

Statens Planteavlsvforsøg
 Statens plantepatologiske Forsøg (H. Ingv. Petersen)
 Afprøvningsafdelingen (E. Nøddegaard)

Statens Levnedsmiddelinstitut
 Afdeling for pesticider og forureninger
 (F. Bro-Rasmussen)

Undersøgelser for restindhold af pesticider i landbrugs- og specialafgrøder 1970–75

Investigations for residues of pesticides in agricultural and other field crops 1970–75

Knud E. Hansen og K. Voldum-Clausen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
I Resumé	1
II Summary	2
III Indledning. <i>Introduction</i>	2
IV Forsøgsteknik. <i>Experimental technique</i>	3
V Prøveudtagning og forbehandling af prøverne. <i>Sampling and pretreatments</i>	4
VI Analysemetoder. <i>Analytical methods</i>	5
VII Analyseresultater. <i>Analytical results</i>	6
VIII Diskussion og konklusion. <i>Discussion and conclusion</i>	8
IX Litteratur. <i>Literature</i>	9
X Tabeller. <i>Tables</i>	10

I. Resumé

I beretningen er omtalt resultater fra restundersøgelser udført på landbrugs- og specialafgrøder i årene 1970–1975. Undersøgelserne omfatter 33 præparater, repræsenterende 24 aktive forbindelser, hvoraf 16 er insekticider og resten fungicider. Behandlingerne er udført på 10 forskellige afgrøder med de for de enkelte midler mest relevante behandlingsmåder og i doseringer, der bedst muligt har beskrevet restindholdsforholdene.

For at muliggøre en vurdering af nedbrydningsforløbene er restindholdene efter samme behandling bestemt i prøver, der som regel er udtaget både før og ved normalt høsttidspunkt. Desuden er restindholdene for en del afgrøder bestemt i forskellige dele af planten for at belyse midlernes mulige transport i de enkelte plantedele.

Resultaterne er angivet i tabelform.

Bejdsning har, bl.a. på grund af anvendelse af små mængder middel pr. arealenhed, bevirket de færreste tilfælde af restindhold, medens granulatbehandling er den anvendelsesmåde, der har medført de fleste forekomster af rester. Sprøjtning har i nogle tilfælde efterladt ret store rester i kornplanter ved analysering kort tid efter behandling, med aftagende indhold hen i mod høst, hvor restindholdene overvejende er fundet i stråene.

Gulerod og løg er de afgrøder, der har været mest disponeret for optagelse af pesticider, medens der i modne frø og kerner kun er påvist rester i få tilfælde.

Resultaterne har, sammen med udenlandske undersøgelser, i mange tilfælde skabt det nødvendige grundlag for klassificering af nye bekæmpelsesmidler til en række anvendelsesområder. Desuden har resultaterne bevirket, at der er indført restriktioner i hidtidige anvendelsesområder for visse midler.

Nøgleord: *Pesticider, Restundersøgelser, Landbrugsafgrøder*

II. Summary

The paper gives the results from residue analysis in agricultural crops in 1970–1975. The investigations included 33 preparations representing 24 active ingredients, 16 being insecticides and the remainder fungicides. 10 different crops were treated according to methods relevant to the individual crop and in dosages revealing the residue contents in the best possible manner.

In order to make it possible to estimate the rate of degradation, the residue contents were, after the same treatment, determined in samples taken before and at time of harvest. Furthermore, the residue in a number of crops were determined in various parts of the plants in order to elucidate the transportation, if any, of pesticides in the individual parts of the plant.

The results are given in tabular form. Seed dressing have, because using small quantities of preparates pr. unit, given residues in fewest cases, whereas granule applications have given most cases of residues. Some sprayings have given high residue in green plants short time after application, decreasing to harvest, how the residues mainly were in the straw.

Carrots and Onions have been the most predisposed crops for absorbing the tested insecticides, while harvested seeds only had given residues in few cases.

The results have together with other investigations created the necessary basis for the approval of new pesticides. Besides the results have lead to restrictions in the use of some preparates.

Key-words: *Pesticides, Residues, Agricultural crops.*

III. Indledning

Siden begyndelsen af 1960erne er der, som et samarbejde mellem Statens Levnedsmiddelinstitut, afd. for pesticider og forureninger (indtil 1969 Statens Laboratorium for Pesticidundersøgelser) og Statens plantepatologiske Forsøg årligt udført et stort antal restundersøgelser efter anvendelse af insekt- og svampemidler.

De primære formål med restundersøgelserne, der er foretaget på såvel væksthuss- som frilandsdyrkede afgrøder er, dels at skaffe oplysninger om de anvendte præparaters evne til at lade sig optage af de plantearter, hvor deres biologiske virkning muliggør en praktisk anvendelse, dels at undersøge deres forsvinden og nedbrydning i løbet af vækstsæsonen. Parallelt hermed har undersøgelsesarbejdet dannet grundlag for udarbejdelse af analysemetoder til brug for en videre kontrol efter midlernes anvendelse i praksis.

Resultaterne i denne beretning omhandler alle

ne restundersøgelser udført i egentlige markafgrøder d.v.s foder- og industriafgrøder samt grønsagskulturer.

Afgrødeprøverne, der er anvendt til analyseringen, er i de fleste tilfælde udtaget fra forsøgsparceller, hvor de pågældende midler har været til afprøvning for biologisk effekt. I andre tilfælde stammer de fra forsøg, som er specielt anlagt med restundersøgelser for øje, enten ved at behandle på forskellige udviklingstrin under væksten, eller ved udtagning til forskellig tid efter behandlingen, for herved at undersøge midlernes nedbrydningsforløb nøjere. For at belyse midlernes tilbøjelighed til oplagring i planterne, er der i en del af forsøgene anvendt doseringer udover, hvad en praktisk anvendelse vil omfatte.

Undersøgelserne er især udført med nyere kemiske forbindelser, hvor der af sundhedsmæssige hensyn stilles krav om restundersøgelser før et middel kan markedsføres til pågældende anvendelse.

delse. Desuden er der udført en del undersøgelser på allerede introducerede midler, som bruges i større eller mindre udstrækning, men hvor den praktiske anvendelse af forskellige årsager er ønsket taget op til fornyede overvejelser.

Resultaterne af restundersøgelserne tilstilles efter forsøgenes afslutning producenten af det pågældende præparat gennem dennes danske repræsentant, ligesom de sendes til giftnævnet, hvor de indgår i dettes vurdering af et middels muligheder for klassificering til pågældende anvendelse.

En del af de opnåede resultater er tidligere meddelt i beretninger, hvor enkelte kemiske forbindelser er nærmere beskrevet med hensyn til nedbrydningsforløb i jord og planter (1-7,9).

I årene 1968-70 blev omfattende forsøg og restundersøgelser udført i samarbejde med Nordiske Jordbrugsforskeres Forening til belysning af nogle insekticiders nedbrydningsforløb efter anvendelse på forskellige jordtyper og under forskellige klimatiske forhold. Resultaterne fra disse undersøgelser er publiceret i *Acta agriculturae Scandinavica (Fjeldalen og Renvall 1974)*, (8).

Nærværende beretning omhandler resultater samlet for perioden 1970-75 fra forsøg med forskellige typer af midler, behandlingsmetoder samt afgrøder med forskellig vækstform, ligesom der er foretaget analyser på forskellige dele af planterne, såvel overjordiske, som underjordiske.

