

Maatalouden tutkimuskeskus
Lantbrukets forskningscentral

TUHOELÄINTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE No 2

MEDDELANDEN FRÅN AVDELNINGEN FÖR SKADEDJUR Nr 2

418

Tuomo Tuovinen, Pehr Ekbon ja Pirkko Nyqvist:

ASUNTO- JA VARASTOTUHOLAISTEN TORJUNTA-AINEKOKKEET
Laboratoriokokeet kovakuoriaisilla

FÖRSÖK MED BEKÄMPNINGSMEDEL MOT FÖRRÅDSSKADEDJUR
Laboratorieförsök med skalbaggar

VANTAA 1981 VANDA

Tuomo Tuovinen, Pehr Ekbon ja Pirkko Nyqvist:

ASUNTO- JA VARASTOTUHOILAISTEN TORJUNTA-AINEKOKKEET
Laboratoriokokeet kovakuoriaisilla

Sammandrag:

FÖRSÖK MED BEKÄMPNINGSMEDEL MOT FÖRRÅDSSKADEDJUR
Laboratorieförsök med skalbaggar

Maatalouden tutkimuskeskus
Tuhoeläintutkimuslaitos
PL 18
01301 Vantaa 30

ASUNTO- JA VARASTOTUHOLAISTEN TORJUNTA-AINEKOKEET
Laboratoriokokeet kovakuoriaisilla

AIKULAUSE

Tuhoeläintutkimuslaitos suorittaa tuhoeläinten torjunta-aineiden tehokkuuden tarkastuksen ennen valmisteiden hyväksymistä. Sisätilojen tuhoeläinten torjuntaan tarkoitettujen valmisteiden tarkastukseen kuuluu laboratoriokokeiden sarja, jossa on tutkittu valmisteiden tehoa mm. eräiden kovakuoriaisten toukka- ja aikuisasteisiin. Näitä kokeita on suoritettu vuodesta 1966 alkaen samaa menetelmää käyttäen. Tuloksia on julkaistu vuosittain Tuhoeläintutkimuslaitoksen toimintakertomuksissa ja Kasvinsuojelulaitoksen tiedotteissa, mutta mitään vertailevaa selvitystä ei ole tätä ennen julkaistu. Tämän koeselostuksen tarkoituksena on arvioida torjunta-aineiden tehoa sekä käytettyä koemenetelmää.

Vantaalla 22.1.1981

Tuomo Tuovinen

Pehr Ekbon

Pirkko Nyqvist

TUHOELÄINTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE No 2

FÖRSÖK MED BEKÄMPNINGSMEDEL MOT FÖRRÅDSSKADEDJUR
Laboratorieförsök med skalbaggar

FÖRORD

Avdelningen för skadedjur testar preparat mot skadedjur innan medlen godkänns. I testningen av bekämpningsmedel mot skadedjur inomhus ingår laboratorieförsök vid vilka man undersöker effekten mot vissa skalbaggars larv- och imaginalstadier. Dessa försök har sedan år 1966 utförts enligt samma metod. Resultat har årligen rapporterats i avdelningens varksamhetsberättelse samt i växtskyddsanstaltens meddelanden, men någon jämförande undersökning har inte publicerats. Avsikten med denna rapport är att bedöma bekämpningsmedlens effekt och försöksmetodikens användbarhet.

Vanda, 22.1.1981

Tuomo Tuovinen

Pehr Ekbohm

Pirkko Nyqvist

MEDDELANDEN FRÅN AVDELNINGEN FÖR SKADEDJUR Nr 2

TIIVISTELMÄ

Asunto- ja varastotuholaisten torjunta-aineiden tarkastuksen yhteydessä on valmisteiden testaus suoritettu mm. seuraavilla kovakuoriaislajeilla: keltavöinen turkiskuoriainen, kapusiinikuoriainen, riisihärö, hinkalokuoriainen ja rohmukuoriainen. Kokeissa hyönteiset saatetaan kosketukseen torjunta-aineella käsitellyn suodatinpaperin kanssa ja tarkastusten yhteydessä arvioidaan torjunta-aineen vaikutus koehyönteisiin 13 vrk:n ajan.

Tulokset yhteensä 64 valmisteesta (12 pölytettä, 22 ruiskutetta ja 32 aerosolia) esitetään kuvissa 1-6. Liitteenä olevassa taulukossa on esitetty tulosten perusteella laadittu tiivistetty arviointi valmisteista, jotka on hyväksytty sisätilojen tuholaisten torjuntaan v. 1980 torjunta-ainerekisterissä.

Koemenetelmä on osoittautunut käytännölliseksi ja riittävän yksinkertaiseksi rutiinimenetelmänä. Valmisteiden väliset erot voidaan saada esille hyvin, mutta menetelmää voidaan edelleen kehittää mm. seuraavin toimenpitein: mittaamalla torjunta-aineen tarkka määrä koeyksikköä kohti, valitsemalla kokeisiin täysin samanikäisiä yksilöitä, lyhentämällä torjunta-aineen vaikutusaikaa ja säilyttämällä koemaljat riittävän kaukana toisistaan kokeen aikana, jolloin voidaan välttää mahdollinen haihtuvien aineiden vaikutus viereisiin koeyksiköihin.

Torjuntakokeiden vaatimaa työmäärää voidaan vähentää jonkin verran luotettavuuden heikkenemättä käyttämällä ainoastaan kolmea kovakuoriaislajia, nimittäin keltavöistä turkiskuoriaista (toukka-aste), riisihäröä (aikuisaste) ja hinkalotai rohmukuoriaista (toukka-aste). Näillä lajeilla on toisistaan huomattavasti poikkeava kestävyys torjunta-ainekäsittelyjä vastaan, joten niiden avulla saadaan hyvä yleiskuva tietyn valmisteen tehosta kovakuoriaisiin.

SAMMANDRAG

Tester med bekämpningsmedel (handelspreparat) mot förråds-
skadedjur har bl.a. utförts med följande skalbaggsarter:
vågbandad pälsängar, kapusinbagge, sågtandad plattbagge,
rismjölbagge och svartbrun mjölbagge. Försöken sker så
att djuren placeras på behandlade filterpapper i petriskålar.
Revision sker under 13 dagars tid.

Resultaten med sammanlagt 64 preparat (12 pudermedel, 22
aprutmedel och 32 aerosoler) framgår av bild 1-6. Tabellen
i bilagan presenterar ett sammandrag av bedömningen av de
preparat som år 1980 var upptagna i bekämpningsmedels-
registret för bekämpning av skadedjur inomhus.

Testmetoden har visat sig vara en praktisk och enkel
rutinmetod. Skillnaderna mellan preparaten kommer väl fram,
men metoden kan utvecklas t.ex. genom följande åtgärder:
uppmätning av exakt mängd preparat per testdjur, lika ålder
hos testdjuren, förkortning av försökstiden och isolering
av petriskålarna från varandra under försöket för att
undvika ömsesidig gasverkan.

Testningsarbetet kan rationaliseras utan att resultatens
pålitlighet lider genom att endast använda tre skalbaggsarter:
vågbandad pälsängar (larver), sågtandad plattbagge (imagines)
och rismjölbagge eller svartbrun mjölbagge (larver). Dessa
arter reagerar i hög grad olika mot bekämpningsmedel. Man
kan sålunda med hjälp av dem erhålla en god allmän uppfattning
om preparatens effekt mot skalbaggar.

KOEMENETELMÄ JA AINEISTO

Tässä raportissa tarkastellaan kokeita, joissa koehyönteisinä ovat olleet keltavöinen turkiskuoriainen, Attagenus woodroffei Halstead & Green 1979 (toukka-aste), kapusiinikuoriainen, Rhizopertha dominica (Fabr.) (aikuisaste), riisihärö, Oryzaephilus surinamensis (L.) (aikuisaste), hinkalokuoriainen, Tribolium confusum Duv. (toukka- ja aikuisaste) ja rohmukuoriainen, Tribolium destructor Uyttenb. (toukka-aste). Kokeita on suoritettu jonkin verran myös muilla kovakuoriaisilla, mutta näiden kokeiden vähälukuisuuden vuoksi tähän tarkasteluun ei niitä ole otettu.

Koehyönteiset kasvatettiin normaalissa huonelämpötilassa ja -kosteudessa lasipurkeissa (n. 22°C, 30-40 % RH). Ravintona käytettiin keltavöisellä turkiskuoriaisella murskattua koiranmuonaa, voilokkia ja oluthiivaa, riisihäröllä, hinkalokuoriaisella ja rohmukuoriaisella kaurahiutaleita ja oluthiivaa (5 %) ja kapusiinikuoriaisella vehnän ja ohran jyviä. Kokeissa olleiden koehyönteisten lukumäärät on esitetty taulukossa 1. Yhteensä kokeissa oli 107 570 yksilöä.

