisvalmisteille ole tarvetta. Tarve valmisteiden hyväksymiselle tulisi tehdä lajikohtaisesti ja tarvittaessa hyödyntää asiantuntijoita päätöksen teossa. Esimerkiksi ampieisten torjuntaan olisi hyvä olla edelleenkin valmisteita, jotka soveltuvat myös ulkokäyttöön, sillä ampieisen pistot saattavat aiheuttaa voimakkaan allergisen reaktion, jolloin allergisten ihmisten turvallisuuden takia niiden torjunta on joissain tilanteissa tarpeen. Pistiäisallergian yleisyys Suomessa on 2 % (Lapin Allergia- ja Astmayhdistys Ry 2018).

Valmisteet lutikoiden torjuntaan

Lutikka (*Cimex lectularius*) on hankalasti torjuttava tuhoeläin, jonka torjunta edellyttää osaamista ja kokemusta. Myös tuholaistorjujat kokevat lutikoiden torjunnan haastavana. Ongelmaksi nähdään se, etteivät valmisteet ole riittävän tehokkaita. Ympäri maailmaa on tehty runsaasti havaintoja pyretroideille vastustuskykyisistä lutikkakannoista (Boasse ym. 2006; Lilly ym. 2007). Lutikoille kehittyvä resistenssi on todellinen ongelma, joka vaikeuttaa lutikoiden hävitystä asunnoista. Lisäksi lutikoilla on havaittu käyttäytymistä, jossa ne pyrkivät välttämään deltametriinillä käsiteltyjä pintoja, joka osaltaan voi heikentää torjunnan tehoa (Romea ym. 2006). Kuluttaja ei pysty tehokkaasti torjumaan lutikoita kuluttajavalmisteilla ja hyönteismyrkkujen vääränlainen käyttö saattaa vain edistää resistenssin kehittymistä lutikoille. Tästä johtuen tulisi harkita, että lutikoiden torjuntaan tarkoitetut valmisteet hyväksyttäisiin ainoastaan ammattikäyttöön.

Tulee myös harkita, että kuluttajille tarkoitettujen yleisvalmisteiden päällysmarkkinöissä edellytettäisiin huomaautusta ”tuote ei sovellu lutikoiden torjuntaan”. Tällä voidaan edistää sitä, ettei kuluttajakäyttöön tarkoitettuja valmisteita käytetä tai markkinoida lutikoiden torjuntaan.

Erilaisten valmistetyyppien soveltuvuus ulkokäyttöön

Samaan käyttötarkoitukseen on usein saatavilla erilaisia valmistetyyppejä. Joissain tilanteissa jotkin valmistetyypit ovat kestävämpiä käytön näkökulmasta soveltuvampia kuin toiset. Esimerkiksi aerosolivalmisteet muodostavat hyvin pieniä pisaroita, jotka kulkeutuvat tuulen mukana ympäristöön. Siten aerosolivalmisteet eivät sovellu hyvin ulkokäyttöön, koska niiden leviämistä on mahdoton kontrolloida. Parempi vaihtoehto ovat suihkepulloissa olevat valmisteet, joilla valmiste saadaan levitettyä tehokkaammin vain torjuttavalle alueelle.

Tähän asti sokeripitoisten sirotteiden käyttö kasteluaineena on ollut sallittua ulkona. Kasteluaineena käytettäessä valmiste toimii kuten mikä tahansa kasteluaine, mutta sokerin takia valmisteeseen liittyy suurempia riskejä. Mahdolliset kasteluaineesta jäävät pienet sokeripitoiset lammikot voivat houkutella pölyttäjiä ja muita hyönteisiä sokerittomia valmisteita enemmän. Koska sokerin tai muun houkuttelevan aineen käyttö kasteluaineena ei ole välttämätöntä, niissä tulisi suosia sokerittomia valmisteita.

Valmistetta ei tule hyväksyä ulkokäyttöön, ellei valmistetyypillä saavuteta merkittävää etua torjuntatehossa ja torjunta voidaan toteuttaa jollakin vähempiriskisellä valmistetyypillä. Vaikka

riskinarvioinnissa riskiä ei havaittaisikaan, voidaan menettelyä pitää kestävästä käytön periaatteiden mukaisena.

Toimenpiteet pölyttäjiin kohdistuvien riskien vähentämiseksi

Euroopassa ja muualla maailmassa on havaittu mehiläisten ja muiden pölyttäjien määrien vähentyneen (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019). Syitä pölyttäjien vähentymiseen voivat olla mm. maankäytön muutokset, saasteet, ilmastonmuutos ja hyönteismyrkkujen käyttö (Potts ym. 2016). Pölyttäjien suojelu on tärkeää ja pölyttäjien altistumista hyönteismyrkyille tulee välttää. Tästä johtuen kansallisena toimenpiteenä olisi edellytettävä pakkauksen päällysmarkkinöissä varoitusteksti ”vaarallista mehiläisille ja muille pölyttäjille”, mikäli valmiste sisältää jotakin mehiläisille vaarallista tehoainetta. Lisäksi eri valmistetyypeille tulisi ottaa käyttöön erityisiä valmistekohtaisia riskinvähennyskeinoja.

Mehiläisille vaarallisia tehoaineita käytetään myös hyönteiskarkoiteissa (PT 19-valmisteet) Koska mehiläiset ja pölyttäjät voivat altistua näille aineille myös karkotteiden käytön kautta, tulisi samoja toimenpiteitä soveltaa myös näiden valmisteiden kanssa. Vaikka varoituksessa puhutaan ainoastaan mehiläisistä ja pölyttäjistä, on toimenpiteiden tarkoituksena vähentää myös muiden ei-kohdelajien altistumista.

