

VERMEENDE EN WERKELIJKE GEVAREN VERBONDEN
AAN HET GEBRUIK VAN GIFTIGE
BESTRIJDINGSMIDDELEN IN LAND- EN TUINBOUW

DOOR

T. A. C. SCHOEVERS.

Het begrip „giftig” is slechts betrekkelijk; groote hoeveelheden van stoffen, die niemand giftig zal noemen, kunnen zeer schadelijk werken, kleine hoeveelheden van algemeen als giftig bekend staande stoffen kunnen heilzaam werken. Bij de toepassing van bestrijdingsmiddelen is het niet zoo zeer de vraag, of de gebruikte stoffen op zichzelf giftig zijn, dan wel of zij in de sterkte en de hoeveelheden, waarin zij worden aangewend, gevaar opleveren voor den mensch, voor de huisdieren, w.o. de bijen en voor de in het wild levende dieren, bij welker voortbestaan wij een duidelijk economisch belang hebben, dus insectenetende vogels, haar- en vederwild, visschen. Het betreft hier dus een gebied, waarop phytopatholoog, chemicus, pharmacuth, medicus, veearts en econoom elkander ontmoeten.

Voor een grondig onderzoek van het geheele vraagstuk zou men dus naar Hollandsche gewoonte een uit deze elementen samengestelde commissie moeten benoemen! Zooals ik echter met behulp van de reeds verkregen gegevens en opgedane ervaringen hoop te kunnen aantonen, is het gevaar niet van dien aard, dat zulk een grondig onderzoek urgent is. Ik zal daartoe achtereenvolgens nagaan, of er gevaar bestaat voor vergiftiging, althans schadelijke gevolgen voor:

I. Menschen bij

- A. Gebruik van met giftige middelen bespoten of bestoven planten of vruchten;
- B. Gebruik van vruchten of groenten, gegroeid op grond, waarop zulke stoffen terecht gekomen zijn;
- C. Gebruik van met zulke stoffen ontsmet zaad of pootgoed of van deelen der daaruit gegroeide planten;
- D. Bereiding en toepassing der middelen.

**A. GEBRUIK VAN MET GIFTIGE MIDDELEN BESPOTEN OF BESTOVEN
PLANTEN OF VRUCHTEN**

De middelen, die gevaar zouden kunnen opleveren, zijn in de eerste plaats arsenicum-houdende, verder koper- en eventueel ook

lood bevattende stoffen. Arsenicum bevatten de stoffen Parijsch of Schweinfürter groen (ook wel Urania-groen genaamd), dat ook koper bevat, loodarsenaat, calciumarsenaat en handelspraeparaten als Meritol, Esturmit, Silesia, Gralit e.a., die meestal calciumarsenaat inhouden. Het koper wordt vrijwel uitsluitend op de planten gebracht in den vorm van Bordeauxsche of Bourgondische pap, waarin kopersulfaat het werkzame bestanddeel uitmaakt.

Deze middelen worden gebruikt:

1. *als spuitmiddel*, en wel opgelost in of vermengd met water of in combinatie met een ander spuitmiddel, dat echter dan slechts een gering percentage van het water inneemt (b.v. Parijsch groen met Bordeauxsche pap of loodarsenaat met Californische pap).
2. *als stuifmiddel*, en wel als fijn poeder vermengd met een lichte, fijn verdeelde, neutrale stof, over de planten verstoven.
3. *als strooimiddel*, dan meest als vergiftigd lokaas over den grond gestrooid, b.v. zemelen met Parijsch groen.

1. **Als spuitmiddel.** De middelen, die nader beschouwd moeten worden, zijn Parijsch groen en loodarsenaat, daar de meeste vrees wel bestaat voor het gebruik van appels en peren, die met een dier stoffen bespoten zijn. Het vinden van zekere hoeveelheden arsenicum op Amerikaansche appels, in Europeesche havens aangevoerd, heeft enkele jaren geleden nog al beroering gebracht en bij velen aan die vrees nieuw voedsel gegeven. In hoeverre die vrees gewettigd is, zal zoo aanstonds blijken.

Parijsch groen bevat 55—58 % arseentrioxyd; het is een verfstof, die, b.v. in behangsels gebruikt, meermalen aanleiding heeft gegeven tot vergiftigingsverschijnselen bij personen, die in daarmede behangen vertrekken verblijf hielden. Men gebruikt bij bespuitingen de stof in de sterkte 1 op 1000, dus 1 liter sproei-vloeistof houdt 1 gram Parijsch groen in; daarvan is ruim 500 mgr arsenicum ¹⁾. Wanneer men nu weet, dat gebruik van 60 mgr arsenicum reeds een enkele maal doodelijke gevolgen heeft gehad, en dat 200-250 mgr zeker doodelijk werkt, dan blijkt, dat iemand, die slechts $\frac{1}{2}$ liter van die vloeistof opdrank, zoo goed als zeker daarvan sterven zou. Hoe gering de hoeveelheden Parijsch groen zijn, die de genoemde gewichten aan arsenicum bevatten, toont bijgaande foto (zie Pl. I, fig. 2, a en b). Het buisje a bevat 104 mgr Parijsch groen, dus ruim 60 mgr

¹⁾ Gemakshalve spreek ik in het vervolg van arsenicum, waar feitelijk een arseenoxyd, meestal arseentrioxyd (As_2O_3 , rattenkruid) of arseen-pentoxyd (As_2O_5) bedoeld is.

arsenicum (hoeveelheid dus, waarvan men reeds *kan* sterven, al zal dit gewoonlijk niet geschieden), het buisje b 400 mgr Parijsch groen, dus 232 mgr arsenicum (hoeveelheid dus, die zoo goed als zeker doodelijk werkt).