Resultaterne er anført i tabellerne 1-15, hvor også de væsentligste forsøgsdata er angivet. Tabellerne er opdelt efter kulturer, og hvor der er mange forsøg på een kultur, er der yderligere foretaget opdeling efter måden, de enkelte midler er anvendt på, fx. bejdsning, sprøjtning o.s.v. Midlernes virksomme stof, formulering og deres procentiske indhold er angivet i tabellerne, medens de anvendte præparaters handelsnavne er udeladt, da disse i nogle tilfælde kun har været angivet med foreløbige betegnelser, ligesom der i nogle af forsøgene er indgået flere midler med samme aktive bestanddel. I tabellerne er desuden angivet, hvilken sort og jordtype, der er anvendt til forsøgene.

Endvidere fremgår det, hvilken udbringnings-

teknik, der er anvendt ved behandlingerne. En nærmere beskrivelse heraf bringes nedenfor. I tabellerne er endvidere anført dosering af aktivt stof, der i alle forsøg, med undtagelse af bejdsforsøg, er angivet i kg pr. ha og i anvendte koncentration. Behandlingsdatoer samt prøveudtagningsdato er ligeledes angivet, samt tiden i dage, der er hengået fra sidste behandling til prøveudtagningen. Endelig er anført, hvilken del af planterne der er analyseret, samt den laveste grænse, hvor kvantitativ påvisning har været mulig. I sidste kolonne er anført de fundne restindhold i afgrøderne. Disse er angivet i mg/kg.

IV. Forsøgsteknik

Bejdsning er udført med de angivne doseringer umiddelbart før såning af frøene, henholdsvis plantning af sætteløg. De i tabellerne angivne behandlingsdatoer for bejdsningsforsøg er således identisk med sådatoen. Såningen er foretaget som praksis for den pågældende afgrøde.

Nedfældning af granulat er foretaget ved, at disse er udsået i rækkerne umiddelbart før frøene og placeret 0,5-1 cm under disse.

Båndspredning af granulat er foretaget ved at placere midlerne ovenpå, eller meget overligt i jorden, i et 10-15 cm bredt »bånd«, hvorefter frøene er sået midt i dette »bånd«.

Topdressing af granulat er foretaget med »strødåse« hen over planterne; derved er noget af midlet forblevet på planterne, specielt i bladhjørner og udfoldede blade samt i blomsterknopper, medens størstedelen er faldet af og derved placeret på jordoverfladen.

Sprøjtning før såning er udført med stor væskemængde, 2000-5000 l pr. ha. Efter udsprøjtningen er midlerne nedarbejdet i jorden ved harvning, hvorefter såning af afgrøden er foretaget på normal vis.

Sprøjtning under væksten er foretaget efter to principper. Ved båndsprøjtning er midlet udsprøjtet på et 10-15 cm bredt »bånd« omkring afgrøderne, der i disse forsøg er rækkesåede med 50-70 cm rækkeafstand. Hvor forsøgene har været anlagt mod jordboende skadedyr, er sprøjtedyserne rettet mod planternes rodhals. Der er ved

båndsprøjtning anvendt specielt konstruerede forsøgssprøjter.

Ved bredsprøjtning er anvendt væskemængde, som har givet god fordeling over hele parcellen, som regel 400–800 l pr. ha. Sprøjtningen er foretaget med forskellige sprøjtetyper afhængig af parcellernes størrelse og form.

Pudring er foretaget med håndpudderblæser.

V. Prøveudtagning og forbehandling af prøverne

Prøveudtagningerne er som følge af de vidt forskellige plantearter, der indgår i undersøgelserne, udført som de mest hensigtsmæssige for de enkelte afgrødearter og de udviklingstrin disse har haft, ved de tidspunkter, hvor restanalysen er ønsket udført.

Prøveudtagning er i alle forsøg udført som dobbeltprøver, hvilket vil sige udtagning af prøver fra mindst 2 fællesparceller i marken. De i tabellerne angivne resultater er således gennemsnit af 2×2 enkeltanalyser.

Korn

Grønne planter. Disse er udtaget i parcellerne ved afklipping 2–3 cm over jordoverfladen, uden yderligere behandling.

Strå. Disse er fremkommet ved afklipping af planterne 2–3 cm over jorden på gulmodenhedsstadiet, hvorefter aksene er afklippet umiddelbart under nederste kerne.

Aks. Afklippet som beskrevet ovenfor. Årsagen til denne deling af strå og aks, er ønsket om at undersøge de anvendte midlers mulige transport fra stråene op i aksene.

Halm. Udtaget efter fratærskning af kernerne ved høstmodenhed. Halm består således af strå, blade og aksribber.

Kerner. Udtaget ved tærskning af høstmodent korn, og fransenet avner og eventuelle stak.

Kartofler

Knolde. Ved prøveudtagning under væksten er det tilstræbt, at alle knolde fra en plante indgår i prøven. Ved udtagning af prøver efter optagning af alle planter i forsøgsparcerne er analyseprøverne udtaget som gennemsnitsprøver. Efter ud-

tagningen er der foretaget afvaskning af jord og snavs.

Roer

Roe. Efter optagning og aftopning er disse rensset for jord og snavs ved vask. Hvor roerne har været store ved udtagningen er der, for at få et større antal roer repræsenteret i prøven, foretaget en neddeling ved to snit, vinkelret på hinanden i roens længderetning, således at en prøve består af 10–12 kvarte roer.

Top. Efter aftopningen er toppen skyllet med vand og frigjort for eventuelle visne blade. Ved store størrelser er der foretaget en halvering i lodret plan.

Kål

Kålhoveder. Ved udtagningen er hovederne frigjorte for stok og de yderste blade, som på almindelig salgsvare. Hovederne er neddelte ved to på hinanden vinkelrette, lodrette snit, således at en fjerdedel af hvert kålhoved indgår i prøven.

Gulerødder

Gulerod. Er efter optagningen vasket og frigjort fra toppen, uden nogen neddeling.

Løg

Løg. Disse er frigjort for rødder samt de yderste, ofte helt visne blade (skæl) samt eventuelle toprester.

Hestebønner

Frø. Er udtaget efter tærskningen og fransenet bælgrester og stængelstumper.

Raps

Frø. Er ligeledes udtaget efter tærskning og rensning.

Rapsolie. Er fremstillet ved formaling af frø og ekstrahering 3 timer med hexan, hvorved olien er frigjort fra resten af frøene.

Rapskage. Er fremkommet som presserest efter udvinding af rapsolien som beskrevet ovenfor.

Afgrødeprøvernes størrelse er valgt med henblik på at have en passende repræsentation fra de

enkelte behandlinger. Ofte har prøverne været på 3–5 kg, hvor der har været tale om fx. rodfrugter, kål o. s. v. Frø, kerne og halmprøver, har været i størrelsesordenen 1–2 kg.

I de tilfælde, hvor analysering ikke er påbegyndt umiddelbart efter udtagningen, er prøverne opbevaret i polyethylenposer ved ± 20 – $\pm 25^\circ\text{C}$ efter at de ovenfor nævnte afvaskninger m. m. er foretaget.

De enkelte prøver er forinden analyseringen findelt og neddelt til en for analysen passende mængde, ofte 100–200 gr.

VI. Analysemetoder

I forbindelse med analysering af prøver fra de enkelte forsøg har der ofte måttet udføres metodeudviklingsarbejder. Dette skal ses i sammenhæng med, at mange af de afprøvede bekæmpelsesmidler er nye, og at der derfor langtfra altid fra producenten eller fra andre laboratorier foreligger vel gennemarbejdede og alment anvendte analysemetoder.

Hvor det har været muligt, er der anvendt metoder – undertiden med mindre modifikationer – som anvendes i pesticidafdelingens daglige kontrolarbejde. Dette gælder således de phosphorholdige insekticider, som udgør ca. halvdelen af de afprøvede stoffer, og desuden stofferne DDT og carbaryl. I andre tilfælde har arbejdet med at udarbejde og indkøre en tilfredsstillende analysemetode været meget omfattende og har udgjort en væsentlig del af det analytiske arbejde. Grundlaget herfor har normalt været metodeforskrifter modtaget fra kemikalieproducenten eller metoder beskrevet i den analytiske litteratur. De udviklede metoder er herefter i vid udstrækning blevet anvendt i det kontrolarbejde, som udføres på markedsførte frugt og grønsager.