Etenkin muurahaisten torjuntaan tarkoitettut valmisteet sisältävät hyönteisiä houkuttelevia aineita kuten sokeria. Sokeri voi muurahaisten lisäksi houkuttaa myös muita hyönteisiä, kuten kimalaisia. Tämän takia sokeria tai muita houkuttelevia sisältävien valmisteiden käyttö tulisi olla kuluttajille sallittua ainoastaan syöttirasioissa, joissa myrky on suojassa siten, etteivät mehiläiset ja kimalaiset pääse siihen käsiksi. Syöttirasian käytöllä pyritään estämään ei-kohdelajien altistumista. Kuluttajille syöttirasioiden tulisi olla kertakäyttöisiä, eikä rasioiden uudelleen täyttöä tulisi sallia.

Ammattikäytössä sokeripitoisia valmisteita voisi käyttää myös ilman syöttirasiaa, mutta tällöin valmiste tulee suojata siihen soveltuvalla esineellä tai vaihtoehtoisesti se tulee levittää rakenteisiin sellaisiin koloihin ja halkeamiin, siten etteivät mehiläiset pääse siihen käsiksi. Lisäksi torjunnan tekijän on estettävä valmisteen kastuminen. Valmisteiden suojaaminen vedeltä on tärkeää, sillä nestemäisessä muodossa oleva liuos on helpommin mehiläisten ja muiden hyönteisten saatavilla kuin kiinteät rakeet tai geelit.

Riskinhallintamenetelmiä pyritään harmonisoimaan yhdessä muiden jäsenmaiden kanssa. Tavoitteena on saada yhdenmukaiset riskinhallintamenetelmät koko EU:n alueelle. Tukes pyrkii osaltaan edistämään menetelmien harmonisointia ja pölyttäjien suojelua. Mikäli koetaan, ettei harmonisoitujen riskinhallintamenetelmien kautta saavuteta riittävää pölyttäjien suojelua, on syytä kehittää kansallisia toimenpiteitä.

4.3 Tiedotus ja koulutus

Yksi tärkeimmistä työkaluista hyönteismyrkkujen kestävästä käytön edistämiseksi on tiedotus, neuvonta ja asenteiden muokkaaminen. Hyönteisistä on saatavilla paljon harhaanjohtavaa ja jopa virheellistä tietoa. Usein hyönteisiin liittyviä riskejä liioitellaan ja esitetään jopa perättömiä ja valheellista tietoa. Tämä voi luoda turhia pelkoja ja johtaa ylireagointiin harmittomien ja jopa hyödyllisten hyönteisten kohdalla.

Ammattimaiset tuholaistorjujat

Ammattimaisten tuholaistorjujien on suoritettava tuholaistorjuntatutkinto ennen kuin voivat itsenäisesti suorittaa tuholaistorjuntaa. Tutkinto koostuu teoriaosuudesta ja käytännön näyttökokeesta. Teoriaosuus on sisällöltään varsin laaja ja pitää sisällään mm. lainsäädäntöä, käyttöohjeita ja käytännön torjuntatyötä koskevia aiheita. Lisäksi lajintunnistus on tärkeässä osassa tutkintoa. Tutkinto tarjoaa perusvalmiudet torjuntamenetelmien sekä valmisteiden asianmukaiseen ja turvalliseen käyttöön.

Tukesin saaman palautteen perusteella etenkin alalle tulevat uudet toimijat ovat kokeneet tutkinnon hyödyllisenä. Jo alalla toimineille tai tutkintoa uusiville tutkinto toimii hyvänä kertauksena ja keinona saada uutta tietoa, joka voi korjata mahdollisia työn myötä muodostuneita virheellisiä ja vanhentuneita toimintatapoja.

Vaikka koulutus tarjoaa hyvän tietopaketin, voi uudella yrittäjällä olla vaikeuksia toteuttaa torjuntaa tehokkaasti kaikkien ohjeiden mukaisesti tai vähintään epävarmuus häiritsee työn suorittamista. Uusilta yrittäjiltä onkin tullut palautetta, ettei tietoa ole riittävästi saatavilla. Hyönteistorjunnasta olisi tarpeen laatia hyvän käytännön ohjeet, jota alan yrittäjät voisivat hyödyntää työnsä tukena. Ohje voisi olla laadultaan sellainen, että se voisi toimia tietolähteenä myös suoraan kuluttajille, isännöitsijöille ja kuntien viranomaisille. Kunnat voisivat jakaa ohjetta kotisivuillaan ja se voisi samalla toimia pohjana/tietolähteenä kuntien omilla sivuillaan jakamaan tietoon.

Tuholaistorjujille tehdyssä kyselyssä ilmeni, että Tukesilta toivottaisiin enemmän viestintää valmisteiden lupiin tai rajoituksiin tulleista muutoksista. Pitkään valmistetta käyttänyt saattaa käyttää valmistetta vuosia rajoitusten vastaisesti, ennen kuin huomaa lupaehdoissa tapahtuneet muutokset. Onkin tärkeää korostaa, että käyttöohjeita tulee lukea säännöllisesti myös tutuista valmisteista. Tukesissa voitaisiin selvittää mahdollisuutta uutiskirjetyyppisestä viestinnästä tuholaistorjujille, tavoitteena jakaa tietoa esimerkiksi luvissa tapahtuneista muutoksista. Tämä voisi vähentää valmisteiden virheellistä käyttöä, helpottaa uuden tiedon saamista ja samalla lisätä positiivista mielikuvaa Tukesin toiminnasta.

Kuluttajat

Yleisesti voidaan olettaa, että tavallisten ihmisten hyönteistuntemus on heikko. Yleinen tietämyksen lisääminen asuntojen harmittomista lajeista voisi vähentää hyönteisiin kohdistuvaa pelkoa ja inhoa. Erityisen tärkeää olisi välittää tietoa myös ennaltaehkäisystä ja vaihtoehtoisista torjuntamenetelmistä. Kestävän käytön näkökulmasta myös asennemuutoksella voidaan katsoa olevan suuri merkitys. Asenteiden muutoksella yhdessä oikean tiedon kanssa voidaan vähentää hyönteismyrkkyjen turhaa käyttöä.