Hoeveel arsenicum kan nu op een op normale wijze bespoten appel of peer aanwezig zijn? Om die vraag te beantwoorden, moeten wij weten hoeveel vloeistof op een cm^2 terecht komt, en bedenken, dat de bij den oogst nog er op aanwezige hoeveelheid sterk beïnvloed wordt door het aantal malen, dat, en de tijdstippen, waarop gespoten werd. In een Australische publicatie (1)¹⁾ wordt vermeld dat men, op de gewone wijze spuitende, met 5 liter een oppervlakte van niet minder dan 500 m^2 zou kunnen besproeien. Bij proeven, opzettelijk bij den Plantenziektenkundigen Dienst genomen, konden wij zóóver niet komen; wij konden echter toch met 1 liter nog 75 m^2 behoorlijk bespuiten. Een eenvoudige berekening leert, dat dan, als de oplossing $\frac{1}{10} \%$ Parijsch groen bevat (1 op 1000), $\frac{1}{10}$ mgr arsenicum terecht komt op 150 cm^2 . Nu is het oppervlak van een appel, als die, welke op nat. grootte op Pl. V, fig. 1 is afgebeeld, 150 cm^2 . Om de minimum hoeveelheid arsenicum, die doodelijk zou kunnen zijn (60 mgr), binnen te krijgen, zou iemand dus 600 van zulke appels, direct na de bespuiting, ongewassen en met schil en al, moeten verorberen!!²⁾ Op een Eng. pond gaan drie van zulke appels; per Eng. pond zou men dus in dit geval 0,3 mgr arsenicum kunnen binnen krijgen, en dat is nog niet de helft van hetgeen de Engelsche regeering als toelaatbaar beschouwt, nl. $\frac{1}{100}$ grein, dat is 0,65 mgr per pond.

Op vruchten in ons land gegroeid en bespoten, zal men nooit zelfs deze geringe hoeveelheid kunnen aantreffen, om de eenvoudige reden, dat bij ons slechts met vergif (arsenicum houdende stoffen) wordt gespoten op tijdstippen, dat de vruchtjes nog maar in hun eerste ontwikkeling zijn, nl. vlak na den bloei en soms nog eens een week of drie, vier later. In geen geval hebben de vruchten dus dan een oppervlak, dat ook maar in de verte de 150 cm^2 van den afgebeelden appel nabij komt, en bovendien is in de maanden, die verlopen tusschen de bespuiting en den pluk,

¹⁾ De cijfers verwijzen naar het literatuurlijstje aan het slot.

²⁾ Men kan hier terecht de tegenwerping maken, dat deze (en de later nog te geven) cijfers weinig zeggen, omdat immers altijd de mogelijkheid bestaat, dat op sommige vruchten veel meer terecht komt. Dit is volkomen juist, maar de speling is zoo ruim, dat het er weinig toe doet, of men 600 appels of een paar honderd stuks minder zou moeten eten om aan de min. lethale dosis (zie de noot op blz. 27) toe te komen, evenmin of men 28 of 18 koolen (zie bl. 29) zou kunnen eten. Men zie in dit verband ook blz. 29, laatste, cursief gedrukte alinea.

het sproeiresidu, dat het vergif bevat, vrijwel geheel er afgegend of door het groeien van de vrucht er afgesprongen. Dit komt ook overeen met de werkelijkheid: in 1927 vond de Keuringsdienst te Maastricht in Augustus op 1 kg peren minder dan $\frac{1}{100}$ mgr arsenicum (2, 3). Op vlak na den bloei (het juiste tijdstip) bespoten kruisbessen vond Prof. ABERSON te Wageningen in 1908 bij den oogst geen weegbare hoeveelheden arsenicum meer.

Voor *loodarsenaat* geldt ongeveer hetzelfde; dit bevat minder, nl. 33 %, arsenicum (als arseenpentoxyd, As_2O_5), maar daar men de sterkte er van hooger moet nemen, komt daarbij meer arsenicum op de vruchten terecht, nl. 0,3 mgr per appel als de afgebeelde. Maar bij onze spuitwijze (zie boven) kan zulk een hoeveelheid nimmer op een appel terecht komen, om van het weder verdwijnen van het gif vóór den pluk niet te spreken.

De hoeveelheid (poedervormig) loodarsenaat, die doodelijk zou *kunnen* werken (180 mgr, bevattende ruim 60 mgr arsenicum), ziet men op ware grootte op Pl. V, fig. 2c.

Op geïmporteerde Amerikaansche, Zuid-Afrikaansche en Australische vruchten zijn echter wel eens hoeveelheden gevonden, die, zonder ook maar eenig levensgevaar op te leveren, toch niet meer als volkomen onschuldig beschouwd kunnen worden (4-5-6-7-8-9). Ook in gedroogde vruchten uit die landen werd wel eens iets meer gevonden dan wel wenschelijk is (10). Men geeft zich dan ook nu alle moeite om het sproeiresidu vóór den export te verwijderen, om daardoor klachten en een actie tegen het fruit van overzee in Europa te voorkomen (15 en 16; verdere literatuuropgave o.a. in nr. 14). Dat op dit fruit beduidend meer arsenicum voorkomt, is een gevolg van het vaker herhaalde spuiten, soms tot betrekkelijk kort voor den pluk, in Augustus, en dan wel vier tot zesmaal. Ook in Amerika is bevestigd, dat sproeien met vergif vóór Juli volkomen ongevaarlijk is (17).