I det efterfølgende findes for hvert enkelt stof kort beskrevet principperne for de metoder, som er anvendt ved analyseringen.

Aldicarb: Er bestemt som summen af sulfoxydet og sulfonen. Ekstraktion med dichlormethan og oxydering til sulfon. Søjlechromatografisk oprensning på Silicagel og gaskromatografisk be-

stemmelse under anvendelse af flammefotometrisk detektor (svovlfilter).

Azinphos-methyl: Se phosphorholdige insekticider.

Benomyl: Ekstraktion med ethylacetat eller saltsur methanol, sur hydrolyse til methylbenzimidazolcarbamot, oprensning ved fordelingsudrystninger mellem ethylacetat og sure eller basiske vandige faser, basisk hydrolyse til 2-aminobenzimidazol og spektrofotofluorometrisk bestemmelse i basis væske.

Bromophos: Se phosphorholdige insekticider.

Carbaryl: Ekstraktion med dichlormethan, alkalisk hydrolyse til α -naphthol og spektrofotometrisk måling på derivat heraf med p-nitrobenzen-diazonium-fluoborat.

Carbofuran: Efter kogning med saltsyre, hvorved bundet carbofuran frigøres, ekstraheres med ethylacetat. Søjlechromatografisk oprensning på sur aluminiumoxyd, basisk hydrolyse til den tilsvarende phenol. Derivatisering med dinitrofluorbenzen og silanisering. Gaskromatografisk bestemmelse med EC-detektor.

Carboxin: Ekstraktion med saltsur methanol, basisk hydrolyse til anilin og vanddampdestillation af dette. Spektrofotometrisk måling af derivat heraf dannet med N-(1-naphthyl)ethylendiamin dihydrochlorid.

Chloraniformethan: Ekstraktion med saltsur methanol efterfulgt af sur hydrolyse til dichloranilin. Destillation fra basisk opløsning og derivatisering ved Sandmeyers reaktion. Bestemmelse ved gaskromatografering med EC-detektor.

Chlorfenvinphos: Se phosphorholdige insekticider.

Chlormephos: Se phosphorholdige insekticider.

DDT: Ekstraktion med hexan. Oprensning ved fordelingsudrystning med dimethylformamid/hexan og efterfølgende søjlechromatografering på aluminiumoxyd. Bestemmelse ved gaskromatografering med EC-detektor.

Dialifor: Se phosphorholdige insekticider.

Diazinon: Se phosphorholdige insekticider.

Disulfoton: Se phosphorholdige insekticider.

Endosulfan: Ved bestemmelse i frugt og grøn-

sager: Ekstraktion med dichlormethan. Søjle-kromatografisk oprensning på aluminiumoxyd. Ved bestemmelse i raps: Soxhletekstraktion med hexan, oprensning ved fordelingsudrystning med dimethylformamid/hexan og søjlekromatografering på aluminiumoxyd. Gaskromatografisk bestemmelse med EC-detektor.

Ethirimol: Ekstraktion med methanol. Vaskning med ethylacetat i sur og med dichlormethan i basisk opløsning. Overførsel til dichlormethan ved pH 8. Søjlekromatografisk oprensning på kiselgel og aluminiumoxyd. Spektrofotometrisk bestemmelse i UV-området.

Isopropylparathion: Se phosphorholdige insekticider.

Maneb: Kogning med saltsyre. Derivatisering af den herved dannede carbondisulfid med Cullens reagens efterfulgt af spektrofotometrisk måling.

Oxycarboxin: Ekstraktion med methanol og destillation heraf i basisk væske (kerner) eller direkte destillation af afgrøden (strå) i basisk væske af den herved dannede anilin. Oprensning ved fordelingsudrystning og derivatisering af anilinet ved Sandmeyers reaktion. Gaskromatografisk bestemmelse med EC-detektor.

Phorat: Se phosphorholdige insekticider.

Phosalon: Se phosphorholdige insekticider.

Phosphorholdige insekticider: Ved bestemmelse i grønsager af følgende phosphorholdige insekticider: azinphos-methyl, bromophos, chlorfenvinphos, chlormephos, dialifor, diaziron, phorat, phosalon, tetrachlorvinphos og trichloronat er anvendt følgende metode:

Ekstraktion med ethylacetat. Søjlekromatografisk oprensning på en kolonne bestående af en blanding af magnesiumoxyd-kul-celite ved eluering med ethylacetat/ benzen eller ethylacetat/acetone/toluen. Gaskromatografisk bestemmelse med alkaliflammejonisationsdetektor eller flammefotometrisk detektor (phosphorfilter).

For insekticiderne disulfoton og phorat er samme metode anvendt, idet der dog forud for kromatografering er foretaget en oxydering med KMnO_4 til de respektive sulfoner, og restindholdene er bestemt som disse sulfoner.

Ved bestemmelse af phosphorinsekticider i raps har metoderne måttet modificeres således:

Dialifor i raps er bestemt ved soxhlet-ekstraktion med hexan, oprensning ved fordelingsudrystning med dimethylformamid/hexan efterfulgt af søjlekromatografering på aluminiumoxyd. Gaskromatografisk bestemmelse med alkaliflammejonisationsdetektor.

Phosalon i rapsolie er bestemt efter metode beskrevet for dialifor. I rapskage er phosalon bestemt ved ekstraktion med ethylacetat og oprensning ved søjlekromatografering på magnesiumoxyd-kul-celite som ovenfor beskrevet. De endelige bestemmelser er foretaget gaskromatografisk med alkaliflammejonisationsdetektor.

Isopropylparathion i rapsfrø er bestemt ved ekstraktion med hexan + acetonitril og overførsel fra vandig fase til chloroform. Søjlekromatografisk oprensning på aluminiumoxyd med hexan. Gaskromatografisk bestemmelse med alkaliflammejonisationsdetektor.

Tetrachlorvinphos: Se phosphorholdige insekticider.

Trichloronat: Se phosphorholdige insekticider.

Tridemorph: Ekstraktion med acetone, oprensning ved vask af ekstrakt med hexan og påfølgende vanddampdestillation. Spektrofotometrisk bestemmelse efter derivatisering med methylorange.

VII. Analyseresultater

Korn

Bejdsning af udsæden, enten med benomyl eller ethirimol til forebyggelse af meldug eller med carboxin til bekæmpelse af nøgen brand, har ikke medført påviselig rester, hvadenten der er analyseret på grønne planter i vækstsæsonen eller på høstmodne planter (tabel 1).

Sprøjtning med benomyl under væksten har medført betydelige rester ved analysering på grønne planter kort tid efter sprøjtningen og mindre rester på halmen efter høst, medens stoffet ikke kunne påvises i de høstede kerner. Sprøjtning med chloraniformethan har medført mindre restindhold i grønne planter og høstmodne strå, medens det ikke kunne påvises i kerner-

ne. Ethirimol kunne kun påvises i planterne få dage efter behandlingen. Sprøjtning med tridemorph medførte ikke påviselige rester ved høst (tabel 2).

Sprøjtning med maneb har medført væsentlige restindhold i gulmodne og i høstmodne strå og i mindre grad i de høstede kerner. I forsøg, hvor doseringen med maneb har været 10 gange større, end hvad der normalt anvendes, er restindholdet forøget tilsvarende med undtagelse af høstmodne kerner, hvor indholdet er nogenlunde uændret. Sprøjtning med oxycarboxin har medført rester i halmen efter høst, medens det kun i den største dosering kunne spores i kernerne (tabel 3).