Etsiessään internetistä tietoja asunnoistaan löytyneistä hyönteisistä, kuluttaja törmää hyvin nopeasti tuholaistorjuntafirmojen ja kuntien tarjoamiin tietosivuihin. Kuluttajan kannalta kunnan viranomaisen antamaa tietoa voidaan pitää luotettavana ja vaikuttavana. Kuntien nettisivut ovat hyvä kanava, jota kautta hyönteisiin ja hyönteistorjuntaan liittyvää tietoa voitaisiin välittää kuluttajille. Kunnan viranomaisilla ei kuitenkaan ole aina mahdollisuuksia seurata alan kehittymistä ja esimerkiksi biosidivalmisteiden lupiin liittyvistä käytönrajoituksista. Tukesin tulisikin tiivistää

yhteistyötä kuntien viranomaisten kanssa ja välittää tuholaistorjuntaan liittyvää tietoa kunnille esim. alan julkaisujen, kuten Ympäristö- ja terveys -lehden kautta.

Hyönteismyrkkujen kestävä käytön kannalta valmisteiden käyttöohjeiden mukainen käyttö ja rajoitusten noudattaminen on tärkeää. Käyttöohjeita luetaan tunnetusti huonosti, eikä lukija välttämättä kiinnitä huomiota niissä mainittuihin rajoituksiin. Kuluttajille suunnatussa viestinnässä olisikin hyvä nostaa esille biosidivalmisteiden käytön rajoituksia.

Isännöitsijät ja huoltoyhtiöt

Tärkeässä roolissa tuholaistorjunnan ketjussa ovat myös isännöitsijät. Hyönteisten ilmestyessä asuntoihin taloyhtiöissä isännöitsijä on usein henkilö, johon ollaan yhteydessä, ja joka tilaa tuholaistorjunnan. Isännöitsijät voisivat olla asukkaan tukena arvioimassa ongelman laatua ja arvioimassa, onko ongelma sellainen, että paikalle tulisi kutsua ammattitorjuja.

Taloyhtiöissä hyönteisongelmia torjuttaessa on välillä tärkeää kartoittaa myös muut asunnot kuin missä hyönteishavainto on tehty ja yhteiset tilat. Esimerkiksi luteet ja turkiskuoriaiset voivat levitä ilmastointikanavia ja muita talon rakenteita pitkin muihin tiloihin ja asuntoihin. Jotta ongelma voitaisiin tehokkaasti poistaa, on tärkeää selvittää hyönteisten levinneisyys ja tarvittaessa suorittaa torjunta koko taloyhtiössä. Tämä vaatii yhteistyötä asukkaiden kanssa, jolloin isännöitsijän rooli korostuu. Tuholaistorjujille tehdyssä kyselyssä torjujat toivat esille, että tehokkaan torjunnan esteeksi koettiin asukkaiden haluttomuus yhteistyöhön taloyhtiöissä. Lisäksi saatiin palautetta, että isännöitsijät ja huoltoyhtiöt tuntevat huonosti voimassa olevat määräykset mm. siitä, kuka saa suorittaa ammattimaista tuholaistorjuntaa.

Isännöitsijät ja huoltoyhtiöt voisivat olla yksi avainkohde, jolle voisi suunnata viestintää. Tukes voisi osallistua esimerkiksi isännöintipäiville ja tätä kautta välittää tietoa tuholaistorjunnasta ja kestävä käytön periaatteista. Hyvä yhteistyötaho isännöitsijöiden tavoittamiseksi voisi olla Isännöintiliitto ry, ja myös Isännöinti-lehden kautta voisi välittää kohdennettua materiaalia.

Uusista lajeista tiedottaminen

Uudempana lajina *Ctenolepisma longicaudata* on varsin tuntematon ihmisille. Lisäksi on ongelmallista, että se sotketaan sokeritoukkaan. Tämän takia olisikin tärkeää, että lajin tunnettavuutta saataisiin lisättyä. Tukes voi olla osaltaan aktiivinen ja esimerkiksi yhteistyönä Kasvinsuojeluseura ry:n kanssa pyrkiä edistämään lajin tunnettavuutta tuholaistorjujien keskuudessa. Myös tuholaistorjujan tutkinto voisi olla yksi kanava tiedon välittämiseksi. Tuholaistorjujien kautta voidaan tehokkaasti saada tietoa lajin yleisyydestä ja heidän tilastojensa avulla voidaan tarkemmin seurata lajin yleistymistä Suomessa.

Yhtenä ongelmana lajin tunnettavuuden lisäämisessä on lajin suomenkielisen nimen puuttuminen, joka vaikeuttaa etenkin kuluttajille suunnattua viestintää. Suomenkielinen nimi olisi eduksi myös silloin, jos lajin torjuntaan tarkoitettulle valmisteelle haetaan lupaa, jolloin käyttötarkoitus on helpommin kuluttajien ymmärrettävissä. Eläinten suomenkielisten nimien kehitystyöstä vastaavat nimistötoimikunnat. Hyönteisten nimien kehitys on usein tarveperäistä, ja siksi on tärkeää välittää tietoa nimitarpeista nimistötoimikunnalle.

4.4 Valvonta

Valvonta voidaan jakaa markkinavalvontaan ja käytön valvontaan. Tukes vastaa Suomessa hyönteismyrkkyjen markkinavalvonnasta. Markkinavalvonnan tavoitteena on varmistaa, että markkinoilla olevat valmisteet ovat luvallisia, ja että pakkausmerkinnät ja markkinointiväittämät ovat biosidiasetuksen ja muun kemikaalilainsäädännön mukaiset. Tukesilla ei kuitenkaan ole toimivaltaa valvoa valmisteiden käyttöä.