Wanneer men nu bovendien nog weet, dat kleine hoeveelheden arsenicum geen kwaad kunnen (de zgn. medicinale dosis ¹⁾ varieert van 3 tot 5, soms wel 10 mgr p. dag), dan blijkt uit het bovenstaande wel onomstootelijk, dat er bij onze wijze van sproeien niet het minste gevaar bestaat voor vergiftiging bij het

¹⁾ De medicinale dosis noemt men de hoeveelheid, die wel door artsen als geneesmiddel wordt voorgeschreven; de lethale dosis is de hoeveelheid, die op eenmaal genomen den dood ten gevolge kan hebben; zooals boven gezegd, is dus de minimum lethale dosis van arsenicum 60 mgr.

nuttigen van fruit uit Hollandsche boomgaarden ¹⁾).

Voorzichtigheidshalve geeft de Plantenziektenkundige Dienst nog in al zijn geschriften en in al zijn adviezen den raad, vruchten, die binnen vijf weken geoogst zullen worden, niet meer met arsenicum-houdende stoffen te besproeien, en dit eveneens na te laten als er onderculturen aanwezig zijn, waarvan binnen vijf weken eenig product geoogst zal worden. Dit principe wordt ook in andere landen gehuldigd en soms zelfs wettelijk voorgeschreven.

Ofschoon het hierbij niet gaat om direct vergiftigingsgevaar bij het gebruik van bespoten vruchten, wil ik te dezer plaatse even vermelden, dat bij een proefneming van den Rijkstuinbouwconsulent van Limburg in melk van een koe, die vijf dagen ge-graasd had in een acht dagen te voren (waarin geen regen was gevallen) opzettelijk met Parijsch groen bespoten weide, per liter bijna 0,2 mgr arsenicum werd aangetroffen (2, 3). Daar nu in voedingsmiddelen 0,5 mgr arsenicum per kg toelaatbaar is (Rapport van de Commissie uit den Gezondheidsraad betreffende het vraagstuk van arsenicum in onze dagelijksche omgeving, 1921, geciteerd in 3), zou deze hoeveelheid toch ook geen bezwaar kunnen opleveren, tenzij misschien voor zuigelingen. Maar dan zouden deze ook alleen melk van koeien uit een besproeide weide moeten krijgen, en in werkelijkheid worden geen weiden besproeid, doch druipst hoogstens sproeivloeistof van de boomen op het gras af; de koeien krijgen dan veel minder arsenicum binnen, zoodat dit geval wel nooit zal voorkomen. (Zie in verband hiermede blz. 36.)

Over het *lood*, dat in *loodarsenaat* voorkomt, heeft men zich vooral in Duitschland zorgen gemaakt, waarschijnlijk in hoofdzak omdat vele ernstige gevallen van loodvergiftiging in de industrie en bij hen, die veel met lood omgaan, zooals letterzetters, bekend zijn. In Duitschland is daarom zelfs het gebruik van loodhoudende bestrijdingsmiddelen in den wijnbouw verboden (11, 19), waartegen echter zoowel van de zijde van wijn-

¹⁾ Als niet algemeen bekende bijzonderheid wil ik hier nog vermelden, dat men zich aan het gebruik van arsenicum kan wennen. Zoo zijn in sommige bergstreken, o.a. in Stiermarken, vele bewoners zgn. arseniketers. Zij hebben zich opzettelijk gewend aan het gebruik van die stof, die hen beter bestand zou maken tegen vermoeiende bergbeklimmingen. Met kleine hoeveelheden beginnende, komen zij tot 240 mgr, voor een beginner een absoluut dodelijke dosis. Houden zij plotseling met het gebruik op, dan worden zij ziek. Geleidelijk moet men zich deze gewoonte weer afwennen.

In ons lichaam komen altijd wel sporen arsenicum voor, zoo ook in eieren, erwten, wortels, aardappelen, visch enz. (19, blz. 127).

boeren als door bekende entomologen krachtig stelling genomen is (12, 13). De omstandigheden zijn bij het gebruik van een loodhoudend bestrijdingsmiddel zoo geheel anders dan in andere bedrijven, dat men gerust kan zeggen, dat er niet de minste vrees behoeft te bestaan voor loodvergiftigingen. Het feit, dat jaarlijks millioenen kilogrammen loodarsenaat worden verspoten, zonder dat, voor zoover nog bekend is, ergens melding is gemaakt van vergiftigingsgevallen, is wel geen bewijs, maar toch een sterke aanwijzing voor de juistheid van deze stelling. Het lood is aan het arsenicum bovendien zoo vast gebonden, dat het eerst vrij kan komen, als het loodarsenaat in de maag is omgezet, en dan zou het arsenicum reeds lang zijn schadelijke werking hebben gedaan, zoodat, indien een ongelukkige door het gebruik van loodarsenaat om het leven kwam, dit zou geschied zijn ten gevolge van de werking van het arsenicum, vóór het lood hem kwaad kon doen.