Taulukko 1. Koehyönteisten lukumäärät.

| <u>Laji</u> | <u>Kehitysaste</u> | <u>Kpl</u> |
|---|--------------------|------------|
| Keltavöinen turkiskuoriainen (<u>Attagenus woodroffei</u>) | toukka | 12 190 |
| Kapusiinikuoriainen (<u>Rhizopertha dominica</u>) | aikuinen | 10 380 |
| Riisihärö (<u>Oryzaephilus surinamensis</u>) | aikuinen | 18 040 |
| Hinkalokuoriainen (<u>Tribolium confusum</u>) | toukka | 21 480 |
| | aikuinen | 24 060 |
| Rohmukuoriainen (<u>Tribolium destructor</u>) | toukka | 21 420 |

Kokeisiin ei otettu täysin samanikäisiä koehyönteisiä. Yksilöt valittiin niin, että ne olivat normaalisti aktiivisia ja muuten hyväkuntoisia. Toukat olivat tavallisesti viimeisellä toukka-asteella. Kokeen aikana koehyönteisille tarjottiin samaa ravintoa kuin kasvatuksessakin.

Kokeet suoritettiin tavallisessa huonelämpötilassa ja -kosteudessa. Koeyksikköinä käytettiin lasisia maljoja, joiden läpimitta oli 8 cm ja korkeus 4 cm. Maljan pohjalle asetettiin suodatinpaperi, joka oli käsitelty torjuntanesteellä tai aerosolilla edellisenä päivänä ja kuivunut yön yli tuuletuskaapissa. Pölytykset suoritettiin kokeiden aloituspäivänä. Hyönteiset asetettiin suodatinpaperin päälle ja maljat peitettiin harsokankaalla.

Jokaisessa erillisessä kokeessa käytettiin kahta maljaa kunkin koejäsentä ja hyönteislajia tai kehitysastetta varten. Yhteen maljaan asetettiin 30 kpl koehyönteisiä, keltavöisen turkiskuoriaisen toukkia kuitenkin tavallisesti 25 kpl/malja. Tavallisesti kokeet toistettiin 3-4 kertaa kunkin torjunta-aineen osalta. Jokaisessa kokeessa oli mukana kontrolli ja vertailuaine. Kontrollimaljoihin asetettiin käsittelemätön suodatinpaperi, muuten meneteltiin kuten koeryhmien suhteenkin.

Suodatinpaperit käsiteltiin pölytteillä Potterin torniin yhdistetyllä laitteella, jolla voitiin annostella tietty pölytemäärä lasikupuun (tilavuus 17 l), johon oli asetettu 3 suodatinpaperia. Pölytemäärä oli 80 mg kerrallaan. Käsitelyn jälkeen suodatinpaperit olivat tasaisesti pölyn peitossa. Ruiskutukset laimennettiin valmistajan suosittelemalla tavalla. Myös muita laimennuksia kokeiltiin, mutta tässä esitetään vain yhden laimennussuhteen mukaiset tulokset. Suodatinpaperit upotettiin käyttöliuokseen ja ripustettiin kuivumaan tuuletuskaappiin yön yli. Tarkkaa ainemäärää/suodatinpaperi ei laskettu - käytännössä käsittely vastasi ruiskutusta, joka kastelee kohteen kauttaaltaan. Liuottimena käytettiin vettä.

Aerosolit kokeiltiin valmistajan toimittamista pakkauksista siten, että suodatinpaperille sumutettiin aerosolia 0.5 m:n etäisyydeltä 1 sekunnin ajan. Ennen sumuttamista paukkausta ravistettiin voimakkaasti.

Kokeissa käytetyt torjunta-aineet on saatu suoraan valmistajilta tai maahantuojilta. Valtion maatalouskemian laitos suorittaa valmisteista analyysit tehoaineiden määrän tarkistamiseksi. Tässä on esitetty valmistajan ilmoittamat tehoainemäärät, jotka VMKL on vahvistanut.

Tässä tutkimuksessa mukana olevat pölytteet on esitetty taulukossa 3, ruiskutteet taulukossa 4 ja aerosolit taulukossa 5.

Koeaika oli 13 vrk laskettuna suodatinpaperin käsittelystä viimeiseen tarkastukseen. Koeaikana torjunta-aineen vaikutus koehyönteisiin arvioitiin tarkastamalla kukin malja 2 tunnin, n. 24 tunnin sekä 2, 3, 6, 8, 10 ja 13 vrk:n kuluttua hyönteisten asettamisesta maljoihin. Tarkastuksessa arvioitiin koehyönteisten kunto tarvittaessa stereomikroskooppia apuna käyttäen seuraavan asteikon mukaisesti:

- 1) terve - ei havaittavissa mitään vaikutusta,
- 2) lievästi sairas - vaikutus havaittavissa, kuitenkin liikuntakykyinen,
- 3) sairas - liikuntakyvytön, reagoi kosketukseen,
- 4) kuollut - ei reagoi kosketukseen.

Koetuloksia laskettaessa on tulosten esittämisen yksinkertaistamiseksi ryhmät 1 ja 2 yhdistetty, koska niiden välinen ero voi olla riippuvainen muistakin tekijöistä kuin torjunta-aineen vaikutuksesta. Ryhmät 3 ja 4 on myös yhdistetty ja niistä käytetään nimitystä knockdown. Kaikki tarkastukset on suorittanut sama henkilö, joten arvosteluperusteet ovat olleet samat kaikissa tarkastuksissa.

TULOKSET

Tulokset esitetään valmisteittain siten, että mukaan on otettu 2 tunnin, 1 vrk:n, 6 vrk:n ja 13 vrk:n tarkastukset. Kaikista esitetään knockdown ja lisäksi 6 ja 13 vrk:n kuolleisuus. Kontrollimaljojen vastaavat tulokset on esitetty taulukossa 2. Tuloksia ei ole korjattu kontrollin knockdown- ja kuolleisuusarvojen mukaan. 2 tunnin ja 1 vrk:n tarkastuksen kontrolli knockdown on niin pieni, että sillä ei ole käytännössä vaikutusta. 6 ja 13 vrk:n tarkastuksissa taas eräillä

lajeilla niin suuri, että kaikkien tulosten korjaaminen antaisi väärän kuvan tehokkaiden valmisteiden vaikutuksesta. Valmisteita verrattaessa on kontrollin kuolleisuusarvot huomioitu.

Taulukko 2. Knockdown ja kuolleisuus kontrollimaljoissa.

| Laji | Kokeet | 2 t | Knockdown, % | | | Kuoll. % | |
|---------------------------------|-------------|-----|--------------|-------|--------|----------|--------|
| | | | 1 vrk | 6 vrk | 13 vrk | 6 vrk | 13 vrk |
| Keltav. turkisk. (toukka) | pölytteet | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | ruiskutteet | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.3 |
| | aerosolit | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 |
| Kapusii- nikuor. (aik.) | pölytteet | 0.0 | 0.5 | 11.0 | 24.9 | 7.5 | 18.8 |
| | ruiskutteet | 0.0 | 0.4 | 15.3 | 27.3 | 8.6 | 22.5 |
| | aerosolit | 0.2 | 3.9 | 23.8 | 41.5 | 16.5 | 35.3 |
| Riisi- härö (aik.) | pölytteet | 0.0 | 2.8 | 11.4 | 16.0 | 11.3 | 15.1 |
| | ruiskutteet | 0.1 | 2.6 | 11.0 | 17.4 | 10.8 | 17.3 |
| | aerosolit | 0.0 | 2.1 | 12.4 | 18.4 | 12.3 | 17.8 |
| Hinkalo- kuor. (toukka) | pölytteet | 0.2 | 1.2 | 7.7 | 17.3 | 5.6 | 11.6 |
| | ruiskutteet | 0.0 | 0.7 | 7.4 | 16.0 | 5.1 | 12.2 |
| | aerosolit | 0.1 | 1.5 | 12.3 | 28.2 | 7.6 | 18.9 |
| Hinkalo- kuor. (aik.) | pölytteet | 0.0 | 0.1 | 1.1 | 3.5 | 1.1 | 3.3 |
| | ruiskutteet | 0.0 | 0.4 | 2.1 | 4.1 | 2.0 | 4.1 |
| | aerosolit | 0.0 | 0.3 | 2.7 | 4.2 | 2.4 | 3.9 |
| Rohmu- kuor. (toukka) | pölytteet | 0.1 | 0.2 | 2.5 | 4.9 | 1.6 | 4.3 |
| | ruiskutteet | 0.0 | 0.3 | 4.9 | 12.2 | 4.3 | 11.4 |
| | aerosolit | 0.0 | 0.7 | 6.8 | 15.5 | 5.6 | 14.2 |

Kontrollin knockdown oli suurin aerosolikokeissa ja pienin pölytekokeissa. Tämä johtune siitä, että kontrollimaljat olivat käsiteltyjen maljojen vieressä kokeen aikana, jolloin aerosolista ja ruiskutteesta haihtuva torjunta-aine ilmeisesti vaikutti kontrolliinkin haitallisesti. Tämä näkyy etenkin kapusiinikuoriaisen sekä hinkalo- ja rohmukuoriaisen kohdalla.