Kemikaalilainsäädäntö (kemikaalilaki 599/2013) edellyttää, että biosidivalmisteita tulee käyttää annettujen käyttöohjeiden mukaisesti, ja käyttöohjeissa annettuja ohjeita ja rajoitteita tulee noudattaa. Tukesin tietoon tulee ajoittain tapauksia, joissa valmisteita on käytetty jollain tapaa väärin. Sisäkäyttöön tarkoitettua valmistetta on voitu käyttää ulkona, valmistetta on käytetty ylenpalttisesti noudattamatta annosteluohjetta tai on käytetty luvatonta valmistetta. Välillä ilmenee myös tapauksia, joissa ammattimaisella toimijalla tuholaistorjunnan tutkinto puuttuu. Yleensä nämä laiminlyönnit tulevat ilmi kuluttajien yhteydenottojen kautta tilanteissa, joissa kuluttaja on jollain tapaa tyytymätön suoritettuun tuholaistorjuntaan. Räikeiden laiminlyöntien kohdalla Tukesilla on mahdollisuus poistaa laiminlyönneihin syyllistynyt henkilö tuholaistorjunnan tutkinto- ja yritysrekisteristä. Olisikin tärkeää, että räikeät tai toistuvat laiminlyönnit tulisivat Tukesin tietoon.

Tuholaistorjuntaa ja hyönteismyrkkyjen käyttöä ei käytännössä valvota tai valvonta on hyvin vähäistä. Tukesissa tämä on koettu ongelmalliseksi ja tärkeäksi kehityskohteeksi. Tyypillisesti epäily tuholaistorjunnan virheellisesti toteutuksesta tulee esille, jos kiinteistön omistaja arvioi torjunnan aiheuttaneen terveyshaittaa tai vaikkapa pintamateriaalien pilaantumista. Käytön valvonnan kautta voidaan paremmin tunnistaa väärinkäytökset ja toistuvat laiminlyönnit ja tätä kautta edistää hyönteismyrkkyjen turvallista ja tarkoituksenmukaista käyttöä. Tärkeä yhteistyötahoja käytön valvonnan edistämiseksi ovat kunnan ympäristönsuojelu- ja terveystoimikunnat.

Markkinavalvonta

Projektin yhteydessä tutustuttiin markkinoilla oleviin hyönteismyrkkyihin ja käsiteltyihin esineisiin. Hyönteismyrkkyjen kohdalla on käynnissä siirtymävaihe, jossa valmisteille haetaan EU:n biosidiasetuksen mukaisia lupia. Tällä hetkellä markkinoilla on sekä asetuksen mukaisesti hyväksytyjä valmisteita että kansallisen lainsäädännön mukaisesti hyväksytyjä valmisteita. Vähitellen kansallisen säädösten nojalla hyväksytyt valmisteet poistuvat ja korvautuvat biosidiasetuksen mukaisesti hyväksytyillä. Osalle valmisteita ei ole haettu lainkaan uutta lupaa ja ne olisi pitänyt jo poistaa markkinoilta. Markkinoilla on kuitenkin edelleen valmisteita, joiden luvat ovat jo umpeutuneet. Projektin yhteydessä havaitut tapaukset on ilmoitettu Tukesin kemikaalivalvontaan, mutta ongelma tulee todennäköisesti jatkumaan siirtymävaiheen aikana. Lisäksi osaa valmisteita saatetaan markkinoida väittämällä, jotka eivät vastaa luvassa annettua käyttötarkoitusta.

Markkinoilla on biosideilla käsiteltyjä vaatteita ja retkeilyvarusteita hyönteisiä suojaavilla väittämällä. Yleensä vaatteet ovat käsitelty permetriinillä, joka tappaa vaatteille laskeutuvat hyönteiset. Vaatteiden luvataan antavan suojaa niin hyttysiä, punkkeja kuin hirvikärpäsiä vastaan. Toisinaan markkinointiväittämät antavat vaikutelman, että permetriini toimii hyönteiskarkotteena, mihin tarkoitukseen permetriinin käyttö ei ole sallittua. Vaatteet ovat yleensä ulkoilukäyttöön suunnattuja takkeja, housuja, huiveja tai huppuja ja muita päähineitä. Permetriinillä käsitellyt varusteet ovat käsiteltyjä esineitä, joita koskevat biosidiasetuksen mukaiset merkintävelvoitteet. Projektin yhteydessä havaittiin useita tapauksia, joissa merkinnät olivat puutteellisia: useista

tuotteista puuttui mm. maininta siitä, mitä tehoainetta tuote sisältää, ja lähes poikkeuksetta tuotteista puuttui maininta siitä, että tuote sisältää biosideja. Osa tuotteista markkinointiin myös harhaanjohtavasti kuten, ”tuote ei sisällä haitallisia aineita ihmisille tai ympäristölle” tai muilla vastaavilla mainoslauseilla. Permetriini on luokiteltu vesiympäristölle erittäin haitalliseksi yhdisteeksi, joka voi myös aiheuttaa allergisia ihoreaktioita. Onkin tärkeää, että kuluttajat saavat totuudenmukaisen tiedon tuotteista ja voivat tehdä ostopäätöksensä sen pohjalta.