In den wijn, uit bespoten druiven gewonnen, is wel lood en arsenicum aangetroffen, maar de nauwkeurigheid dezer onderzoekingen ten opzichte van het lood is twijfelachtig (8, blz. 102), terwijl het arsenicum grootendeels met de gist verwijderd wordt (19, bl. 130). Er zijn in 1927, vóór het verbod, alleen in de Pfalz meer dan 80.000 kg loodarsenaat op wijnstokken verspoten.

Voor het gebruik van met arsenicumhoudende stoffen bespoten *groenten* bestaat al evenmin gevaar, zeker niet als men de boven vermelde voorzorg, om niet binnen vijf weken voor het gebruik te spuiten, in acht neemt. Ook dit is met eijfers te staven; zoo vond de Duitscher LEHMANN in 1920 bij onderzoek van 100 gram verse groenten onmiddellijk na de bespuiting wel 2,49 mgr arsenicum (dus nog niet de medicinale dosis), doch vier weken later zoo goed als niets meer (19). Om 60 mgr, de minimum lethale dosis (zie noot op blz. 27), binnen te krijgen, zou iemand dus ongeveer 2.5 kg juist bespoten groenten, ongewassen en zonder verwijdering van buitenste bladeren, dus zoo als zij van het veld kwamen, moeten verorberen. Deze omstandigheden zullen zich wel nooit voordoen. Dit klopt wel zoo ongeveer met een Amerikaansche mededeeling (20), volgens welke iemand 28 koolen met huid en haar zou moeten opeten alvorens eenig gevaar te loopen.

Daar het echter niet te ontkennen is, dat hoeveelheden arsenicum, die wel onder de min. lethale dosis van 60 mgr blijven, maar toch boven de max. medicinale dosis van 10 mgr uitkomen, vooral bij kinderen wel degelijk min of meer ernstige ziekteverschijnselen kunnen teweeg brengen, blijft bij het gebruik van arsenicum praepa-

raten steeds voorzichtigheid geboden en mag men van den meermalen hierboven genoemden voorzorgsmaatregel om binnen vijf weken voor het gebruik niet te spuiten, in geen geval afwijken.

Dat dan werkelijk geen gevaar bestaat, moge ook al weer blijken uit het feit, dat niettegenstaande de geweldige hoeveelheden, die gebruikt worden, gevallen van nadeelige gevolgen, indien al, dan toch slechts zeer sporadisch zijn waargenomen en niet ernstig zijn geweest. De Amerikaansche productie alleen toch bedroeg in 1927 niet minder dan 27 millioen pd. loodarsenaat, 27 mill. pd. calciumarsenaat en $8\frac{1}{2}$ mill. pd. Parijsch groen!

Thans wil ik even nagaan, hoe het staat met het *koper*. Dit is vanzelf al minder gevaarlijk, omdat de giftigheid van koper-sulfaat, dat vrijwel de eenige koperhoudende stof is, die voor bespuiting wordt gebruikt ¹⁾, eenvoudig niet te vergelijken is met die van arsenicum. Toch bestaan ook hierover eenige gegevens, die verkregen zijn bij onderzoek van met Bordeauxsche pap bespoten druiven. Men vond gemiddeld 2—3 mgr koper per kg, zoodat een volwassen persoon 300—500 pond gesproeide druiven zou kunnen eten zonder schadelijke gevolgen te ondervinden (20, bl. 233). Daarbij zit nog het meeste koper op de steeltjes.

Koper is ook nog minder gevaarlijk, omdat na gebruik daarvan zeer spoedig braking optreedt, dus de stof weer op natuurlijke wijze verwijderd wordt, voor er veel van is opgenomen.

Men heeft wel eens gevraagd, of bij het sproeien van aard-appelen, waarvan het besproeide loof natuurlijk niet gegeten wordt, geen koper door de planten zou worden opgenomen. Dit nu is niet het geval, anders dan in uiterst minuscule hoeveelheden door wondjes in de opperhuid.

2. als stuifmiddel.

Het gebruik van stuifmiddelen is bij ons nog niet ingeburgerd; de weersomstandigheden zullen het bij ons te lande zeker vaak belemmeren, maar wegens de onmiskienbaar er aan verbonden voordeelen zal stellig in de komende jaren het gebruik, waar dit mogelijk is, toenemen, zoodat er alle aanleiding voor is eens na te gaan, of er gevaar aan verbonden is.

Ook hierbij zou dit alleen kunnen schuilen in het arsenicum, dat aan kalk gebonden, dus als calciumarsenaat, gebruikt wordt en ook het hoofdbestanddeel uitmaakt der in den handel ver-

¹⁾ Parijsch groen bevat wel eenig koper, maar de beteekenis daarvan is in vergelijking met die van het arsenicum in die stof zoo gering, dat, als er geen gevaar bestaat voor ars.-vergiftiging met Parijsch groen, over het kopergevaar bij die stof in het geheel niet gesproken behoeft te worden.

krijgbare arseenhoudende bestuivingsmiddelen ter bestrijding van vretende insecten (als Meritol, Silesia, Esturmit, Gralit, Hercynia e.m.).