Bekæmpelse af oldenborrelarver ved jordbehandling med chlofenvinphos, diazinon eller trichloronat efteråret forud for såning af byg har ikke medført påviselige rester ved analysering på prøver af grønne planter, der blev udtaget i maj måned (tabel 4).

Kartofler

Der er i intet tilfælde fundet påviselige rester i de høstede knolde, hverken efter bejdsning med benomyl mod rodtiltsvamp eller efter sprøjtning mod coloradobiller med azinphos-methyl, carbaryl, endosulfan eller tetrachlorvinphos (tabel 5).

Bederoer

Nedfældning af aldicarb før såning har medført rester i toppen ved analysering i august og med stærkt formindskede indhold ved analysering i oktober. I roerne kunne der kun påvises små rester ved analysering i august, medens midlet ikke kunne påvises i oktoberprøverne (tabel 6).

Kålroer

Bejdsning af kålroefrø med bromophos og trichloronat medførte ikke påviselige rester ved analysering af roerne i september og november (tabel 6). Efter nedfældning af carbofuran granulat før såning, er der ved anvendelse af 2,0 kg akt. st. pr. ha, fundet påviselige rester, medens der ved lavere doseringer ikke kunne påvises rester i de høstede roer. Ved sprøjtning med carbofuran før såning, har 4,5 kg pr. ha ligeledes givet rester lige

over påvisningsgrænsen, medens sprøjtning med 2,25 kg før såning eller 1,0 kg under væksten ikke kunne påvises (tabel 7).

Kål

Forsøgene er foretaget i hvidkål, ved behandling med carbofuran, dels i granulatform, dels som sprøjtemiddel. Ved analysering af hvidkålshoveder var væsentlige dele af det udbragte carbofuran nedbrudt til 3-hydroxycarbofuran og de fundne restindhold bestod overvejende af denne metabolit (tabel 8).

Gulerod

Gulerod er den planteart, der såvel i disse, som tidligere udførte forsøg, har været mest disponeret for optagelse af pesticider. I de her refererede forsøg, der har haft til formål at bekæmpe gulerodsfluens larve, har følgende behandlingsmetoder medført påviselige rester i gulerødderne: Bejdsning med chlofenvinphos (tabel 9), nedfældning af chlormephos, diazinon, phorat og trichloronat i granulatform (tabel 10).

Udbringning af midler i granulatform er, bl.a. på grund af en stærkere koncentrering omkring planterne, den behandlingsmåde, der har medført de største restindhold. Sprøjtning med de samme kemiske forbindelser har givet væsentlig mindre rester (tabel 11 og 12).

Løg

Efter behandlingerne, som er rettet mod løgfluens larve, er der kun påvist meget små rester, hvor der er foretaget bejdsning af frø, medens der efter bejdsning af sætteløg og stikløg med bromophos eller trichloronat, blev fundet endog høje rester af de anvendte midler. Der var en udpræget forskel på de to løgarters evne til at optage de anvendte stoffer, idet restforekomsterne var væsentlig højere i skalotteløg end i kepaløg (tabel 13).

Hestebønne

Der er foretaget restundersøgelser efter topdræsing under væksten med disulfoton og phorat i granulatform. Ingen af de anvendte midler kunne

påvises i frøene ved høst efter disse behandlinger (tabel 14).

Raps

Efter sprøjtning mod rapsskadedyr er der foretaget restundersøgelser i rapsolie og presserester af følgende midler: DDT, dialifor, endosulfan og phosalon, medens der efter sprøjtning med isopropylparathion blev analyseret direkte på de høstede frø. Efter DDT anvendelsen blev der fundet rester i rapsolien af p.p'-DDT og omdannelsesprodukterne p.p'-DDE og p.p'-DDD. Efter anvendelse af de øvrige midler fandtes kun små rester, alle omkring påvisningsgrænsen for de enkelte stoffer (tabel 15). Pudring med phosalon medførte ikke påviselige rester.

VIII. Diskussion og konklusion

Formålet med undersøgelser for restindhold i afgrøder efter kontrollerede behandlinger er, at der på grundlag heraf kan fastsættes en brugspraksis for anvendelse af bekæmpelsesmidler således at der, når denne følges, opnås en rimelig effekt mod skadevolderen og så lave restindhold som muligt, således at anvendelsen under alle omstændigheder vil være sundhedsmæssigt forsvarlig.

Undersøgelserne tilsigter desuden at sikre, at dansk producerede produkter kan eksporteres uden risiko for kassation på grund af indhold af bekæmpelsesmiddelrester, der er højere end importlandenes nationalt fastsatte tolerancer.

Fastsættelse af en sådan brugspraksis opnås ved, at der under danske klimatiske forhold foretages undersøgelser af hvert enkelt bekæmpelsesmiddels persistens og nedbrydningsforhold på forskellige afgrøder. Dette medfører, at der må foretages undersøgelser for restindhold både før og ved normalt høsttidspunkt. Desuden må i størst muligt omfang foretages bestemmelse af indhold af omdannelsesprodukter, der vides eller formodes at have en toksisk virkning.

På grundlag af danske og udenlandske restundersøgelser vurderer giftnævnet om midlerne kan klassificeres – subsidiært om en klassificering skal trækkes tilbage, – og samtidig med klassifice-

ring fastsættes anvendelsesområder og behandlingsfrister for de pågældende midler.

Nærværende undersøgelser har fortrinsvis omfattet nye bekæmpelsesmidler, som er ønsket markedsført her i landet, men som ikke har kunnet klassificeres uden et dybtgående kendskab til forhold omkring midlernes optagning og nedbrydning i forskellige afgrøder ved forskellige behandlingsformer og nødvendige doseringer.

Også bekæmpelsesmidler, som har været markedsført nogle år, er blevet undersøgt. Årsagen hertil har bl.a. været, at der på klassificeringstidspunktet, som kan ligge 20–30 år tilbage, ikke har været stillet samme krav som nu, vedrørende oplysninger om midlernes nedbrydnings- og restindholdsforhold, samtidig med at det af analysetekniske grunde ikke har været muligt at fremskaffe sådanne oplysninger. Desuden kan der efter klassificeringstidspunktet være fremkommet nye oplysninger om uønskede virkninger af sådanne midler.

Resultater fra nærværende beretning og tidligere meddelte resultater har været medvirkende til inddragelse af, eller indskrænkning i anvendelsen af midler med indhold af aldrin, DDT eller quitozen.

Endvidere har de beskrevne undersøgelser været medvirkende til, at nogle midler eller visse anvendelser heraf ikke kan tillades i praksis på grund af store restindhold. Dette gælder f.eks. behandling af gulerødder med chlormephos og trichloronat i granulatform, samt bejdning af sætte- eller stikløg med midlerne bromophos og trichloronat.

På den anden side har resultater fra disse undersøgelser medført, at giftnævnet har kunnet give tilladelse til anvendelse af nye midler, eller til anvendelse af tidligere anvendte midler på nye områder, som dermed har været medvirkende til at forhindre angreb på afgrøder af en række skadedyr og sygdomme, der ellers ville have forvoldt et produktionstab for landbruget.