Kahden tunnin ja 1 vrk:n knockdown antaa hyvän kuvan torjunta-aineen vaikutusnopeudesta. Tämän ajan jälkeen myös kontrollissa knockdown on niin pieni, että se ei vaikuta tulosten luotettavuuteen. Myöhemmät tarkastukset varmistavat, onko vaikutus pysyvä. Kuolleisuusarvot puolestaan kuvaavat torjunta-aineen lopullista tehoa hieman paremmin kuin knockdown. Tällä tavalla voidaan saada paremmin esiin valmisteiden väliset pienetkin erot.

Seuraavassa tarkastellaan tuloksia ryhmittäin siten, että valmisteet on sijoitettu "paremmuusjärjestykseen" kaikkien kokeiden keskiarvojen mukaisesti. Valmisteiden yleistehon osalta on lisäksi esitetty merkitsevät erot Mann-Whitney'n testin mukaisesti (kuvat 1-6 s. 23-31).

Pölytteet

Kuvassa 1 on esitetty pölytekokeiden tulokset ja kuvassa 2 pölytteiden yleistehon merkitsevät erot.

Taulukko 3. Tutkitut pölytteet ja niiden tehoainepitoisuudet.
* V. 1980 torjunta-ainerekisterissä oleva valmiste.

| Valmisteen nimi | Tehoaineet ja pitoisuudet |
|--------------------|--|
| Täystuho SS 10 | DDT + lindaani + pyretriinit + piperonylibutoksidi (6.0 + 1.5 + 0.4 + 2.1 %) |
| Kuoriaistuho | Metoksikloori (5.0 %) |
| Nexion | Bromofossi (2.0 %) |
| Ca 69251 | Bromofossi + karbaryyli (1.9 + 1.0 %) |
| * Täystuho 100 | Diatsinon + pyretriinit + bukarpolaatti (4.0 + 0.4 + 2.1 %) |
| Nirri | Fenitrotioni + pyretriinit + piperonylibutoksidi (2.5 + 0.2 + 1.0 %) |
| * Baition | Foksiimi (3.0 %) |
| * Neocid | Jodfenfossi (5.0 %) |
| * Malasiini | Malationi (4.0 %) |
| Baigon | Propoksuri (1.0 %) |
| Rentokil boro-dust | Boorihappo (99.0 %) |
| Curb | Alumiiniammoniumsulfaatti (87.9 %) |

Fenitrotioni + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Nirfi). Tehosi kaikkiin koehyönteisiin nopeasti. 100 %:n kuolleisuus saavutettiin muilla paitsi keltavöisen turkiskuoriaisen ja hinkalokuoriaisen toukilla.

Diatsinon + pyretriinit + bukarpolaatti (Täystuho 100). Lähes yhtä nopea vaikutus kuin edellisellä. Ainoastaan keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla jäi lopullinen kuolleisuus alle 100 %.

Foksiimi (Baition). Yhtä nopea teho kuin edellisillä keltavöisen turkiskuoriaisen toukkia lukuunottamatta. Lopullinen kuolleisuus 100 %, paitsi keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla.

DDT + lindaani + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Täystuho SS 10). Teho jäi alle 100 % rohmukuoriaisen ja keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla, muihin yhtä nopea teho kuin edellisilläkin aineilla. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukat toipuivat osittain käsittelystä.

Bromofossi + karbaryyli (Ca 69251). Teholtaan hieman hitaampi kuin edellä olevat valmisteet. Lopullinen kuolleisuusvaikutus erittäin hyvä.

Malationi (Malsiini). Melko nopeatehoinen keltavöisen turkiskuoriaisen toukkaa lukuunottamatta, johon ei tehonnut juuri lainkaan.

Jodfenfossi (Neocid). Vaikutus selvästi hitaampi kuin edellä olevilla valmisteilla. Lopullinen teho kuitenkin lähes yhtä hyvä.

Bromofossi (Nexion). Selvästi hitaampi vaikutus kuin bromofossi + karbaryyli yhdistelmällä. Lopullinen teho kuitenkin erittäin hyvä.

Metoksikloori (Kuoriaistuho). Teholtaan heikko, ainoastaan riisihäröihin 100 %. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukkiin nopea, mutta ei tappava vaikutus.

Propoksuri (Baigon). Heikkotehoinen, ainoastaan riisihäröihin ja kapusiinikuoriaisiin selvä vaikutus.

Alumiiniammoniumsulfaatti (Curb). Heikkotehoinen, ainoastaan riisihäröihin ja kapusiinikuoriaisiin jonkin verran vaikutusta.

Boorihappo (Rentokil Borodust). Heikkotehoinen, ainoastaan riisihäröihin ja jossain määrin hinkalokuoriaisen aikuisiin vaikutusta.

Torjunta-ainerekisterissä v. 1980 olevat pölytteet (Täystuho 100, Neocid, Malasiini, Baition) ovat teholtaan melko hyvin vertailukelpoisia DDT:n ja lindaanin kanssa. Täystuho 100 ja Baition ovat hopeita, Neocid taas hieman hitaampi. Malasiini ei tehoa keltavöisen turkiskuoriaisen toukkiin.

Ruiskutteet

Kuvassa 3 on esitetty ruiskutekokeiden tulokset ja kuvassa 4 ruiskutteiden yleistehon merkitsevät erot.

Taulukko 4. Kokeissa mukana olleet ruiskutteet ja niiden teho-ainepitoisuudet sekä käytetty laimennusprosentti.
* V. 1980 torjunta-ainerekisterissä oleva valmiste.

| Valmisteen nimi | Tehoaineet ja käyttöliuoksen tehoainepitoisuudet | |
|---------------------------|--|-------|
| Mexa-neste (vertailuaine) | Lindaani (20 %) | 2.0 % |
| Metoksiklooriruiskute | Metoksikloori (20 %) | 2.0 % |
| * Nexion 25 | Bromofossi (25 %) | 0.5 % |
| Bromex | Bromofossi (40 %) | 0.2 % |
| * Rentokil aquaspray | Fenitrotioni (18.9 %) | 2.0 % |
| Folition | Fenitrotioni (50 %) | 0.2 % |
| * Rentokil aquatox | Fenitrotioni (40 %) | 2.0 % |
| Folition forte | Fenitrotioni + triklorfoni (15 + 15 %) | 0.2 % |
| * Nankor 4 E | Fenklorfossi (41.2 %) | 4.0 % |

jatkuu

| Valmisteen nimi | Tehoaineet ja käyttöliuoksen tehoainepitoisuudet | |
|-------------------------------|---|---------|
| * Baition | Foksiimi (50 %) | 0.25 % |
| Dursban "63" | Klooripyrifossi (63 %) | 2.0 % |
| Dumex | Klooripyrifossi (10.0 %) | 4.0 % |
| * Dursban 4 E | Klooripyrifossi (40.8 %) | 0.5 % |
| * Malan | Maltioni (50 %) | 2.0 % |
| Multamat | Bendiokarbi (80 %) | 0.5 % |
| Famid 40 SL | Dioksikarbi (40 %) | 2.5 % |
| * Baigon | Propoksuri (20 %) | 2.0 % |
| * Cooper sisähyönteisruiskute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.3 + 3.0 %) | 100.0 % |
| * Cooper pyretriini-ruiskute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (5.0 + 50 %) | 3.0 % |
| Cooper kärpäsruiskute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (5.0 % + 50 %) | 1.0 % |
| * Pyretriini yleisruiskute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (6.25 + 25 %) | 0.1 % |
| Torjuntaneste | Varsoli + ovanoli (90 + 10 %) | 100.0 % |

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Cooper sisähyönteisruiskute)

Tehokkain ja nopeimmin vaikuttava ruiskute. Muihin pyretriini+valmisteisiin verrattuna moninkertainen käyttöväkevyys. Kuolleisuus jäi kuitenkin alle 100 % muilla paitsi riisihäröillä.

Lindaani (Mexa-neste). Nopea ja tehokas. Kuolleisuus 100 % keltavöisen turkiskuoriaisen toukkia lukuunottamatta.

Bendiokarbi (Multamat). Lähes yhtä tehokas kuin edellinen.

Klooripyrifossi (Dursban "63"). Tehokkuudeltaan vastaa edellisiä, kuitenkin hieman hitaammin vaikuttava. Muihin klooripyrifossivalmisteisiin verrattuna moninkertainen käyttöväkevyys. Lopullinen kuolleisuus jäi keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla ja hinkalokuoriaisen toukilla alle 100 %.