Projektin yhteydessä havaittiin, että ulkoiluvaatteiden permetriinikäsittelyjä tehdään myös itse kotona käyttäen kaupoissa myytäviä permetriiniä sisältäviä hyönteismyrkkyjä. Nämä valmisteet on hyväksytty ainoastaan sisätilojen hyönteisten torjuntaan, joten vaatteiden käsittely on käyttöohjeiden vastaista käyttöä. Suuri osa ulkoiluvälineistä myyvistä yrityksistä myy permetriinivalmisteita. Yleensä nämä valmisteet ovat ainoita hyönteismyrkkyjä, joita kyseiset yritykset myyvät ja on todennäköistä, että valmisteet ovat suunnattu asiakkaille, jotka käyttävät niitä ulkoiluvaatteiden käsittelyyn. Osa yrityksistä jopa ohjeistaa asiakkaita ulkoiluvaatteiden käsittelyssä ja kehottaa käyttämään valmisteita ulkona vastoin valmisteen hyväksyttyä käyttötarkoitusta. Näihin tapauksiin voidaan puuttua valvonnan avulla ja neuvoa yrityksiä biosidivalmisteista ja niihin liittyvistä rajoituksista.

Valmisteiden kestävä käytön edistämiseksi on tärkeää, että hyönteismyrkkyjen markkinavalvonta on jatkuvaa. Kemikaalilain mukaisten kansallisten lupien poistuttua olisi hyvä toteuttaa tehostettu hyönteismyrkkyjen markkinavalvontahanke, jossa pyrittäisiin poistamaan luvattomat valmisteet markkinoilta. Lisäksi valvonnassa tulisi keskittyä myös permetriinillä käsiteltyihin ulkoiluvaatteisiin ja niiden merkintöihin.

4.5 Sidosryhmäyhteistyö

Sidosryhmäyhteistyön kautta Tukes voi toisaalta jakaa omaa osaamistaan ja pyrkiä siten edistämään hyönteismyrkkyjen kestävä käyttöä, ja toisaalta hankkia tärkeää tietoa riskinarvioinnin ja päätöksenteon tueksi. Tukes on jo tehnyt yhteistyötä tutkimuslaitosten ja tutkijoiden kanssa. Tätä kautta on hankittu tietoa mm. mm. hyönteisistä ja niiden elintavoista. Tätä yhteistyötä tulisi jatkaa tulevaisuudessakin. Tärkeää on ylläpitää tiivistä yhteistyötä myös tuholaiistorjujien kanssa. Tätä kautta voidaan välittää tietoa, mutta myös palautetta sekä saada tietoa alan toimintatavoista ja tarpeista.

Suomessa on alkamassa kansallisen pölyttjästrategian valmistelu viranomaisten, tutkimuslaitosten ja toimialan yhteistyönä. Strategian tavoitteena on pölytyspalvelujen turvaaminen ja pölyttäjien suojeleminen. Tukesin olisi hyvä osallistua strategian valmistelutyöhön. Yhteistyön tekeminen myös terveydensuojelulain ja elintarvikehygieniasäädösten toimeenpanosta ja valvonnasta vastaavien tahojen kanssa on tärkeää. Näin varmistetaan mm. että eri viranomaisten antamat ohjeet ovat yhdenmukaisia ja ajantasaisia. Esimerkiksi biosidiasetuksen toimeenpanon edetessä tietoa muutoksista sallittujen valmisteiden valikoimassa on tärkeää viestiä muille viranomaisille.

5. Johtopäätökset ja jatkotoime

Suuri osa tuholaistorjunnasta tehdään kotitalouksissa ja taloyhtiöissä. Torjuntaa tekevät niin tavalliset kuluttajat kuin tuholaistorjujat. Yleisimpiä asunnoissa torjuttavia lajeja ovat sokeritoukka, mauriainen ja lutikka. Näistä ainoastaan lutikka on haittaeläin, jonka torjunta on tärkeää. Hyönteismyrkkyjen kestävä käyttöä ajatellen on syytä kiinnittää huomiota nimenomaan kotitalouksien tuholaistorjuntaan. Lähtökohtaisesti voidaan olettaa, että kuluttajien tietämys asunnoissa esiintyvistä hyönteisistä on vähäistä. On tärkeää, että kuluttajat löytävät helposti tietoa torjuntapäätöksen tueksi. Joidenkin lajien kohdalla niihin liittyviä riskejä liioitellaan ja jopa täysin virheellistä tietoa on saatavilla. Tämä voi helposti luoda mielikuvan, että kaikki hyönteiset ovat asunnoissa haitallisia ja ne tulisi hävittää.

Hyönteismyrkkyjen kestävä käytön näkökulmasta olisi tärkeää, että hyönteismyrkkyjä käytettäisiin ainoastaan silloin, kun niille on todellista tarvetta. Tällöin saataisiin vähennettyä hyönteismyrkkyjen käyttöä, jolloin käyttöön liittyvät riskit vähenevät. Suuri osa kotitalouksissa tehtävistä torjunnista on mauriaisten ja sokeritoukkien torjuntaa. Molemmat lajit ovat harmittomia hyönteisiä, jotka yleisyyteensä nähden aiheuttavat hyvin vähän vahinkoa. Lajit ovat lähinnä esteettinen haitta, ainakin pienissä määrin esiintyessään. Suurissa määrin esiintyessään muuten haitattomat hyönteiset saattavat olla kiusallisia ja viihtyvyyden takia niiden torjunta on silloin tarpeen.

Integroidun tuholaistorjunnan periaatteiden mukaisesti tulisi ensisijaisesti käyttää muita kuin biosidisia menetelmiä. Hyönteisten pääsy asuntoon voidaan estää mekaanisesti tukkimalla halkeamat, raot ja muu hyönteisen kulkureitit. Kosteissa tiloissa tulisi huolehtia riittävästä ilmastovaihdosta, jolloin hyönteisten suosimia kosteiden alueiden määrä vähenee. Asunnon yleisestä siisteydestä ja rakennuksen kunnosta huolehtimalla voidaan varmistaa, ettei hyönteisille löydy asunnosta ravintoa, eikä muutenkaan sopivaa elinympäristöä. Nämä toimenpiteet toimivat myös ennaltaehkäisevästi. Hyviä tuloksia on saavutettu mm. asuntojen lämpökäsittelyllä, joka on jo yleisesti käytössä oleva menetelmä varsinkin lutikoiden torjunnassa.