IX. Litteratur

1. *Bro-Rasmussen F., Voldum -Clausen K., Jørgensen Jørgen og Thygesen Th.* (1966). Restindhold af aldrin og dieldrin i danske afgrøder, specielt rodfrugter, efter behandling med insektmidlet aldrin. Tidskr. f. Planteavl 70, 232-243.
2. *Bro-Rasmussen F., Nøddegaard E. og Voldum-Clausen K.* (1968). Degradation of Diazinon in Soil. *J. Sci. Fd. Agric.* 19, 278-281.
3. *Bro-Rasmussen F., Orbæk K., Voldum-Clausen K., og Nøddegaard E.* (1969). Undersøgelser for restindhold af 5 phosphorholdige insekticider i gulerødder, kålroer, løg og kål. Tidskr. f. Planteavl 73, 382-393.
4. *Bro-Rasmussen F., Nøddegaard E. og Voldum-Clausen K.* (1971). Comparison of the Disappearance of Eight Organophosphorus Insecticides from Soil in Laboratory and in Outdoor Experiments. *Pestic. Sci.*, 1, 179-182.
5. *Bro-Rasmussen F., Orbæk K. og Dahl Mogens H.* (1971). Undersøgelse af 5 pesticiders nedbrydning efter behandling af væksthudyrket og frilanddyrket hovedsalat. Tidskr. f. Planteavl, 75, 136-144.
6. *Beck Jørgen og Hansen Knud E.* (1974). The Degradation of Quintozene, Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene and Pentachloroaniline in Soil. *Pestic. Sci.*, 5, 41-48.
7. *Beck Jørgen og Hansen Knud E.* (1974). Quintozen restindhold i kartofler og gulerødder. Statens Levnedsmiddelinstitut, Publikation nr. 22.
8. *Fjelddalen Jac. and Renwall Siv.* (1974). Pesticide Residues in Field Crops in the Nordic Countries. Investigations on Insecticides 1968-70. *Acta Agric. Scand.*, 24, 17-32.
9. *Green Lauridsen M., Voldum-Clausen K., Dahl Mogens H., Hansen Knud E., Hansen T. og Beck K.* (1976). Undersøgelser for restindhold af svampemidlet benomyl i forskellige afgrøder og i jord. Tidskr. f. Planteavl 81, 33-48.

Manuskript modtaget den 8. september 1976.

Tabel 1. Restindhold i byg efter afsvampning med carboxin, benomyl og ethirimol. Forsøgene udført på let lermuldet jord
Residues in barley after seed dressing with carboxin, benomyl and ethirimol. The experiments has been carried out in light loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic. comp. and formul.</i>	Bygsort <i>Variety</i>	Plante- sygdom <i>Plant- diseases</i>	g. akt.st./ kg udsæd <i>g. a.i.l kg seed</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Plantedel analyseret <i>Sect. of plants analysed</i>	Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg (ppm)</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>
					dato <i>date</i>	dage efter behandl. <i>days after treatment</i>			
»carboxin« 75 pct. afsvampn.middel <i>seed dressing</i>	bl. sorter	nøgen byg- brand	0,38	14/4	13/8	121	kerner <i>grains</i>	1	i.p.
	»	»	0,75	»	»	»	»		i.p.
	»	<i>loose smut</i>	1,5	»	»	»	»		i.p.
	»	»	3,0	»	»	»	»		i.p.
benomyl 50 pct. spr. pulv. W.P.	Bonus	meldug	0,5	19/4	2/7	74	grønne planter <i>green plants</i>	0,75	i.p.
	»	<i>mildew</i>	»	»	5/7	77	»		i.p.
	»	»	»	»	12/7	84	»		i.p.
	»	»	2,5	»	2/7	74	»		i.p.
	»	»	»	»	5/7	77	»		i.p.
ethirimol 50 pct emuls.	Bonus	»	4,0	5/6	29/6	54	grønne planter <i>green plants</i>	0,5	i.p.
	»	»	»	»	2/7	57	»		i.p.
	»	»	»	»	8/7	63	»		i.p.
	»	»	»	»	1/9	118	halm <i>straw</i>		i.p.
	»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>	1	i.p.
ethirimol 80 pct. spr. pulv.	Bonus	»	4,0	6/5	29/6	54	grønne planter <i>green plants</i>	0,5	i.p.
	»	»	»	»	2/7	57	»		i.p.
	»	»	»	»	8/7	63	»		i.p.
	»	»	»	»	1/9	118	halm <i>straw</i>		i.p.
»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>	1	i.p.	

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 2. Restindhold i byg efter sprøjtning mod meldug (*Erysiphe graminis*) med benomyl, chloraniformethan, ethirimol og tridemorph. Forsøgene er udført på lermuldet jord

Residues in barley after spraying against mildew with benomyl, chloraniformethan, ethirimol and tridemorph. The experiments has been carried out in loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chem. comp. and formul.</i>	Bygsort <i>Variety</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke conc. <i>pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Plantedel analyseret <i>Sect. of plants analysed</i>	Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ.</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>
					dato <i>date</i>	dage efter sidste behandl. <i>days after last treatment</i>			
benomyl 50 pct. spr. pulv.	Bonus	0,5	0,1	10/6, 28/6	2/7	4	grønne planter <i>green plants</i>	0,75	16,56
»	»	»	»	»	5/7	7	»		15,79
W.P.	»	»	»	»	12/7	14	»		10,00
»	Kristina	0,5	0,1	14/6, 26/6	3/7	7	»		5,29
»	»	»	»	»	27/7	31	strå <i>straw</i>		2,81
»	»	»	»	»	»	»	aks <i>ears</i>		i.p.
»	»	»	»	»	18/8	53	halm <i>straw</i>		1,04
»	»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>	0,1	i.p.
chloranifor- methan 25 pct. emuls.	Kristina	0,25	0,05	14/6, 26/6	3/7	7	grønne planter <i>green plants</i>	0,01	1,60
»	»	»	»	»	27/7	31	strå <i>straw</i>		0,77
»	»	»	»	»	»	»	aks <i>ears</i>		i.p.
»	»	»	»	»	18/8	54	halm <i>straw</i>		1,28
»	»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>		i.p.
ethirimol 80 pct. spr. pulv.	Bonus	0,48	0,08	15/6, 26/6	29/6	3	grønne planter <i>green plants</i>	0,5	1,48
»	»	»	»	»	2/7	6	»		i.p.
»	»	»	»	»	8/7	12	»		i.p.
ethirimol 80 pct. spr. pulv.	Bonus	0,48	0,08	15/6, 26/6	1/9	67	halm <i>straw</i>		i.p.
»	»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>	1	i.p.
tridemorph 84 pct. emuls.	Proctor	0,53	0,07	23/5	13/8	82	halm <i>straw</i>	0,2	i.p.
»	»	»	»	7/6	»	67	»		i.p.
»	»	»	»	23/5	»	82	kerner <i>grains</i>		i.p.
»	»	»	»	7/6	»	67	»		i.p.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 3. Restindhold i Kranich hvede efter sprøjtning mod gulrust (*Puccinia striiformis*) med maneb og oxycarboxin. Forsøgene er udført på let lermuldet jord

Residues in wheat after spraying against Yellow rust with maneb and oxycarboxin. The experiments has been carried out in loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Plantedel analyseret <i>Sect. of plants analysed</i>	Kvant. påvisn. <i>Limit of determ. mg/kg (ppm)</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>
				dato <i>date</i>	dage efter sidste behandl. <i>days after last treatment</i>			
maneb 70 pct. spr. pulv.	1,75	0,35	25/4	3/9	131	kerner <i>grains</i>	0,1	0,25
»	»	»	15/5	»	111	» »		0,11
W.P.	»	»	29/5	»	97	» »		i.p.
»	»	»	25/4, 29/5	»	»	» »		i.p.
»	»	»	2/5, 16/5, 30/5	»	96	» »		0,36
»	»	»	4/5, 16/5, 30/5	»	»	» »		i.p.
»	»	0,35	10/6, 18/6, 24/6	30/7	36	strå <i>straw</i>	2	7,0
»	17,5	3,5	» » »	»	»	» »		70,6
»	1,75	0,35	» » »	»	»	aks <i>ears</i>	1	2,8
»	17,5	3,5	» » »	»	»	» »		89,0
»	1,75	0,35	» » »	28/8	65	halm <i>straw</i>	2	4,4
»	17,5	3,5	» » »	»	»	» »		51,6
»	1,75	0,35	» » »	»	»	kerner <i>grains</i>	0,4	0,5
»	17,5	3,5	» » »	»	»	» »		0,6
oxycarboxin 20 pct. emuls.	0,2	0,03	18/6	17/8	60	halm <i>straw</i>	0,1	0,3
»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>		i.p.
»	0,4	0,07	»	»	»	halm <i>straw</i>		1,0
»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>		i.p.
»	0,8	0,13	»	»	»	halm <i>straw</i>		2,2
»	»	»	»	»	»	kerner <i>grains</i>		0,1

i.p. = ikke påviselig (not detectabel).