Deze stoffen zijn het, die van uit vliegmachines over aangestaste bosschen of aanplantingen verstoven worden (21, 22; hierin verdere literatuuropgaven). Veel cijfers over de hoeveelheden, die op bestoven vruchten en bladeren gevonden zijn, heb ik niet kunnen vinden, doch uit die er zijn blijkt wel, dat deze hoeveelheden nog geringer zijn dan bij spuiten, zooals ook te verwachten is. Het is dus niet noodig ze hier te geven; men vindt ze o.a. in de publicaties nr. 9, 17, 22 en 25. Het meest wordt gevonden op de vruchten en bladeren der onderste takken, hetgeen te begrijpen is, daar bij regen het poeder uit de hoogere takken mede naar beneden wordt gespoeld. Na eenige malen zwaar bestuiven werd bij den oogst niet meer dan $\frac{1}{5}$ mgr arsenicum per pond gevonden, zoodat stuiven nog ongevaarlijker is dan spuiten. Dit geldt natuurlijk ook voor koperhoudende stuifmiddelen.

Zooals wel van zelf spreekt, moet men liever geen boschbessen of paddenstoelen gaan zoeken in een pas bestoven bosch, en er voor waken, dat dit ook niet door kinderen geschiedt, al is het werkelijke gevaar voor vergiftiging ook dan nog zeer gering. Op de boschbessen toch, die bovendien meest aan de onderkanten der takjes zitten, komt nog veel minder terecht dan op vruchten aan bestoven boomen, en paddenstoelen worden nimmer ongewasschen gegeten. Doch voorzichtigheid, vooral met kinderen, is nu eenmaal de moeder van de porceleinkast!

3. als strooimiddel.

Als zoodanig wordt een mengsel van zemelen en Parijsch groen veel gebruikt tegen emelten (zie Vlugschr. 40 v. d. Plantenziektenkundigen Dienst), aardrupsen en pissebedden (tegen deze laatste liever haverhout en Parijsch groen; zie Meded. 26 van den Plantenziektenk. Dienst, blz. 20). Gebruikt men dit mengsel in de warmoezerij, dan behoort het *tusschen* de planten te worden gestrooid, *niet er op*. Maar zelfs als dit laatste geschiedde, dan nog zou er niet veel gevaar bij zijn. Immers per ha wordt bij deze methode 1 kg Parijsch groen uitgestrooid, dus per m² 100 mgr, bevattende dus nog geen 60 mgr arsenicum. Daar voor bijzonder gevoelige personen de lethale dosis 60 mgr is, zou dus zulk een persoon, indien hij alles, wat op 1 m² terecht was gekomen, binnen kreeg, er van kunnen sterven, en andere er ernstig ziek van kunnen worden; deze hoeveelheid ziet men op ware grootte op Pl. V, fig. 3. Maar dan moest alles op de planten

terecht zijn gekomen, en dan moesten deze spoedig na het uitstrooien weder zonder afwasschen en met huid en haar worden verorberd. Dit nu zal wel nooit geschieden. Dat ook hierbij eenvoudige voorzorgsmaatregelen moeten worden in acht genomen, in de eerste plaats gelijkmatige uitstrooiing, opdat niet vele kilogrammen op enkele vierk. meters terecht komen, en juiste opvolging van het voorschrift, spreekt vanzelf.

Ook fijn kopersulfaat wordt nog al eens uitgestrooid tegen slakken, en wel vermengd met kainiet, kalk, patentkali of zemelen (zie Bericht nr. 211 van den Plantenziektenkundigen Dienst). Evenals bij bespuiten en bestuiven is deze stof op zoodanige wijze gebruikt nog veel minder gevaarlijk dan Parijsch groen.

Een enkel woord moet hier gezegd worden over *kiezelfluoornatrium*, omdat deze stof in den laatsten tijd nogal veel gebruikt is tegen de bietenvlieg. Men strooit (of legt op hoopjes) met $2\frac{1}{2}$ % suiker- en 2—4 % kiezelfluoornatrium-oplossing bevochtigd haverkaf of paardenmest of besprenkelt het bietenveld met een zoodanige oplossing. Het is praktisch uitgesloten, dat daarvan ooit iets in menschelijk voedsel zou terecht komen, doch al geschiedde dit eens bij ongeluk, dan nog zou dit niet zoo heel gevaarlijk zijn, daar kiezelfluoornatrium, ofschoon giftig, toch niet is wat men in de wandeling een zwaar vergift pleegt te noemen (19, blz. 282, 18, blz. 118). Voor zoogdieren heeft het slechts $\frac{1}{9}$ van de giftigheid van arsenicum (14, blz. 175).

B. GEBRUIK VAN VRUCHTEN OF GROENTEN, GEGROEID OP GROND, WAAROP „GIFTIGE” STOFFEN ZIJN TERECHT GEKOMEN.

Overmatig voorzichtige, niet volkomen ter zake deskundige personen meenen nog wel eens tegen het gebruik van zulke vruchten of groenten te moeten waarschuwen. Volkomen ongemotiveerd, daar de planten die stoffen niet opnemen. Het meest gevaarlijke zou weer het arsenicum zijn, maar ook dit wordt in den grond in onoplosbare verbindingen omgezet. Bovendien zinkt de hoeveelheid, die met bestrijdingsmiddelen in den grond kan worden gebracht, geheel in het niet in vergelijking met het normale arseengehalte van den grond. Wij zagen zooeven, dat met het Parijsch groen-zemelen mengsel nog geen 60 mgr arsenicum per m² wordt uitgestrooid. Dit is in elk geval veel meer dan van bespoten of bestoven boomen kan aflekken, maar het is nog niet $\frac{1}{19}$ gedeelte van het normale gehalte, gerekend tot op 25 cm diepte. Met meststoffen, in het bijzonder zwavelzure ammoniak, wordt jaarlijks veel en veel meer arsenicum in den bodem gebracht, zonder dat daarbij ooit iemand aan eenig