Klooripyrifossi (Dumex). Käytännössä yhtä tehokas kuin edellinen vaikka tehoainepitoisuus vain 1/3.

Fenitrotioni (Rentokil aquatox). Vastaa teholtaan ja vaikutusnopeudeltaan klooripyrifossi-valmisteita.

Fenitrotioni (Rentokil aquaspray). Tehoainepitoisuus puolet edellisestä, teho kuitenkin yhtä hyvä.

Fenitrotioni + triklorfoni (Folition forte). Vastaa teholtaan em. fenitrotioni-valmisteita.

Foksiimi (Baition). Vaikutus hieman hitaampi kuin edellä olevilla valmisteilla. Lopullinen kuolleisuus hieman alle 100 % muilla paitsi riisihäröillä ja kapusiinikuoriaisilla.

Fenitrotioni (Folition). Tehoainepitoisuudeltaan vain 1/8 verrattuna Rentokil aquatoxiin, lopullinen tehokkuus kuitenkin samaa luokkaa. Vaikutus hitaampi kuin em. fenitrotioni-valmisteilla.

Klooripyrifossi (Dursban E). Hieman hitaampi vaikutus kuin muilla klooripyrifossi-valmisteilla, lopullinen teho kuitenkin yhtä hyvä.

Bromofossi (Nexion 25). Vastaa teholtaan fenitrotioni-valmisteita, 2 tunnissa ei kuitenkaan havaittavissa vielä mitään vaikutusta.

Fenklorfossi (Nankor 4 E). Teho ja vaikutusnopeus sama kuin bromofossi-valmisteilla.

Bromofossi (Bromex). Tehoainepitoisuudeltaan hieman parempi kuin Nexion 25:llä, teholtaan kuitenkin suunnilleen sama.

Malationi (Malan). Yhtä tehokas kuin bromofossi tai fenklorfossi keltavöisen turkiskuoriaisen toukkia lukuunottamatta.

Diokskarbi (Famid 40 SL). Vaikutus melko nopea, mutta teho jää selvästi alle 100 % muilla paitsi riisihäröillä. Ei tehoa lainkaan keltavöisen turkiskuoriaisen toukkiin.

Propoksuri (Baigon). Nopea ja tehokas vaikutus riisihäröihin ja kapusiinikuoriaisiin, muihin heikko vaikutus.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Cooper karpäsruiskute). Tehoainepitoisuus 1/6 verrattuna Cooper sisähyönteisruiskutteeseen ja tehokin varsin heikko.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Cooper pyretriiniruiskute). Tehoainepitoisuudeltaan kolminkertainen edelliseen valmistukseen verrattuna, teholtaan kuitenkin vastaava.

Metoksikloori (Metoksiklooriruiskute). Heikko teho kaikkiin koehyönteisiin. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla esiintyi vähäistä toipumista.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Pyretriini-yleisruiskute). Tehoainepitoisuus erittäin pieni ja tehokin lähes olematon.

Varsoli + ovanoli (Torjuntaneste). Ei mitään vaikutusta koehyönteisiin.

Torjunta-ainerekisterissä v. 1980 olevista ruiskutteista Dursban 4 E, Nexion 25, Rentokil aquaspray, Rentokil aquatox, Nankor 4 E, Baition ja Cooper sisähyönteisruiskute ovat tehokkuudeltaan lähes linaanin veroisia. Malan tehoa hyvin muihin paitsi keltavöisen turkiskuoriaisen toukkiin. Baigonia ei ole hyväksytty kovakuoriaisten torjuntaan lainkaan. Pyretriini-yleisruiskute ja Cooper pyretriiniruiskute eivät tehoa kovakuoriaisiin suositeltua käyttöläimennusta vastaavana liuksena.

Baigon ja Famid 40 SL poikkesivat muista valmisteista, sillä niiden heikosta tehosta huolimatta vaikutus näkyi varsin nopeasti. Ne olivat merkitsevästi parempia 2 tunnin kuluttua kuin mm. Folition, Nexion 25, Nankor 4 E ja Bromex, jotka kaikki tehosivat vasta pitemmän ajan kuluttua.

Aerosolit

Kuvassa 5 on esitetty aerosolikokeiden tulokset ja kuvassa 6 aerosolien yleistehon merkitsevät erot.

Taulukko 5. Kokeissa mukana olleet aerosolit ja niiden teho-
ainepitoisuudet.

* V. 1980 torjunta-ainerekisterissä olevat val-
misteet.

Valmisteen nimi Tehoaineet ja pitoisuudet

| | |
|---|--|
| Hexa Global Combi | Lindaani + DDT (1.0 + 3.0 %) |
| Berner Syöpäläis- pommi | Lindaani + DDT (8.0 + 2.0 %) |
| Killtox | DDT + lindaani + alletriini + pyretriinit + piperonylibutoksidi (2.1 + 0.4 + 0.15 + 0.02 + 0.14 %) |
| Anticimex X | Lindaani + pyretriinit + piperonylibutoksidi (2.0 + 0.5 + 3.0 %) |
| Koi Bombi | Lindaani + pyretriinit + piperonylibutoksidi (0.8 + 0.2 + 1.2 %) |
| Bob Insect Killer | Lindaani + pyretriinit + piperonylibuotksidi (0.3 + 0.2 + 1.2 %) |
| Puutarha Sumusol | Metoksikloori + pyretriinit + sulfoksidei (2.0 + 0.2 : 1.0 %) |
| Raid House & Garden Insect Killer | Metoksikloori + pyretriinit + piperonyyli- butoksidi (2.0 + 0.2 + 1.0 %) |
| * Pika Radar | Pertaani + pyretriinit + piperonylibutoksidi (5.6 + 0.33 + 0.23 %) |
| * Noita 100 | Bromofossi + pyretriinit + bukarpolaatti (4.0 + 0.4 + 2.0 %) |
| Ometta karpäs- aerosoli | Bromofossi + pyretriinit + piperonyyli-utoksid butoksidi (2.0 + 1.0 + 5.0 %) |
| Nexion | Bromofossi + pyretriinit + bukarpolaatti (1.0 + 0.1 + 2.0 %) |
| Kertakäyttö- aerosolit | Diklorvossi + pyretriinit + piperonyyli- butoksidi (10.0 + 0.04 + 0.26 %) |
| Shelltox Vapona | Diklorvossi + pyretriinit + piperonyyli- butoksidi (0.4 + 0.1 + 0.8 %) |
| Nankor | Fenklorfossi + pyretriinit + piperonyyli- butoksidi (2.6 + 0.4 + 1.2 %) |
| Syöpäläissumute 901 | Fenklorfossi + pyretriinit (1.0 + 0.05 %) |

| Valmisteen nimi | Tehoaineet ja pitoisuudet |
|--|--|
| * Baition | Foksiimi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (1.0 + 0.2 + 1.0 %) |
| * Neocid | Jodfenfossi (2.0 %) |
| Birona | Tetrakloorivinfossi (3.0 %) |
| * Baigon | Propoksuri (2.0 %) |
| Mafu | Propoksuri + diklorvossi (2.0 + 0.5 %) |
| Baigon Sir | Propoksuri + tiofosvin (2.0 + 0.5 %) |
| * Raid Super Fly Killer (vertailuaine) | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (1.2 + 5.0 %) |
| Kärpäs Cooper | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.4 + 3.0 %) |
| Kill hyönteis- sumute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.4 + 1.7 %) |
| Substral Spray | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.3 + 1.25 %) |
| * Uusi Raid House & Garden Insect Killer | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.25 + 1.2 %) |
| * Terro hyönteis- sumute | Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (0.2 + 1.0 %) |
| Raid 175 | Tetrametriini + pyretriinit + piperonyyli- butoksidi (0.26 + 0.1 + 1.4 %) |
| Curb | Alumiiniammoniumsulfaatti (87.9 %) |

Lindaani + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Anticimex X).
Lähes 100 %:n teho jo 2 tunnissa (huom. keltavöisen turkis-
kuoriaisen toukkia ei ollut kokeissa).

DDT + Lindaani (Berner syöpäläispommi). Vähintään yhtä tehokas
kuin edellinen.

DDT + lindaani + pyretriinit + alletriini + piperonyylibutok-
sidi (Killtox). Nopea vaikutus, lopullinen kuolleisuus hyvä
(Huom. kokeissa olivat mukana vain rohmukuoriaisen toukat ja
hinkalokuoriaisen aikuiset ja toukat).

Diklorovossi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Kerta-
käyttöaerosolit). Nopea vaikutus, lopullinen kuolleisuus
100 % paitsi keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla.

Lindaani + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Bob Insect
Killer). Lähes yhtä nopea vaikutus kuin edellisillä, lopul-
linen kuolleisuus 100 % (Huom. keltavöisen turkiskuoriaisen
toukkia ei ollut kokeissa).