Tärkeässä roolissa hyönteismyrkkyjen kestävä käytön edistämiseksi on viestintä ja tiedottaminen. Niiden avulla voidaan pyrkiä vaikuttamaan ihmisten asenteisiin, edistää hyönteisten esiintymisen ennaltaehkäisyä ja siten vähentää hyönteismyrkkyjen turhaa käyttöä. Samalla voidaan kannustaa ihmisiä kokeilemaan muita torjuntamenetelmiä. Projektin yhteydessä kävi ilmi, että toisinaan valmisteita käytetään muuhun kuin hyväksytyihin käyttötarkoituksiin. Viestinnällä ja yhteistyöllä sopivien tahojen kanssa voidaan pyrkiä muuttamaan näitä toimintatapoja.

Hyönteisten torjunta ei rajoitu ainoastaan sisäkäyttöön, vaan valmisteita käytetään myös ulkona. Ulkona valmisteiden käyttöön liittyy suurempia ympäristöriskejä esim. ei-kohdelajien altistumista on vaikea estää. Valmisteiden käyttö on yleensä rajoitettu rakennusten välittömään läheisyyteen. Rajoitus on kuitenkin epäselvä, eikä sitä ole tarkasti määritelty. Pölyttäjien suojelemiseksi joidenkin valmisteiden käyttö on rajoitettu ainoastaan syöttirasioihin, joilla voidaan osittain estää ei-kohdelajien altistumista. Jatkossa on syytä miettiä, millaisten hyönteisten ulkotorjuntaa voidaan pitää perusteltuna. Lähtökohtaisesti hyönteisten olemassaoloa ei ole riittävä peruste niiden myrkyttämiselle ja torjunta tulisi kohdistua ainoastaan sellaisiin lajeihin, jotka aiheuttavat vaaraa ihmisille, kotieläimille tai rakennuksille.

Tavoitteet Tukesin toimenpiteiksi

Selvityksen perusteella tunnistettiin seuraavat toimenpidetarpeet ja laadittiin suunnitelma niiden toteuttamiseksi:

1. Viestintä

Tukes tuottaa vuoden 2019 aikana kunnille, isännöitsijöille ja kotitalouksille suunnattua viestintämateriaalia. Viestinnän kautta välitetään tietoa yleisimmistä asunnoissa havaittavista lajeista, edistetään ennaltaehkäisyä ja korvaavien menetelmien käyttöä sekä pyrkii vaikuttamaan ihmisten suhtautumiseen hyönteisiin kohtaan. Lisäksi tiedotetaan tuholaiistorjuntaa koskevasta lainsäädännöstä ja hyönteismyrkkujen käyttäjien velvoitteista. Tuholaiistorjujille tiedotetaan valmisteissa tapahtuneista muutoksista ym. noin kerran vuodessa uutiskirjeellä. Viestinnässä pyritään hyödyntämään monipuolisesti erilaisia viestintäkanavia ja tekemään yhteistyötä sopivien yhteistyötahojen, kuten Isännöintiliiton kanssa. Lisäksi Tukes laatii hyönteistorjunnasta hyvän käytännön ohjeen yhteistyössä toimialan kanssa, joka sisältää mm. integroidun tuholaiistorjunnan (IPM) periaatteet.

2. Torjuttavien lajien määrittely

Tukes tekee linjanvedon torjuttavista lajeista. Jatkossa tätä linjaa sovelletaan valmisteiden lupapäätöksissä. Tavoitteena on vähentää haitattomien niveljalkaisten torjuntaa ja vaikuttaa ihmisten asenteisiin. Tukes selvittää vielä tarkemmin hyönteismyrkkujen tarvetta ulkokäytössä ja harkitsee ulkokäyttöön tarkoitettujen valmisteiden osittaista poistamista kuluttajakäytöstä. Tavoitteena on vähentää pölyttäjien ja muiden ei-kohdelajien altistumista. Lisäksi tehdään päivittyvä lajilista, josta käy ilmi, onko lajin torjunta biosidivalmisteilla tarpeen ja millaisella käyttötarkoituksella valmisteet hyväksytään kyseisen lajin torjuntaan.

3. Lutikoiden torjuntaan tarkoitettut valmisteet

Tukes harkitsee lutikoiden torjuntaan tarkoitettujen valmisteiden hyväksymistä ainoastaan ammattikäyttöön. Tavoitteena on vähentää tehoaineille vastustuskykyisten kantojen kehitystä. Lisäksi harkitaan huomautuksen ”tuotetta ei saa käyttää lutikoiden torjuntaan”, lisäämistä kuluttajakäyttöön tarkoitettujen valmisteiden päällysmarkkintoihin.

4. Kansalliset toimenpiteet pölyttäjiin kohdistuvien riskien vähentämiseksi

Tukes ottaa käyttöön kansalliset riskinhallintakeinot mehiläisten ja muiden ei-kohdelajien altistumisen vähentämiseksi. Toimenpiteiden tarkemmat yksityiskohdat julkaistaan Tukesin verkkosivuillaan. Lisäksi Tukes pyrkii edistämään harmonisoitujen riskinvähennyskeinojen kehitystä.

5. Markkinavalvonta

Tukes tekee aktiivista biosidivalmisteiden ja biosideilla käsiteltyjen esineiden markkinavalvontaa. Tavoitteena on poistaa markkinoilta luvattomat valmisteet ja tarkastaa, että päällysmarkinnat ja markkinointilauseet ovat hyväksytyjen käyttötarkoitusten mukaiset ja että biosidiasetuksen edellyttämät merkinnät ovat kunnossa. Tavoitteena on vähentää hyönteismyrkkujen ei-tarkoituksenmukaista käyttöä ja edistää toimijoiden tasapuolista kohtelua.