gevaar heeft gedacht. In Duitschland heeft men uitgerekend, dat bij bespuitingen met Urania (Parijsch) groen op druiven jaarlijks slechts 0,022 mgr arsenicum in den grond kan komen (23), die onmiddellijk door binding aan ijzer onschadelijk gemaakt worden. Ook vergiftiging van den bodem op den duur is dus uitgesloten.

Hetzelfde geldt ook voor bespuiting met Bordeauxsche pap, dus kopersulfaat. Volgens Amerikaansche berekeningen zou bij jaarlijksche normale besproeiing van aardappelen eerst na 1100 jaar de grond tot op 1 voet diepte 1 % kopervitriool kunnen bevatten, als er in het geheel niets uitspoelde of omgezet werd (20). Maar daar dit met vrijwel alles juist wel het geval is, is ook dit gevaar(!) denkbeeldig.

C. GEBRUIK VAN MET GIFTIGE STOFFEN ONTSMET ZAAD OF Poot- GOED OF VAN DEELLEN DER DAARUIT GEGROEIDE PLANTEN.

De daarvoor in gebruik zijnde middelen bevatten meestal kwik (b.v. sublimaat), koper of arsenicum. Wanneer men dus met zulke stoffen ontsmet zaad in groote hoeveelheden ging nuttigen, zou men daarvan schadelijke gevolgen kunnen ondervinden, maar deze hoeveelheden zouden zoo groot moeten zijn, dat men alleen daarom al deze mogelijkheid gerust kan uitschakelen. Nemen wij als voorbeeld sublimaat, de meest giftige der ontsmettingsstoffen. Hiervan gebruikt men bij ontsmetting van aardappelen 50 gram in 50 liter water voor 3 hl aardappelen (zie Vlugschr. 41 v. d. Plantenziektenk. Dienst). De aardappelen worden daarin gedurende $1\frac{1}{2}$ uur ondergedompeld gehouden. Er wordt dus slechts een betrekkelijk gering gedeelte van het sublimaat door de aardappelen vastgehouden, de rest wordt met de overgebleven vloeistof weggeworpen. Laten wij eens aannemen, dat ongeveer $\frac{1}{3}$, zeggen wij gemakshalve 15 gram, op de aardappelen achter blijft (het zal in werkelijkheid eer minder dan meer zijn!), dan zou 1 liter ontsmette aardappelen 50 mgr sublimaat kunnen houden. Dit nu is de max. medicinale dosis per etmaal; men zou dus in 24 uur een liter van deze aardappelen, ongewassen en ongeschild, moeten verorberen om aan die nog onschadelijke hoeveelheid toe te komen. Dit is wel uitgesloten te achten.

Bij het gebruik van deelen van planten, uit ontsmet zaad of pootgoed gegroeid, kan natuurlijk nog veel minder gevaar bestaan, vooreerst omdat de uiterst geringe hoeveelheid, die aan het zaad zit, in de er uit gegroeide plant over een honderden malen grooter massa verdeeld zou worden, indien al de stof in de

plant overging. Maar dit nu doet zij als regel niet. Wel zou, volgens een in Duitschland verricht onderzoek, kwik in uit ontsmet zaad gegroeide planten en korrels van tarwe gevonden zijn (24), doch de schrijver van het boek, waaraan ik dit ontleen (19), hecht daar blijkbaar geen waarde aan. M.i. behoeft het nadere bevestiging, nog afgezien van de vraag, hoeveel, of liever hoe weinig, kwik in zulke planten gevonden wordt.

Ook hier is echter het bewijs uit het ongerijmde weer afdoend: in alle landen der wereld worden ontelbare hectoliters ontsmet graan uitgezaaid, en er is, volkomen vanzelf sprekend, nimmer ook maar het allergeringste van eenig schadelijk gevolg voor de gezondheid der verbruikers gebleken, al schijnen er doktoren te zijn, die spijsverteringsstoornissen aan kunstmest en ontsmettingsmiddelen willen wijten, echter zonder schijn van bewijs (19, blz. 134).

D. BEREIDING EN TOEPASSING DER MIDDELEN.

Hierbij bestaat ongetwijfeld eenig gevaar, maar dat is niet grooter dan de gevaren, die wij allen dagelijks bij onachtzaamheid loopen. Immers ook dit gevaar is gemakkelijk te voorkomen, als men maar niet slordig en onachtzaam te werk gaat. Eenvoudige voorzorgsmaatregelen, die a.h.w. vanzelf spreken, mogen niet veronachtzaamd worden. Deze worden dan ook door den Plantenziektenkundigen Dienst in zijn publicaties en adviezen geregeld aangegeven. Men kan ze in de volgende tien regels samenvatten:

1. Men houde den voorraad achter slot.
2. Men make niet meer gereed, dan men direct gebruiken wil.
3. Houdt men toch een restant over, dan worde dit achter slot bewaard of op zoodanige wijze verwijderd, dat niemand en niets er meer aan kan komen.
4. Bij de bereiding van en het werken met een stuivend middel en ook bij het uitzaaien van daarmede ontsmet zaad binde men een doek voor mond en neus.
5. Men bereide de stoffen zooveel mogelijk in de open lucht.
6. Men verblijve niet langer dan strikt noodig is in een ruimte, waar een verdampings- of stuifmiddel is aangewend.
7. Men houde kinderen en huisdieren verwijderd van een terrein, waarop pas vergif is gebruikt.
8. Men werke niet met giftige stoffen met wondjes aan de handen.
9. Direct na de bereiding en toepassing wassche men duchtig de handen.