DDT + lindaani (Hexa Global Combi). Ei aivan yhtä tehokas
kuin Berner syöpäläispommi.

Bromofossi + pyretriinit + bukarpolaatti (Noita 100). Hieman
hitaampi vaikutus kuin edellisillä, lopullinen kuolleisuus
100 % muilla paitsi keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla.

Foksiimi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Baition). Yhtä
nopea kuin edellinen, lopullinen kuolleisuus hiukan alle 100 %.

Lindaani + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Koi Bombi).
Hieman heikkotehoisempi kuin muut lindaania sisältävät aero-
solit. Lopullinen kuolleisuus ainoastaan riisihäröillä ja
hinkalokuoriaisen aikuisilla 100 %, muilla hieman alle.

Fenklorfossi + pyretriinit (Syöpäläissumute 901). Vaikutus
hitaampi kuin edellisillä valmisteilla, lopullinen teho kui-
tenkin yhtä hyvä.

Bromofossi + pyretriinit (Nexion). Vastaa teholtaan edellis-
tä valmistetta.

Jodfenfossi (Neocid). Vastaa teholtaan edellistä valmistetta.

Tetrakloorivinfossi (Birona). Teho lähes sama kuin edellisel-
lä, keltavöisen turkiskuoriaisen toukkiin hieman hitaampi
vaikutus.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Raid Super Fly Killer).
Lopullinen teho alle 100 %. Keltavöisen turkiskuoriaisen tou-
killa esiintyi toipumista. Paras pelkästään pyretriiniä ja
piperonyylibutoksidia sisältävä aerosoli (pyretriinipitoi-
suus muihin verrattuna 3-6-kertainen).

Diklorvossi + propoksuri (Mafu). Tehosi ainoastaan kapusiini-kuoriaisiin ja riisihäröihin hyvin, muilla teho jäi 40-80 %:iin.

Propoksuri (Baigon). Vaikutus kuten edellisellä valmisteella.

Fenklorfossi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Nankor). Lopullinen teho hieman parempi kuin propoksuurilla, mutta vaikutus hitaampi (Huom. keltavöisen turkiskuoriaisen toukia ei ollut kokeissa).

Bromofossi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Ometta kärpäsaerosoli). Lopulliselta teholtaan Nankoria parempi, kuitenkin yleistehossa jää hieman heikommaksi.

Pertaani + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Pika-Radar). Teholtaan melko epätasainen, kuolleisuus 100 % kapusiini-kuoriaisilla, riisihäröillä ja rohmukuoriaisen toukilla. Nopea teho keltavöisiin turkiskuoriaisiin, mutta toipumista havaittavissa.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Kärpäs Cooper). Nopea vaikutus, joka kuitenkin jää selvästi alle 100 %. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla havaittavissa toipumista.

Metoksikloori + pyretriinit + sulfoksidi (Puutarha Sumusol). Hidas vaikutus, lopullinen teho kuitenkin 100 %. (Huom. kokeissa mukana ainoastaan hinkalokuoriaisen toukat ja aikuiset sekä rohmukuoriaisen toukat).

Metoksikloori + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Raid House & Garden Insect Killer). Melko hidas vaikutus ja lopullinen teho jäi alle 100 % kaikilla koehyönteisillä. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla havaittavissa toipumista.

Propoksuri + tiofosvin (Baigon Sir). Tehosi ainoastaan riisihäröihin kohtalaisesti.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (uusi Raid House & Garden Insect Killer). Tehosi ainoastaan riisihäröihin kohtalaisesti. Muilla havaittavissa toipumista.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Kill hyönteissumute).
Tehosi ainoastaan kapusiinikuoriaisiin kohtalaisesti. Ei tehonnut lainkaan rohmukuoriaisen toukkiin. Hinkalokuoriaisilla havaittavissa toipumista.

Alumiiniammoniumsulfaatti (Curb). Heikkotehoinen, jonkin verran vaikutusta riisihäröihin ja kapusiinikuoriaisiin.

Diklorvossi + pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Shelltox Vapona). Tehosi ainoastaan kapusiinikuoriaisiin tyydyttävästi.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Terro). Heikkotehoinen. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukilla havaittavissa toipumista.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi + neopynamiini (Raid 175).
Vain riisihäröihin pientä vaikutusta.

Pyretriinit + piperonyylibutoksidi (Substral Spray). Ei vaikuttanut lainkaan koehyönteisiin.

Torjunta-ainerekisterissä v. 1980 olevista aerosoleista ainoastaan Baition, Noita 100 ja Neocid tehoavat kovakuoriaisiin riittävästi. Aerosolit ovatkin tarkoitettut pääasiassa kärpästen ja muiden lentävien hyönteisten torjuntaan.

YLEISTARKASTELU

Keltavöisen turkiskuoriaisen toukka-aste oli kaikkein kestävin. Selvästi tämä näkyy malationin kohdalla: pölytteenä malationi ei tehonnut juuri lainkaan, vaikka teho muihin koehyönteisiin oli erittäin hyvä. Keltavöisen turkiskuoriaisen toukat toipuivat osittain eräiden torjunta-aineiden aiheuttamasta knockdownista. Tämä tuli esiin pyretriineillä, metoksi-kloorilla ja pertaanilla sekä pölytteenä myös lindaanin ja DDT:n yhdistelmällä. Mikään valmiste ei koeajan kuluessa tappanut toukkia 100 %:sti.

Kapusiinikuoriaisen ja riisihärön aikuisasteet olivat koehyönteisistä kaikkein herkimpiä torjunta-aineiden vaikutukselle. Yleensä vaikutus oli myös tappava eikä mitään toipu-

mista knockdownista voitu havaita. Muista poiketen kapusiini-kuoriainen ja riisihärö olivat hyvin herkkiä propoksurin vaikutukselle.

Hinkalokuoriaisiin ja rohmukuoriaisiin torjunta-aineiden vaikutus oli hyvin samankaltainen. Suurimmat erot olivat pelkäämään pyretriinejä tehoaineena sisältävien aerosolien vaikutuksessa. Erot olivat osittain ristiriitaisia ja johtunevat aerosolien epätasaisesta sumutuksesta. Tällaiset tekniset erot tulevat näkyviin heikkotehoisilla aineilla tai mikäli valmisteiden tehoaineepitoisuus on tavanomaista pienempi.

Hinkalokuoriaisen aikuisaste oli yleensä hieman herkempi kuin toukka-aste. Poikkeuksena olivat propoksurivalmisteet, joskin erot olivat melko pienet. Rohmukuoriaisen toukka-aste oli hieman kestävämpi kuin hinkalokuoriaisen toukka-aste.

Kokeissa käytetyt kovakuoriaislajit olivat kestävyydeltään riittävän erilaisia valmisteiden tehoerojen selvittämiseksi. Lajien lukumäärää voidaan vielä vähentää testin luotettavuuden olennaisesti huonontumatta. Kovakuoriaisten osalta voidaan pitää riittävänä jos keltavöisen turkiskuoriaisen toukka-aste, riisihärön aikuisaste sekä hinkalokuoriaisen tai rohmukuoriaisen toukka-aste ovat testissä mukana. Kokeiden luotettavuutta voidaan parantaa mikäli kokeisiin voidaan valita samanikäisiä koehyönteisiä. Eräillä aineilla kerranteiden välinen hajonta oli varsin suuri osittain koehyönteisten vaihtelevasta ikärakenteesta johtuen. Käytännön tilannetta koejärjestely tältä osin kuitenkin vastaa. Mikäli tulokset kerranteiden välillä vaihtelivat pyrittiin suorittamaan useampia kokeita tulosten varmistamiseksi.