Tabel 4. Restindhold i grønne planter af byg efter bekæmpelse af oldenborrelarver (*Melolontha melolontha*) ved jordbehandling med chlorfenvinphos, diazinon og trichloronat 7 mdr. forud for såning af Lofa på sandmuldet jord
Residues in green plants of barley after soil treatment against cockchafer with chlorfenvinphos, diazinon and trichloronat 7 months before sowing in sandy loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg (ppm)</i>	Restindhold <i>Residue</i>
				dato <i>date</i>	dage efter behandl. <i>days after treatment</i>		
chlorfenvinphos 24 pct. emuls.	3,76	1,9	26/9	25/5	241	0,005	i.p.
diazinon 25 pct. emuls.	3,72	1,9	26/9	25/5	241	0,001	i.p.
trichloronat 50 pct. emuls.	4,44	2,2	26/9	25/5	241	0,003	i.p.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 5. Restindhold i kartofler af fungicidet benomyl efter bejdsning af læggekartofler mod rodfilt-svamp (*Corticium solani*), og fire insekticider efter bekæmpelse af Coloradobiller (*Leptinotarsa decemlineata*). Forsøgene er udført i Bintje på sandmuldet jord
Residues in potatoes of the fungicide benomyl after seed dressing against Corticium solani, and four insecticides after spraying against Colorado beetles. The experiments has been carries out in Bintje in sandy loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	Skade- volder <i>Pests</i>	Anvendelses måde <i>Application</i>	Dosering <i>Dosage</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
						dato <i>date</i>	dage efter sidste be- handl. <i>days after last treatment</i>		
benomyl 50 pct. spr. pulv. W.P.	rodfilt- svamp <i>Corticium solani</i>	bejdsning af læggeknoide <i>dressing of seed potatoes</i>	0,5 g/kg » »	50 » »	2/5 » »	10/7 8/8 4/9	69 98 125	0,06	i.p. i.p. i.p.
azinphos-methyl 50 pct. spr. pulv. W.P.	Colorado- biller <i>Colorado- beetles</i>	sprøjtning <i>spraying</i>	0,5 kg pr. ha »	0,05 » »	17/7 » »	20/7 23/7 30/7	3 6 13	0,05	i.p. i.p. i.p.
carbaryl 50 pct. spr. pulv. W.P.	» » »	» » »	1,75 kg pr. ha »	0,175 » »	18/7 » »	19/7 21/7 24/7	1 3 6	0,07	i.p. i.p. i.p.
endosulfan 35 pct. emuls. » »	» » » »	» » » »	1,75 kg pr. ha » »	0,61 » » »	18/7 » » »	21/7 31/7 11/8	3 13 24	0,02	i.p. v) i.p. v) i.p. v)
tetrachlor- vinphos 50 pct. spr. pulv. W.P. » »	» » » » »	» » » » »	1,0 kg pr. ha » » »	0,125 » » » »	7/7 » 19/7 » »	34/7 2/8 23/7 2/8 23/7 2/8	16 26 4 14 4 14	0,02	i.p. i.p. i.p. i.p. i.p. i.p.

v) hverken α eller β isomer kunne påvises (*neither α nor β isomer were detected*).

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 6. Restindhold af aldicarb i bederoer efter bekæmpelse af jordboende skadedyr samt af bromophos og trichloronat i kålroer efter bejdsning mod kålfluer på let lermuldet jord
Residues of aldicarb in beet roots after application as granular against terricolous pests, and of bromophos and trichloronat in sweedes after seed dressing against Cabbage Root fly in light loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	Roetype og stamme <i>Species and variety</i>	Skade- dyr <i>Pests</i>	Anvendelses- måde <i>Application</i>	Dosering <i>Dosage</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Plantedel analyseret <i>Sect. of plants analysed</i>	Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
						dato <i>date</i>	dage efter behandling <i>days after treatment</i>			
aldicarb 10 pct. gran.	bederoer <i>fodderbeet</i>	jord- boende <i>skadedyr</i>	nedfældning <i>furrow treatment</i>	kg pr. ha 0,7 1,4	4/4 »	20/8 »	138 »	roe roots »	0,005	0,007 0,014
»	Rød Øtofte	skadedyr <i>terrico- lous</i>	»	0,7 1,4	» »	10/10 »	189 »	» top tops	»	i.p. 1,01
»	»	» <i>pests</i>	»	1,4 0,7	» »	» 10/10	» 189	»	»	2,1 0,065
»	»	»	»	1,4	»	»	»	»	»	0,27
bromophos 25 pct. bejdsmiddel <i>seed dressing</i>	kålroe <i>sweede Bangholm</i>	kålflue <i>Cabbage Root fly</i>	bejdsning <i>seed dressing</i>	50 g/ kg	14/5 »	3/9 19/11	112 189	roe roots »	0,01	i.p. i.p.
trichloronat 20 pct. bejdsmiddel <i>seed dressing</i>	»	»	»	20 g/ kg	14/5 »	3/9 19/11	112 189	roe roots »	0,01	i.p. i.p.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 7. Restindhold af carbofuran i kålroer efter bekæmpelse af kålfluer (*Chortophila spp.*). Forsøgene er udført i Bangholm på lermuldet jord
Residues of carbofuran after treatment against Cabbage Root fly in sweetdes in loam

Pct. akt. stof og formul. <i>Per cent a.i. and formul.</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. <i>Limit of determ. mg/kg</i>		Rest- indhold <i>Residue ppm</i>	
					dato <i>date</i>	dage efter sidste be- handl. <i>days after last treatment</i>	x	y	x	y
10 pct. granulat	nedfældning	0,5	10	9/5	21/8	104	0,02	0,03	i.p.	i.p.
»	»	1,0	»	»	»	»			0,02	i.p.
»	»	2,0	»	»	»	»			0,04	i.p.
»	»	0,5	»	»	7/10	151			i.p.	i.p.
»	»	1,0	»	»	»	»			i.p.	i.p.
»	»	2,0	»	»	»	»			0,05	0,05
75 pct. spr. pulv. W.P.	sprøjtning	2,25	0,09	9/5	21/8	104			i.p.	i.p.
»	før såning	4,5	0,18	»	»	»			0,03	0,03
»	spraying	2,25	0,09	»	7/10	151			i.p.	i.p.
»	before sowing	4,5	0,18	»	»	»			i.p.	0,05
»	sprøjtning	1,0	0,1	11/6, 8/7	21/8	44			i.p.	i.p.
»	under væksten	»	»	11/6, 8/7, 9/8	»	12			i.p.	i.p.
»	spraying	»	»	11/6, 8/7	7/10	91			i.p.	i.p.
»	during the growth	»	»	11/6, 8/7, 9/8	»	59			i.p.	i.p.

x = carbofuran y = 3-hydroxycarbofuran.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Table 8. Restindhold af carbofuran i hvidkål efter bekæmpelse af kålfluer (*Chortophila spp.*). Forsøget udført i såede hvidkål (Amager Stenhoved) på let lermuld

Residues of carbofuran after treatment against Cabbage Root fly in white cabbage in light loam