10. Bezoedelde kleeën worden uitgewasschen of, als men met een stuifmiddel heeft gewerkt, buiten flink uitgeklopt.

Vergissingen blijven natuurlijk altijd mogelijk, doch dit is in elke huishouding met stoffen als b.v. lysol, geest van zout, soda enz. ook het geval. Door de gifstoffen te kleuren, tracht de industrie dit gevaar zooveel mogelijk te beperken. Sublimaat-pastilles en de oplossing daarvan zien b.v. blauw, muizentarwe is rood, strychnine-haver groen enz.

Dat men niet met vuur moet komen in de buurt van een ruimte, waar met een brandbare stof, b.v. benzine, zwavelkoolstof, naphthaline is gewerkt, behoeft wel niet betoogd te worden, evenmin als dat men niet in een ruimte moet blijven, waarin b.v. blauwzuurgas is vrijgelaten of dat men niet bij voorkeur moet gaan wandelen in een boomgaard, waar nog wolken hangen van een zoo juist verstoven bestuivingsmiddel!

Sommige menschen bezitten een gevoeligheid voor zekere stoffen, die andere menschen niet hebben. Het kan dus een enkele maal voorkomen, dat b.v. iemand, die aardappelen met sublimaat heeft behandeld, daarvan ontstoken handen krijgt. Zoo iemand moet zich in het vervolg van sublimaat verre houden. —

II. Gevaren voor huisdieren, bijen, wild, visschen.

Van deze dieren loopen de **bijen** ontegenzeggelijk bij het toepassen van giftige bestrijdingsmiddelen soms groote gevaren, waarom ik dit onderwerp eerst afzonderlijk behandel.

Herhaaldelijk is het gebeurd, dat geheele bijenvolken uitstierven, doordat de werksters bestoven planten hadden bezocht, zelf vergiftigd werden en het broed met vergiftigd voedsel voedden. Zoowel het arsenicum als het koper zijn in dit opzicht zeer gevaarlijk, in het bijzonder wanneer tijdens den bloei wordt gespoten. Dit wordt dan ook door den Plantenziektenkundigen Dienst ten sterkste ontraden. Kruisbessentelers willen nog wel eens juist tijdens den bloei de dan vaak sterk optredende bessenbastardrups bestrijden; dan wordt de raad gegeven met het minder giftige chloorbarium (zie vlugschr. 17) te sproeien. Het is verder zeer goed de bijen drinkgelegenheid te verschaffen, waardoor zij er minder spoedig toe komen de sproeivloeistof op te likken.

Ook van het stuiven met giftige middelen kan bijensterfte het gevolg zijn; in Duitschland zijn ook daarvan eenige gegevens verkregen; vooral de hoog procentige arsenicumhoudende middelen, zooals Silesia met 40 % arseenpentoxyd, zijn in dit opzicht gevaarlijk (21, 22). Over de gevaren voor bijen bij het gebruik

van giftige insecticiden en hoe deze af te wenden zijn, bestaat reeds heel wat literatuur; men zie de nrs. 8 (blz. 85)¹⁾, 18, 26, 27, waarin verdere literatuuropgaven gevonden worden, 28 en 29.

Ook het kiezelfluoornatrium, dat bij de bestrijding van de bietenvlieg wordt gebruikt (zie blz. 32) is voor bijen lang niet ongevaarlijk (30, 31). Echter is uit opzettelijk, h.t.l. door de Rijksbijenteeltconsulenten en in Duitschland genomen proeven gebleken (32), dat men er toch niet al te bang voor behoeft te zijn, daar de $2\frac{1}{2}\%$ suiker + kiezelfluoornatriumoplossing voor de bijen niet aantrekkelijk is, zeker niet als er in de buurt van het uitgestrooide vergif bloeiende planten te vinden zijn. Gevallen van bijenvergiftiging als gevolg van het gebruik van deze stof tegen de bietenvlieg zijn dan ook nog niet bekend geworden.

Zorgvuldige waarneming van het gedrag der bijen blijft echter aan te raden.

Thans zullen wij nagaan of er voor andere dieren gevaren bestaan bij:

A. GRAZEN ONDER BESPOTEN BOOMEN.

Op grond van verschillende onderzoeken en proefnemingen, over welke bijzonderheden en cijfers ik korthedshalve naar de aangehaalde literatuur (3, 19 [blz. 128], 18 [blz. 164], 20 [blz. 233], 14 [blz. 172],) verwijs, kan men zeggen dat het gevaar daarbij zeer klein is, althans voor zoover het *arsenicum* betreft.