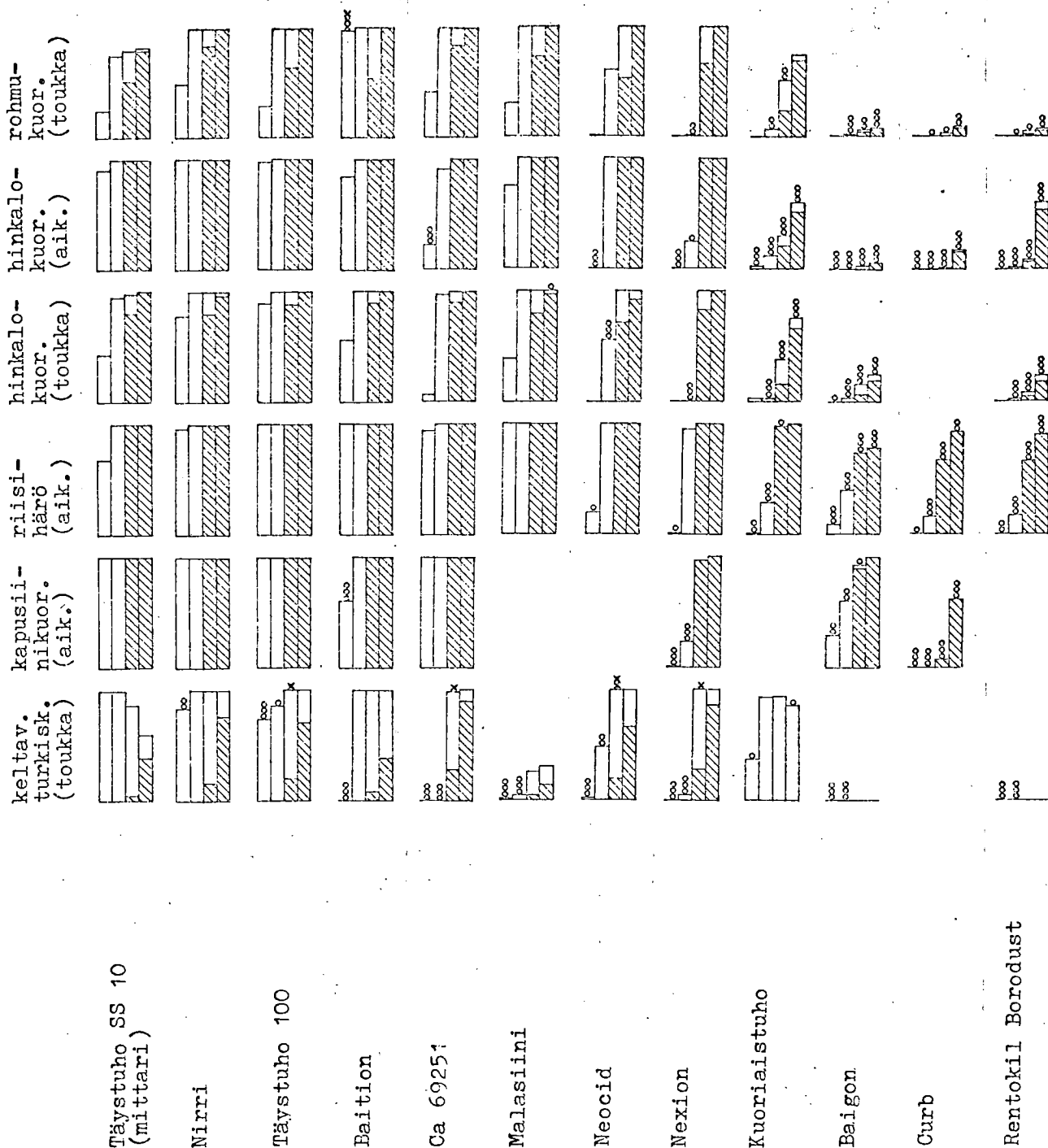
Koehyönteiset olivat koko koeajan kosketuksissa torjunta-aineella käsiteltyyn suodatinpaperiin. Tämä ei vastaa käytännön torjuntatilannetta, jossa hyönteisten tulisi kuolla jo lyhyehkön myrkkymyrkkökosketuksen jälkeen. Koetilanteessa jatkuva kosketus torjunta-aineeseen aiheuttaa sen, että suhteellisen heikkotehoisetkin aineet saavat aikaan melko hyvän lopullisen tehon. Nopeavaikutteisten tehoaineiden arviointia tämä ei haittaa, mutta kylläkin hitaasti vaikuttavien ja teholtaan

huonompien valmisteiden arviointia. Menetelmän muuttaminen siten, että koehyönteiset olisivat vain lyhyehkön ajan kosketuksissa torjunta-aineella käsiteltyyn suodatinpaperiin antaisi paremman käsityksen valmisteen todellisesta tehosta myöskin hitaasti vaikuttavien aineiden osalta.

Kokeiden aikana hyönteisiä sisältävät maljat pidettiin pöydällä rinnakkain. On ilmeistä, että maljoissa olevista suodatinpapereista haihtuvat kaasut saattavat vaikuttaa jossain määrin myös viereisissä maljoissa oleviin hyönteisiin. Vaikutus näkyy aerosoli- ja ruiskutuskokeissa, joissa kontrollin kuolleisuus oli useilla lajeilla selvästi suurempi kuin pölytekokeissa. Vaikutuksen eliminoimiseksi tulisi eri aineilla käsitellyt koemaljat säilyttää toisistaan erillään.

Kokeiden kesto aika, 13 vrk, on ehkä tarpeettoman pitkä, sillä tehokkaimmat aineet vaikuttavat jo vuorokauden kuluessa 100 %:sti. Vähintään 6 vrk:n koeaika on kuitenkin tarpeen hitaammin vaikuttavien valmisteiden riittävää arviointia varten.


Torjunta-aineen määrää koeyksikköä kohti ei mitattu. Ruiskutteen osalta suodatinpaperia kohti käytettyä määrää voidaan pitää kuitenkin lähes samana eri käsittelyissä. Pölytteiden ja aerosolien suhteen suodatinpaperien käsittelymenetelmä on jonkin verran epätarkka, mutta vastaa käytännön torjuntatilannetta. Aerosolien pakkaustekniset ominaisuudet voivat vaikuttaa tuloksiin.





Kuva 1. Pölytekoekkeiden tulokset. Pylväät vasemmalta lukien: 2 tunnin knock-down, 1 vrk:n knockdown, 6 vrk:n knockdown ja kuolleisuus (viivoitettu) ja 13 vrk:n knockdown ja kuolleisuus (viivoitettu). Täysi pylväs = 100 %:n vaikutus. Merkitsevät erot vertailuaineeseen: x = parempi kuin vertailuaine, o = huonompi kuin vertailuaine. 6 ja 13 vrk:n kohdalla merkitsevät erot kuolleisuuden osalta.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| Nirri | | | | | | ✕ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ |
| Täystuho 100 | | | | | | ✕ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ |
| Baition | | | | | | | ☒ | ✕ | ☒ | ☒ | ☒ |
| Täystuho SS 10 | | | | | | ✕ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ |
| Ca 6925.1 | | | | | | | ✕ | ✕ | ☒ | ✕ | ☒ |
| Malasiini | | | | | | | | | ✕ | ✕ | ☒ |
| Neocid | | | | | | ✕ | | | ✕ | ✕ | ☒ |
| Nexion | | | | | | | | | ✕ | ✕ | ☒ |
| Kuoriaistuho | | | | | | | | | | ✕ | |
| Baigon | | | | | | | | | | | |
| Curb | | | | | | | | | | | |
| Rentokil Borodust | | | | | | | | | | | |

Kuva 2. Pölytteiden yleistehon vertailu (Mann-Whitney'n testi).
Järjestys kaikkien kokeiden keskiarvojen mukainen.

- Kuviossa  1. sektori = 2 tunnin knockdown
2. sektori = 1 vrk:n knockdown
3. sektori = 6 vrk:n kuolleisuus
4. sektori = 13 vrk:n kuolleisuus