Pct. akt stof og formul. <i>Per cent a.i. and formul.</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>	
					dato <i>date</i>	dage efter sidste be- handl. <i>days after last treatment</i>		x	y
10 pct. granulat	nedfældning	0,5	10	9/5	21/8	104	0,02	i.p.	0,04
»	»	1,0	»	»	»	»	0,02	0,06	
»	»	2,0	»	»	»	»	0,05	0,18	
»	»	0,5	»	»	7/10	151	i.p.	0,03	
»	»	1,0	»	»	»	»	i.p.	0,04	
»	»	2,0	»	»	»	»	0,02	0,15	
75 pct. spr. pulv.	sprøjtning	2,25	0,09	9/5	21/8	104	0,04	0,18	
W.P.	før såning	4,5	0,18	»	»	»	0,10	0,37	
»	»	2,25	0,09	»	7/10	151	i.p.	0,07	
»	»	4,5	0,18	»	»	»	i.p.	0,11	
»	»	1,0	0,1	11/6, 8/7	21/8	44	i.p.	0,06	
»	»	»	»	11/6, 8/7, 9/8	»	12	0,04	0,14	
»	»	»	»	11/6, 8/7	7/10	91	i.p.	0,02	
»	»	»	»	11/6, 8/7, 9/8	»	59	i.p.	0,06	

x = carbofuran y = 3-hydroxycarbofuran.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 9. Restindhold af chlorfenvinphos i gulerødder efter bejdsning mod gulerodsfluer (*Psila rosae*) på forskellige jordtyper
Residue of chlorfenvinphos in carrots after seed dressing against carrot fly in different soil types

Pct. akt. stof og formul. <i>Per cent a.i. and formul.</i>	Sort <i>Variety</i>	Jordtype <i>Soil</i>	g akt. stof pr. kg frø <i>g a.i./kg seed</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg (ppm)</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>
					dato <i>date</i>	dage efter behandling <i>days after treatment</i>		
25 pct. spr. pulv. W.P.	Nantes 405	sandmuld <i>sandy loam</i>	20	4/5	12/8	100	0,005	0,038
»	»	»	»	»	4/11	184		0,005
»	»	»	40	»	12/8	100		0,055
»	»	»	»	»	4/11	184		0,029
»	»	humus jord	20	»	12/8	100		0,040
»	»	<i>humus loam</i>	»	»	9/11	189		0,014
»	»	»	40	»	12/8	100		0,063
»	»	»	»	»	9/11	189		0,021
»	»	let lermuld	20	»	16/8	104		0,049
»	»	<i>light loam</i>	»	»	27/10	176		0,025
»	»	»	40	»	16/8	104		0,077
»	»	»	»	»	27/10	176		0,042

Tabel 10. Restindhold af chlormephos, diazinon, trichloronat og phorat i gulerødder efter bekæmpelse af gulerodsfluer (*Psila rosae*) på forskellige jordtyper
Residues of chlormephos, diazinon, trichloronat and phorate in carrots after treatment against carrot fly in different soil types

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	Sort <i>Variety</i>	Jordtype <i>Soil</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i> dato dage efter behandling <i>date days after treatment</i>	Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
chlormephos 5 pct. granulat	Nantes 405	sandjord	Nedfældning	1,0	14/5	12/8	90	3,46
	»	sandy loam	furrow	»	»	4/11	174	1,59
	»	»	treatment	2,0	»	12/8	90	16,21
	»	»	»	»	»	4/11	174	2,98
	»	humus jord	»	1,0	17/5	12/8	87	3,08
	»	humus loam	»	»	»	12/11	179	4,34
	»	»	»	2,0	»	12/8	87	7,72
	»	»	»	»	»	12/11	179	5,38
diazinon 10 pct. granulat	Nantes nr. 20	sandjord	nedfældning	1,2	20/5	5/8	77	0,10
	»	sandy loam	furrow	»	»	4/9	107	0,07
	»	»	treatment	»	»	10/11	174	0,04
	»	»	»	2,0	»	22/7	63	2,53
	»	»	»	»	»	15/8	87	1,04
	»	»	»	»	»	15/9	118	0,79
	»	»	»	»	»	14/10	147	0,25
	»	»	»	»	»	10/11	174	0,15
diazinon 10 pct.	»	humus jord	nedfældning	1,2	21/5	7/8	78	0,10
	»	humus loam	furrow	»	»	4/9	106	0,10
	»	»	treatment	»	»	13/11	176	0,17
trichloronat 2,5 pct. granulat	»	sandjord	nedfældning	2,0	20/5	22/7	63	0,10
	»	sandy loam	furrow	»	»	15/8	87	3,29
	»	»	treatment	»	»	15/9	118	2,14
	»	»	»	»	»	14/10	147	1,36
diazinon 10 pct. granulat	»	»	»	»	»	10/11	174	1,14
	»	sandjord	båndspredning	2,4	20/5	5/8	77	0,01
	»	sandy loam	bandspreading	»	»	4/9	107	0,01
	»	»	»	»	»	10/11	174	<0,01
	»	humus jord	»	2,4	21/5	7/8	78	0,12
phorat 10 pct. granulat	»	humus loam	»	»	»	4/9	106	0,09
	»	»	»	»	»	13/11	176	0,06
	Touchon	sandjord	båndspredning	1,5	7/5	15/8	100	0,06
	Clausse	sandy loam	bandspreading	»	»	7/11	184	i.p.

I.P. = ikke påviselig (*Not detectabel*).

Tabel 11. Restindhold af trichloronat i gulerødder efter bekæmpelse af gulerodsfluer (*Psila rosae*) ved sprøjtning før såning. Forsøgene udført i Nantes nr. 20 på sand- og humusjord.

Residues of trichloronat in carrots after spraying before sowing against carrot fly in sandy and humus loam.

Pct. akt. stof og formul. <i>Per cent a.i. and formul.</i>	Jordtype <i>Soil</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a. i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg (ppm)</i>	Rest- indhold <i>Residue</i>
						dato <i>date</i>	dage efter behandling <i>days after treatment</i>		
50 pct. emuls.	sandjord	båndsprøjtning	2,0	0,4	27/5	10/8	75	0,005	0,17
»	sandy loam	bandspraying	»	»	»	3/9	99		0,13
»	»	»	»	»	»	2/10	128		0,07
»	»	bredsprøjtning	4,0	»	»	10/8	75	0,005	0,08
»	»	broad spraying	»	»	»	3/9	99		0,05
»	»	»	»	»	»	2/10	128		0,04
»	humus jord	båndsprøjtning	2,0	»	20/5	10/8	82	0,005	0,24
»	humus loam	bandspraying	»	»	»	3/9	106		0,43
»	»	»	»	»	»	2/10	135		0,19
»	»	bredsprøjtning	4,0	»	»	10/8	82	0,005	0,15
»	»	broad spraying	»	»	»	3/9	106		0,10
»	»	»	»	»	»	2/10	135		0,09

Table 12. Restindhold af diazinon i gulerødder efter bekæmpelse af gulerodsfluer (*Psila rosae*) ved sprøjtning under væksten på sand- og humusjord
Residues of diazinon in carrots after spraying against carrot fly during the growth in sandy- and humus loam