6. Käytönvalvonnan selvittäminen

Tukes pyrkii selvittämään, miten käytönvalvontaa voisi edistää. Tavoitteena on löytää keinoja puuttua hyönteismyrkkujen lupapäätösten ja käyttöohjeiden vastaiseen käyttöön sekä muihin laiminlyönteihin.

7. Sidosryhmäyhteistyön edistäminen

Tukes jatkaa yhteistyötä muiden viranomaisten kanssa tuholaiistorjuntaa koskevien säädösten toimeenpanon ja valvonnan linjakkuuden varmistamiseksi.

Suomessa on alkamassa kansallisen pölyttjästrategian valmistelu viranomaisten, tutkimuslaitosten ja toimialan yhteistyönä. Strategian tavoitteena on pölytyspalvelujen turvaaminen ja pölyttäjien suojeleminen. Tukes pyrkii osallistumaan strategian valmistelutyöhön.

8. Myyntipäällysten ymmärrettävyys

Tukes valmistellessaan lupapäätöksiä kiinnittää erityistä huomiota myyntipäällysten ja käyttöohjeiden sisältöön ja ymmärrettävyyteen. Tavoitteena parantaa myyntipäällysten ymmärrettävyyttä ja yhdenmukaisuutta.

Viitteet

- Bass, C., Denholm, I., Williamson, M. S., & Nauen, R. (2015). The global status of insect resistance to neonicotinoid insecticides. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 121, 78-87
- Benoit, J. B., Lopez-Martinez, G., Teets, N. M., Phillips, S. A., & Denlinger, D. L. (2009). Responses of the bed bug, *Cimex lectularius*, to temperature extremes and dehydration: levels of tolerance, rapid cold hardening and expression of heat shock proteins. *Medical and veterinary entomology*, 23(4), 418-425.
- Bergh, J. E., Jensen, K. M., Åkerlund, M., Hansen, S. L., & Andrén, M. (2006). A contribution to standards for freezing as a pest control method for museums. In *Collection forum* (Vol. 21, No. 1-2, pp. 117-125). The Society for the Preservation of Natural History Collections.
- Bertelsmeier, C., Luque, G. M., Hoffmann, B. D., & Courchamp, F. (2015). Worldwide ant invasions under climate change. *Biodiversity and conservation*, 24(1), 117-128.
- Bertelsmeier, C., Ollier, S., Liebhold, A., & Keller, L. (2017). Recent human history governs global ant invasion dynamics. *Nature ecology & evolution*, 1(7), 0184.
- Boase, C. J., Small, G., & Naylor, R. (2006). Interim report on insecticide susceptibility status of UK bedbugs. *Professional Pest Controller*, 6(7).
- Davies, T. G. E., Field, L. M., Usherwood, P. N. R., & Williamson, M. S. (2007). DDT, pyrethrins, pyrethroids and insect sodium channels. *IUBMB life*, 59(3), 151-162.
- Desneux, N., Decourtye, A., & Delpuech, J. M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annu. Rev. Entomol.*, 52, 81-106.
- Dong, K. (2007). Insect sodium channels and insecticide resistance. *Invertebrate Neuroscience*, 7(1), 17.
- Edwards, R., Millburn, P., & Hutson, D. H. (1986). Comparative toxicity of cis-cypermethrin in rainbow trout, frog, mouse, and quail. *Toxicology and applied pharmacology*, 84(3), 512-522.
- Evira (2017). Tuhoeläintorjunta. <https://www.evira.fi/elintarvikkeet/valmistus-ja-myynti/elintarvikehygienia/tuhoelaintorjunta/>
- Evira (2016). Elintarvikkeiden säteilytys. <https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/kasittely-ja-sailyttaminen/sailyvyyden-parantaminen/sateilyttaminen/>
- Fukuto, T. R. (1990). Mechanism of action of organophosphorus and carbamate insecticides. *Environmental health perspectives*, 87, 245-254.
- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological economics*, 68(3), 810-821.
- Gibbons, D., Morrissey, C., & Mineau, P. (2015). A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(1), 103-118.

- Gupta, R. C. (Ed.). (2018). *Veterinary toxicology: basic and clinical principles*. Academic press.
- Hallmann, C. A., Foppen, R. P., van Turnhout, C. A., de Kroon, H., & Jongejans, E. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511(7509), 341.
- Haverinen, J., & Vornanen, M. (2016). Deltamethrin is toxic to the fish (crucian carp, *Carassius carassius*) heart. *Pesticide biochemistry and physiology*, 129, 36-42.
- Helsingin kaupunki (2007) Kodin kutsumattomat vieraat. Helsingin kaupungin Ympäristökeskus. 19 p.
- Hendrichs, J. & Robinson, A. (2009) To kill a pest: the use of radiation is improving the biological control of insect pests. *IAEA bulletin 51-1 September 2009*
- Holopainen, J. (1996). Sisätilojen tuholaiset, <http://www.oppi.uef.fi/~holopain/stt/sttfrm.htm>
Päivitetty 13.2.20017
- Huuskonen, S. (2015). Biosidivalmisteiden kestävä käyttö, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
- Jansson, L., Lindqvist, B., & Markkula, I. (2012). Sisätilojen tuhoeläimet ja niiden torjunta.
- Kells, S. A., & Goblirsch, M. J. (2011). Temperature and time requirements for controlling bed bugs (*Cimex lectularius*) under commercial heat treatment conditions. *Insects*, 2(3), 412-422.
- Kogan, M. (1998). Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. *Annual review of entomology*, 43(1), 243-270.
- Kulma, M., Vrabec, V., Patoka, J., & Rettich, F. (2018). The first established population of the invasive silverfish *Ctenolepisma longicaudata* (Escherich) in the Czech Republic. *BIOINVASIONS RECORDS*, 7(3), 329-333.
- Kwong, T. C. (2002). Organophosphate pesticides: biochemistry and clinical toxicology. *Therapeutic drug monitoring*, 24(1), 144-149.
- Lapin Allergia- ja Astmayhdistys Ry (2018). Pistiäisallergia, <https://lappi.allergia.fi/?x172425=174868>
- Linnett, P. J. (2008). Permethrin toxicosis in cats. *Australian veterinary journal*, 86(1-2), 32-35.
- Lilly, D. G., Doggett, S. L., Orton, C. J., & Russell, R. C. (2009). Bed bug product efficacy under the spotlight, part 1. *Professional Pest Manager*, 13(2), 14
- Lindsay, E. (1940). The biology of the silverfish, *Ctenolepisma longicaudata* Esch. with particular reference to its feeding habits. *Proceedings of the royal society of Victoria*, 52(pt. 1).
- Maddison, J. E., Page, S. W., & Church, D. B. (Eds.). (2008). *Small animal clinical pharmacology* (Vol. 5). Elsevier Health Sciences.
- Pereira, R. M., Koehler, P. G., Pfiester, M., & Walker, W. (2009). Lethal effects of heat and use of localized heat treatment for control of bed bug infestations. *Journal of economic entomology*, 102(3), 1182-1188.
- Potts, S.G., et al., (2016), The Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production,

Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552

Rentokil (2017). Ludemäärät edelleen reippaassa kasvussa Suomessa. Tiedote.

Romero, A., Potter, M. F., & Haynes, K. F. (2009). Behavioral responses of the bed bug to insecticide residues. *Journal of medical entomology*, 46(1), 51-57.

Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27.

Strang, T. J. (1992). A review of published temperatures for the control of pest insects in museums. In *Collection Forum* (Vol. 8, No. 2, pp. 41-67).

Stern VM, Smith RF, van den Bosch R, Hagen KS (1959), The integrated control concept. *Hilgardia* 29: 81-101.

Tomizawa, M., & Casida, J. E. (2005). Neonicotinoid insecticide toxicology: mechanisms of selective action. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 45, 247-268. Timbrell, J. A. (1998). Biomarkers in toxicology. *Toxicology*, 129(1), 1-12.

Valvira (2017). Ohje asunnon terveyshaitan selvittämisprosessiin.

Wang, C., Cooper, R., & Dhang, P. (2011). Environmentally sound bed bug management solutions. *Urban pest management: An environmental perspective*, 44-63.

Kysely tuholaiсторjuntayrityksille

Tämän kyselyn tarkoituksena on tunnistaa tärkeimpiä hyönteistorjunnan kohteita ja kerätä tietoa näissä toteutettavasta torjunnasta. Kyselyyn vastataan nimettömänä ja vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Tuloksia käsitellään siten, ettei yksittäisiä vastauksia pystytä tunnistamaan. Kyselyyn vastaaminen kestää n. 5-10 minuuttia. Kysely on osa Hyönteismyrkkyjen kestäväen käytön projektia, jonka tarkoituksena on kerätä tietoa hyönteismyrkkyjen käytöstä ja edistää niiden turvallista käyttöä.

1. Yleisimmät ”torjuntakohteet”? Numeroi neljä yleisintä kohdetta (1-4), jossa toteutate hyönteistorjuntaa (1 = yleisin, 2 = toiseksi yleisin...)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Maatilat (karjasuojat ym.) | <input type="checkbox"/> Julkiset palvelut (koulut ym.) |
| <input type="checkbox"/> Elintarvikevarastot | <input type="checkbox"/> Kotitaloudet ja taloyhtiöt |
| <input type="checkbox"/> Elintarviketuotanto (leipomot, tehtaot ym.) | <input type="checkbox"/> Majoitustilat (hotellit, leirintäalueet ym.) |
| <input type="checkbox"/> Elintarvikeliikkeet (kaupat, kahvilat ym.) | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____ |
| <input type="checkbox"/> Muu teollisuus | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____ |
| <input type="checkbox"/> Terveystenhuolto (Sairaalat, terveyskeskukset ym.) | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____ |
| <input type="checkbox"/> Rahti/liikenne (satamat, lentokentät, varastot ym.) | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____ |

2. Yleisimmät torjuttavat lajit näissä kohteissa?

Kohde 1. _____

Kohde 2. _____

Kohde 3. _____

Kohde 4. _____

3. Näissä kohteissa käytettävät torjuntamenetelmät (esim. ruiskutus, pölytys, kylmäsumutus...)?

Kohde 1. _____

Kohde 2. _____

Kohde 3. _____

Kohde 4. _____

4. Ovatko hyönteistorjunta yksittäisissä kohteissa yleensä toistuvaa vai satunnaista?

Kohde 1. Toistuvaa Satunnaista

Kohde 2. Toistuvaa Satunnaista

Kohde 3. Toistuvaa Satunnaista

Kohde 4. Toistuvaa Satunnaista

5. Otetaanko hyönteisille kehittyvä resistenssi käytettäviä tehoaineita vastaan huomioon torjunnan toteutuksessa vaihtelemalla käytettäviä valmisteita ja tehoaineita?

Kyllä Ei

6. Millaisia vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä käytätte biosideja sisältäville torjunta-aineille?

7. Hyödynnättekö Tukesin valmisterekisteriä hyväksytystä valmisteista, kun valitsette käytettäviä hyönteismyrkkyjä?

Kyllä Ei

8. Mitkä ovat mielestänne hyönteistorjunta haasteet ja mitä niille voisi tehdä?

9. Miten työnne jakautuu eri eliöryhmien välille (0-100%)

Hyönteiset: _____

Jyrsijät: _____

Linnut: _____