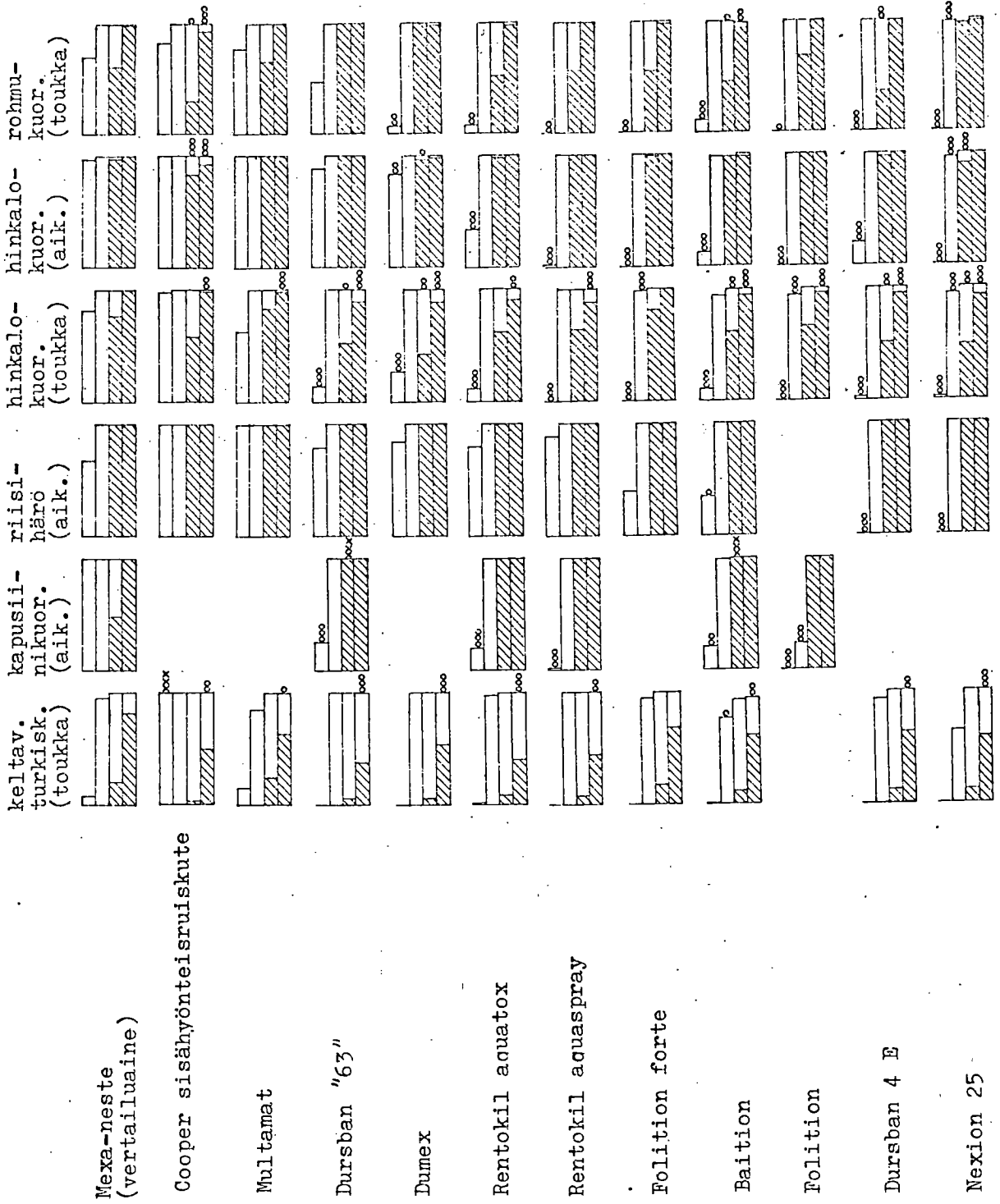
Merkintä  osoittaa vaakarivillä olevan valmisteen olevan parempi kuin samalla kohdalla pystyrivillä oleva valmiste T:n arvolla 0.05.

Merkintä  osoittaa saman T:n arvolla 0.01.

Tyhjä sektori osoittaa, että merkitseviä eroja ei ole.

Esimerkki kuvion tulkinnasta:

Verrataan Baitionin tehoa Nexionin tehoon (rengastettu kuvio). Baitionin yleisteho on 2 tunnin kuluttua jokseenkin merkitsevästi (T 0.05) parempi ja 1 vrk:n kuluttua merkitsevästi (T 0.01) parempi kuin Nexionin yleisteho, sen sijaan 6 ja 13 vrk:n kuolleisuudessa ei ole merkitseviä eroja.



Kuva 3. Ruiskutekokeiden tulokset (kuvaseloste ks. kuva 1).

| | keltav. turkisk. (toukka) | kapusii- nikuor. (aik.) | riisi- härö (aik.) | hinkalo- kuor. (toukka) | hinkalo- kuor. (aik.) | rohmu- kuor. (toukka) |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Mexa-neste (vertailuaine) | | | | | | |
| Nankor 44 E | | | | | | |
| Bromex | | | | | | |
| Malan | | | | | | |
| Famid 40 SL | | | | | | |
| Baigon | | | | | | |
| Cooper karpäruiskute | | | | | | |
| Cooper pyretriinruiskute | | | | | | |
| Metoksiklooriruiskute | | | | | | |
| Pyretriini-vleisruiskute | | | | | | |
| Torjuntaneste | | | | | | |

Mexa-neste
(vertailuaine)