Pct. akt. stof og formul. <i>Per cent a.i. and formul.</i>	Jordtype <i>Soil</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
					dato <i>date</i>	dage efter sidste be- handl. <i>days after last treatment</i>		
25 pct. emuls.	sandjord	0,4	0,02	25/7	5/8	11	0,01	0,02
»	sandy loam	»	»	25/7, 8/8, 1/9	4/9	3		0,03
»	»	»	»	» » »	10/11	70		0,02
»	»	»	»	25/7, 8/8, 1/9, 15/9	23/9	8		0,06
»	»	»	»	» » » »	30/9	15		0,04
»	»	»	»	» » » »	7/10	22		0,03
»	»	»	»	» » » »	14/10	29		0,04
»	humus jord	0,4	0,02	29/7	7/8	9		0,04
»	humus loam	»	»	29/7, 8/8, 1/9	4/9	3		0,06
»	»	»	»	» » »	13/11	73		0,06
»	»	»	»	29/7, 8/8, 1/9, 15/9	22/9	7		0,20
»	»	»	»	» » » »	30/9	15		0,12
»	»	»	»	» » » »	7/10	22		0,15
»	»	»	»	» » » »	14/10	29		0,13

Tabel 13. Restindhold af bromophos, trichloronat og chlorfenvinphos i løg efter bejdsning af løgfrø og udplantningsløg mod løgfluer (*Hylemyia antiqua*). Forsøgene er udført på let lermuldet jord
Residues of bromophos, trichloronat and chlorfenvinphos in onions after dressing of seeds and onions before planting against Onion fly. The experiments had been carried out in light loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	Løgart og sort <i>Species and variety</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	g akt. stof/kg <i>g a.i./kg</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
					dato <i>date</i>	dage efter behandling <i>days after treatment</i>		
bromophos 25 pct. bejdsemiddel <i>seed dressing</i>	Kepaløg	bejdsning af	1,25	14/5	4/8	82	0,01	0,94
	Gul zittauer	stikløg/sætteløg	»	»	1/9	108		0,31
	Skalotteløg	<i>dressing of onions</i>	»	»	1/9	108		1,55
bromophos 50 pct. bejdsemiddel <i>seed dressing</i>	Kepaløg	»	2,5	14/5	4/8	82		2,28
	Gul zittauer	»	»	»	1/9	108		0,61
	Skalotteløg	»	»	»	1/9	108		3,00
trichloronat 20 pct. bejdsemiddel <i>seed dressing</i>	Kepaløg	bejdsning af	0,6	14/5	4/8	82	0,01	0,64
	Gul zittauer	stikløg/sætteløg	»	»	1/9	109		0,18
	»	<i>dressing of onions</i>	1,0	»	4/8	82		1,15
»	»	»	»	»	1/9	109		0,46
»	Skalotteløg	»	0,6	»	1/9	109		1,18
»	»	»	1,0	»	1/9	109		2,35
chlorfenvinphos 25 pct. spr. pulv. W.P.	Kepaløg	frøbejdsning	20	30/4	19/8	111	0,005	0,016
	Rijnsburger	<i>seed dressing</i>	»	»	13/9	136		i.p.
	»	»	40	»	19/8	111		0,039
	»	»	»	»	13/9	136		i.p.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 14. Restindhold af disulfoton og phorat i hestebønnefrø efter bekæmpelse af bedelus (*Aphis fabae*) ved topdressing. Forsøgene udført i Hertz Freya på let lermuld

Residue of disulfoton and phorate in seed of field beans after top dressing against the Black Bean aphids. The experiments has been carried out in Hertz Freya in light loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	Behandlings dato <i>Treatment date</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Kvant. påvisn. grænse <i>Limit of determ.</i> mg/kg (ppm)	Restindhold <i>Residue</i>
			dato <i>date</i>	dage efter behandling <i>days after treatment</i>		
disulfoton 5 pct. granulat	2,0	25/6	28/9	95	0,07	i.p.
»	»	7/7	»	83		i.p.
»	»	27/7	»	63		i.p.
»	»	1/7	29/9	90	0,10	i.p.
»	»	12/7	»	79		i.p.
»	»	26/7	»	65		i.p.
phorat 10 pct. granulat	2,0	25/6	28/9	95	0,04	i.p.
»	»	7/7	»	83		i.p.
»	»	27/7	»	63		i.p.
»	»	1/7	29/9	90	0,04	i.p.
»	»	12/7	»	79		i.p.
»	»	26/7	»	65		i.p.

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).

Tabel 15. Restindhold af insekticider i rapsfrø, rapsolie og rapskage efter bekæmpelse af glimberbøsser (*Meligethes aeneus*) og skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*). Forsøgene er udført på let lermuldet jord

Residues of insecticides in rape seed, rape oil and rape cake after spraying against Blossom beetles and Turnip Seed weevil in rape growing in light loam

Kemisk forb. og formul. <i>Chemic comp. and formul.</i>	Sort <i>Variety</i>	Anvendelsesmåde <i>Application</i>	kg akt. stof/ha <i>kg a.i./ha</i>	styrke <i>conc. pct.</i>	Behandlings datoer <i>Treatment dates</i>	Prøveudtagning <i>Sampling</i>		Plantedel analyseret <i>Sect. of plants analysed</i>	Kvant. påvisn. <i>Limit of determ. mg/kg</i>	Rest- indhold <i>Residue (ppm)</i>
						dato <i>date</i>	dage efter sidste be- handl. <i>days after last treatment</i>			
DDT 25 pct. spr. pulv.	vinterraps Matador	sprøjtning <i>spraying</i>	1,0	0,167	6/6	5/8	60	olie oil	0,02	0,08 a)
W.P.	»	»	»	»	»	»	»	» »		i.p. b)
»	»	»	»	»	»	»	»	» »		0,02 c)
»	»	»	»	»	»	»	»	kage cake		i.p. a)
»	»	»	»	»	»	»	»	» »		i.p. b)
»	»	»	»	»	»	»	»	» »		i.p. c)
»	»	»	»	»	6/6, 10/6, 4/7	»	32	olie oil		0,27 a)
»	»	»	»	»	» » »	»	»	» »		0,02 b)
»	»	»	»	»	» » »	»	»	» »		0,05 c)
»	»	»	»	»	» » »	»	»	kage cake		i.p. a)
»	»	»	»	»	» » »	»	»	» »		i.p. b)
»	»	»	»	»	» » »	»	»	» »		i.p. c)
dialifor 46 pct. emuls.	»	»	0,46	0,092	10/6	14/8	65	olie oil	0,07	i.p.
»	»	»	»	»	22/6	»	53	» »		i.p.
»	»	»	»	»	6/7	»	39	» »		0,09
phosalon 35 pct. spr. pulv.	»	»	1,05	0,175	6/6	5/8	60	olie oil	0,1	i.p.
W.P.	»	»	»	»	»	»	»	kage cake		i.p.
phosalon 35 pct. spr. pulv.	»	»	1,05	0,175	6/6, 10/6, 4/7	5/8	32	olie oil		0,1
»	»	»	»	»	» » »	»	»	kage cake		i.p.
phosalon 4 pct. pulver powder	»	puðring <i>powdering</i>	0,8	4	9/6	5/8	57	olie oil		i.p.
»	»	»	»	»	»	»	»	kage cake		i.p.
endosulfan 35 pct. emuls.	»	sprøjtning <i>spraying</i>	0,7	0,117	6/6	5/8	60	olie oil	0,02	i.p. v)
»	»	»	»	»	6/6, 10/6, 4/7	»	32	» »		0,04 u)
»	»	»	»	»	6/6	»	60	kage cake		i.p. v)
»	»	»	»	»	6/6, 10/6, 4/7	»	32	» »		i.p. v)
isopropyl- parathion 25 pct. emuls.	vårraps	»	0,75	0,15	13/6, 24/6	29/8	66	frø seed	0,001	<0,001
»	»	»	»	»	13/6, 17/6, 24/6,	»	58	» »		0,001
					2/7					

a) p.p' - DDT; b) p.p' - DDE; c) p.p' - DDD;

v) hverken α eller β isomer kunne påvises; *neither α nor β isomer were detected*, u) α isomer

i.p. = ikke påviselig (*not detectabel*).