Nankor 44 E

Bromex

Malan

Famid 40 SL

Baigon

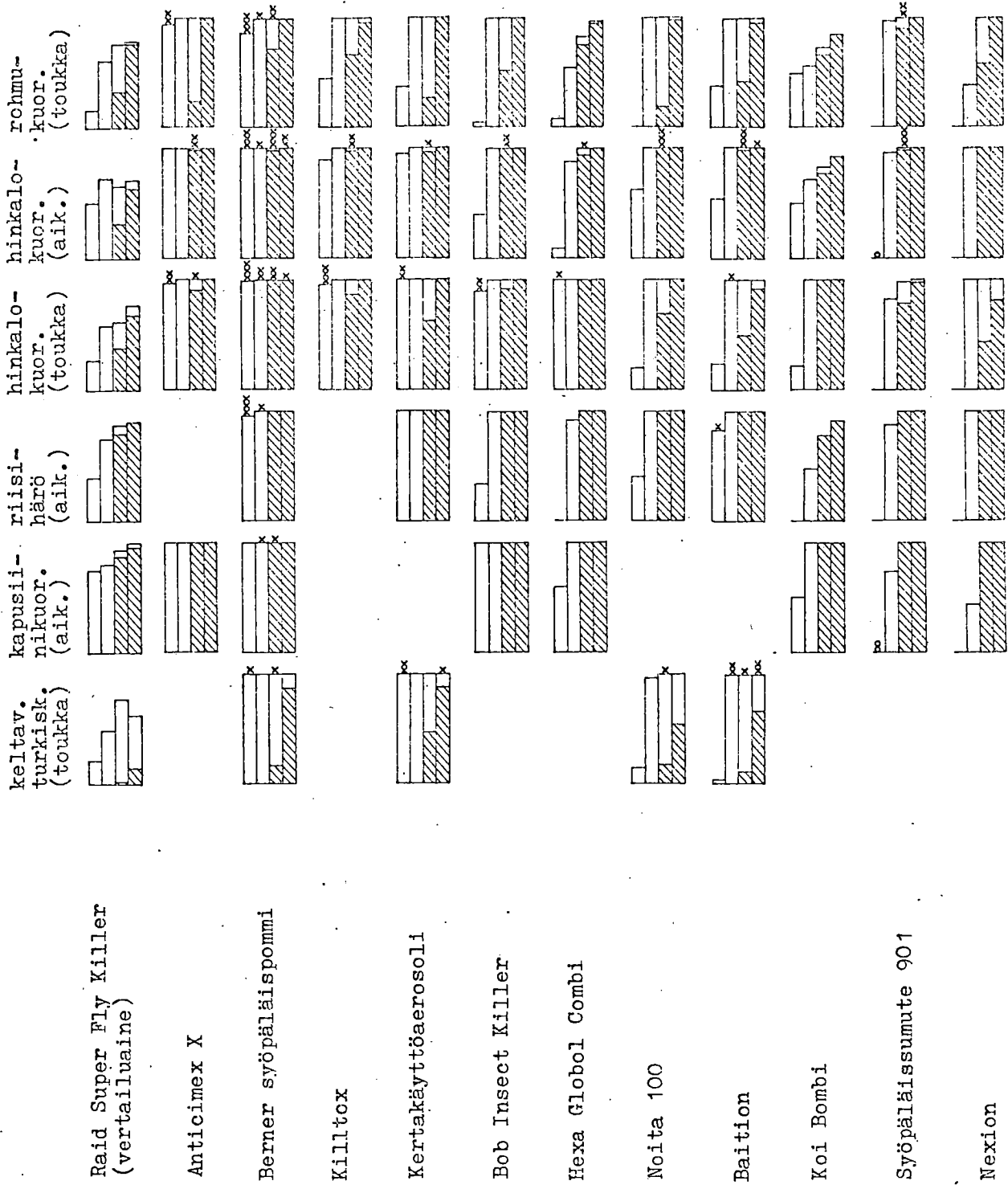
Cooper karpäruiskute

Cooper pyretriinruiskute

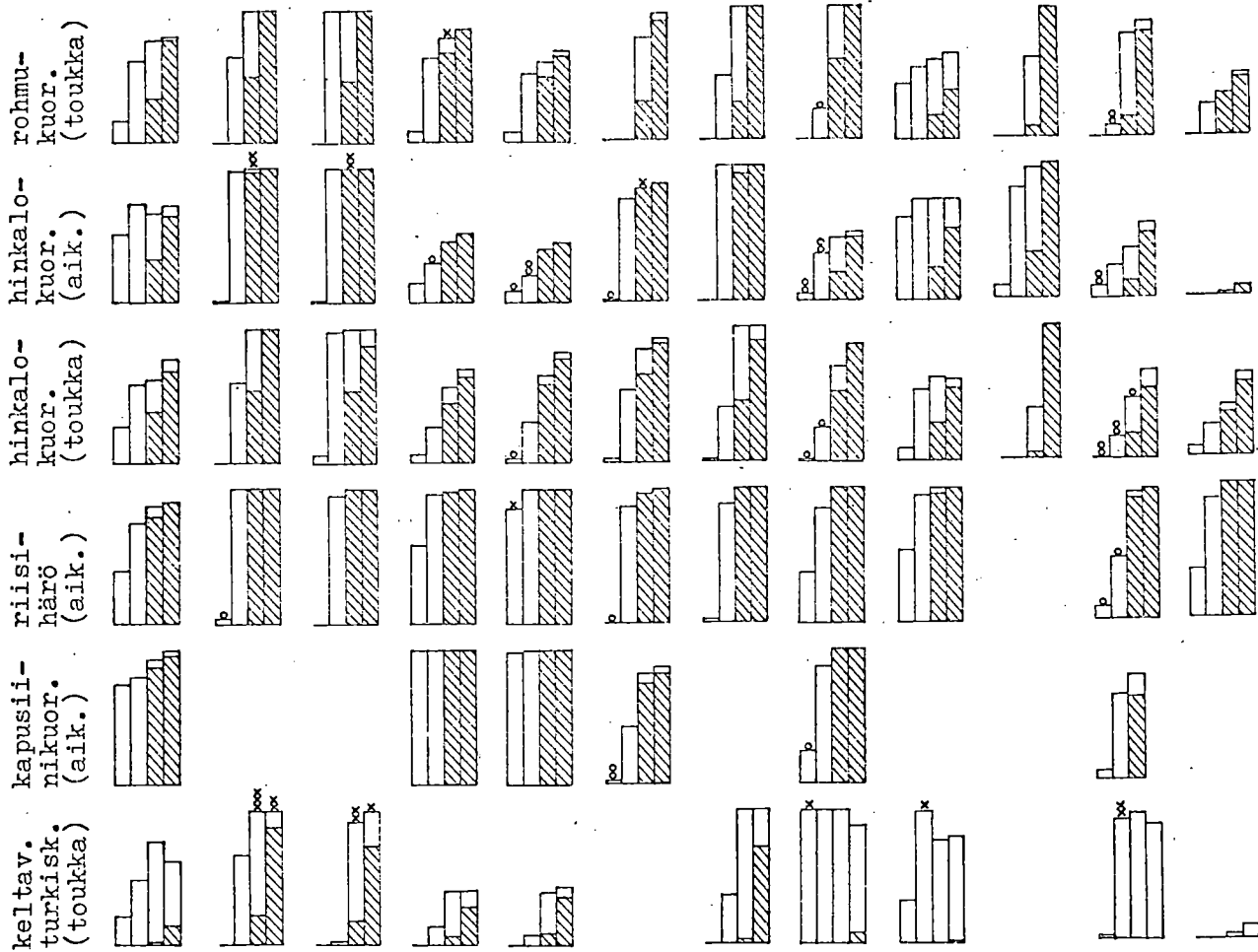
Metoksiklooriruiskute

Pyretriini-vleisruiskute

Torjuntaneste



Kuva 5. Aerosolikokeiden tulokset (kuvaseloste ks. kuva 1). Jatkuu seuraavilla sivuilla.



Raid Super Fly Killer
(vertailuaine)

Neocid

Birona

Mafu

Baigon

Nankor

Ometta kärpäsaerosoli

Pika Radar

Kärpäs Cooper

Puutarha Sumusol

Raid House & Garden Insect
Killer

Baigon Sir

| | keltav. turkisk. (toukka) | kapusii- nikuor. (aik.) | riisi- härö (aik.) | hinkalo- kuor. (toukka) | hinkalo- kuor. (aik.) | rohmu- kuor. (toukka) |
|---|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Raid Super Fly Killer (vertailuaine) | | | | | | |
| Uusi Raid House & Garden Insect Killer | | | | | | |
| Kill hyönteissumute | | | | | | |
| Curb | | | | | | |
| Shelltox Vaapona | | | | | | |
| Terro | | | | | | |
| Raid 175 | | | | | | |
| Substral Spray | | | | | | |

Raid Super Fly Killer
(vertailuaine)

Uusi Raid House & Garden
Insect Killer

Kill hyönteissumute

Curb

Shelltox Vaapona

Terro


Raid 175


Substral Spray


- Tabell 1. Antal försöksdjur.
 Tabell 2. Knockdown och dödlighet i kontrollskålarna.
 Tabell 3. Testade pudermedel och deras sammansättning.
 Tabell 4. Testade sprutmedel, sammansättning och koncentration.
 Tabell 5. Testade aerosoler och deras sammansättning.

Bild 1. Pudermedel. Staplar från vänster: 2 timmars knockdown, 1 dgn, 6 dgn och dödlighet (streckat), 13 dgn och dödlighet (streckat). Hel stapel = 100 % effekt. Signifikant skillnad i jämförelse med mätarsubstans: x = bättre, o = sämre. Vid 6 och 13 dgn beträffande dödligheten.

Bild 2. Jämförelse av effekten av pudermedel (Mann-Whitneys test). Medeltalen av alla försök.

I figuren  sektor 1 = 2 t knockdown
 " 2 = 1 dgn "
 " 3 = 6 " "
 " 4 = 13 " "

Beteckningen  visar att preparatet på den vågräta raden är bättre än preparatet på den lodräta raden då T - värdet är 0,05.

Beteckningen  visar detsamma med T = 0,01.

Tom sektor visar att signifikanta skillnader inte finns. Exempel på tolkning av bilden:

Man jämför effekten av Baition och Nexion (inringat). Effekten av Baition är efter 2 t signifikant bättre (T 0,05) liksom efter 1 dgn (T 0,05), däremot föreligger inte signifikant skillnad i fråga om dödlighet efter 6 och 13 dagar.

- Bild 3. Försök med sprutmedel (se bild 1).
 Bild 4. Jämförelse av effekten av sprutmedel (se bild 2).
 Bild 5. Resultat av aerosolförsök (se bild 1).
 Bild 6. Jämförelse av effekten av aerosoler (se bild 2).
 Tabell 6. Jämförelse mellan vissa preparat upptagna i bekämpningsmedelsförteckningen år 1980.
 xxx = mycket god, xx = god, x = tillfredsställande,
 (x) = effekten kan ifrågasättas, 0 = dålig.

Taulukko 6. V. 1980 myynnissä olevien sisätilojen torjunta-aineiden teho vertailevissa laboratorikokeissa eräisiin kovakuoriaisiin. Mainitsematta on jätetty eräitä valmisteita, joita ei ole hyväksytty kovakuoriaisten torjuntaan (lähinnä kärpästen ja koiden torjuntaan tarkoitettuja).

xxx = erittäin hyvä teho, xx = hyvä teho, x = tyydyttävä teho, (x) = teho kyseenalainen, 0 = huono teho

| Valmiste | keltav. turkisk. toukka | riisi- härö aik. | hinkalokuori- ainen toukka | aik. | rohmu- kuor. toukka | |
|--|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|------|---------------------------|----|
| PÖLYTTEET | | | | | | |
| Täystuho 100 | xx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Baition | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Neocid | (x) | xxx | x | xxx | x | |
| Malasiini (Viljavarasto- pölyte) | 0 | xxx | xxx | xxx | xxx | 1) |
| | 0 | x | 0 | 0 | 0) | 2) |
| RUISKUTTEET | | | | | | |
| Nexion 25 | x | xx | xx | xx | x | |
| Rentokil aqua- spray | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Rentokil aquatox | xx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Nankor 4 E | (x) | xx | xx | xxx | xx | |
| Baition | x | xxx | xx | x | xx | |
| Dursban 4 E | xx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Malan | 0 | xx | xx | xx | xx | 3) |
| Baigon | 0 | xxx | 0 | 0 | 0 | 3) |
| Cooper sisäh. ruisk. | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Cooper pyret- riinir. | 0 | x | 0 | 0 | 0 | |
| Pyretriini yleisr. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4) |
| AEROSOLIT | | | | | | |
| Pika Radar | xx | xx | (x) | 0 | (x) | 3) |
| Noita 100 | xx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Baition | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| Neocid | xx | xxx | x | xx | x | |
| Baigon | 0 | xxx | 0 | 0 | 0 | 3) |
| Raid Super Fly K. | x | x | (x) | (x) | (x) | 3) |
| Terro hyönteissum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3) |
| Uusi Raid H & G | | | | | | |
| Ins. K. | 0 | xx | 0 | 0 | (x) | 3) |
| (Raid H & G | | | | | | |
| Ins. K. | x | x | 0 | 0 | (x) | 5) |

- 1) sama tehoaine ja -määrä kuin Farmos Malation- ja Malan-pölytteissä
- 2) kokeissa vain yksi kerranne (ei ole käsitelty koeselostuksessa)
- 3) ei ole hyväksytty kovakuoriaisten torjuntaan
- 4) sama tehoaine ja -määrä kuin Ansariruiskutteessa
- 5) ei myynnissä, sama tehoaine ja -määrä kuin Erikois-Turma-, Substral Spray- ja Yleisaerosoleissa