De van de boomen op het gras aflekkende hoeveelheid is betrekkelijk zeer gering, zoodat mede in verband met de groote hoeveelheden arsenicum, die vele dieren verdragen kunnen (de lethale doses zijn voor koe 15—30 gram, paard, schaap, geit 8—10 gram, varken 0,5—1 gram, kip 0,1—0,15 gram) er voor arsenicum-vergiftiging praktisch geen kans bestaat. De veearts schrijft vaak heel wat meer voor (b.v. 1 gram p. dag, ged. 1 maand) dan een dier al grazende zou kunnen binnen krijgen. Bij de boven bedoelde proefnemingen werd meestal nog het gras opzettelijk besproeid, zoodat er veel meer op kwam dan van lekken (zie bl. 28).

¹⁾ In deze publicatie vindt men een aardige mededeeling van Dr. E. ZANDER over een in rechtszaken gebruikelijke methode om de aanwezigheid van arsenicum vast te stellen. Men mengt aardappelbrij met de te onderzoeken stof, steriliseert dit mengsel en ent er de schimmel *Penicillium brevicaulis* op. Als slechts $\frac{1}{1000}$ mgr. arsenicum aanwezig is, geeft de zwam reeds een duidelijke knoflooklucht af. Bijzonderheden zijn te vinden in het „Erlanger Jahrbuch für Bienenkunde”, Bd. VI, 1928.

Met het *koper* staat de zaak evenwel, sedert een zeer onaangename ervaring, in 1927 en 1928 in Duitschland in het boomgaardgebied van de Neder Elbe bij Staden opgedaan (33), eenigszins anders. Daar stierven eenige honderden schapen en verscheidene stuks rundvee, in wier lever en nieren koper werd aangetroffen, terwijl ook de verschijnselen het niet twijfelachtig maakten, of de dieren waren aan kopervergiftiging gestorven. Hoe komt het nu, dat men nooit eerder van dergelijke gevallen gehoord heeft, ofschoon toch reeds tientallen van jaren in de geheele wereld veel met Bordeauxsche pap wordt gespreoid? Dit is alleen te verklaren uit exceptioneele omstandigheden, die zich dan ook inderdaad in dit gebied voordeden. Vooreerst heeft men daar na een intensieve campagne voor de bestrijding van ziekten in die boomgaarden buitengewoon vaak en zwaar gespreoid, met behulp van motorsproeimachines, waarbij uit den aard der zaak meer vloeistof verspoten wordt dan met handpulverisateurs en er meer van de boomen afdruipt. Dan zijn de bedrijven in die streek zeer klein, zoodat de eigenaars hun vee wel in de bespoten boomgaarden moesten laten, terwijl in die kleine, dicht beplante perceelen al het gras met de sproeivloeistof bedekt werd, zoodat het vee geen ander gras kon vinden, waarvan opeenhooping van koper in de spijsverteringsorganen het gevolg was. Nu zijn herkauwers zeer gevoelig voor zware metalen, meer dan menschen of varkens, zoodat het niet te verwonderen is, dat onder deze omstandigheden vele dieren aan kopervergiftiging succombeerden. Wanneer normaal gespoten wordt, op de wijze waarop dit in ons land door den Plantenziektenkundigen Dienst (b.v. in Med. 50, De schurftziekte bij appel en peer) wordt aanbevolen, zullen zich zulke gevallen niet voordoen, zooals de ervaring wel bewezen heeft. Toch is het goed, en de Dienst raadt dit voor alle zekerheid steeds aan, om het vee gedurende eenigen tijd na de bespuiting, liefst totdat goed wat regen is gevallen of het gras flink is doorgegroeid, hetgeen na een week of drie wel het geval is, uit bespoten perceelen verwijderd te houden. Wanneer men in plaats van met Bordeauxsche pap met Californische pap spuit, wat om verschillende redenen vooral in den zomer wenschelijk kan zijn (zie Meded. 50), is dit onnoodig. Ook in Duitschland wordt dit aangeraden (34). —

Van nadeelige gevolgen van *carbolineumbesproeiing* bij huisdieren is nimmer iets vernomen, doch wel zijn die bekend geworden voor *visschen* (35). In hetzelfde gebied bij Stade, het zgn. „Alte Land”, welk gebied doorsneden is met een netwerk van slooten, die door sluizen met de Elbe in verbinding staan, stierven

de visschen, w.o. vooral snoeken en palingen, in grooten getale, tengevolge van 10 % carbolineum, dat van de bespoten boomen in het water gelekt was en ook bij de bespuiting direct daarin terecht was gekomen. Visschen nu zijn uiterst gevoelig voor destillatieproducten van steenkool (zie voor literatuur daarover nr. 35); snoeken sterven reeds in een verdunning van 1 op 200.000 phenol. Dat toch nog pas dit eene geval bekend is geworden, is te danken aan het feit, dat het in het carbolineum aanwezige phenol zeer spoedig door bacteriën wordt omgezet, terwijl exceptioneele omstandigheden in dit eene geval ook wel weer een rol gespeeld zullen hebben. Bij ons te lande is althans nog nimmer iets van sterfte onder visschen na een carbolineumbespuiting bespeurd, ofschoon toch zeer veel carbolineum wordt verspoten. Te Boskoop spuit men vaak van uit een schouw, waarbij uiteraard nog al wat carbolineum in 't water terecht komt; de vischstand, speciaal die der snoeken, is daar lang niet zonder beteeckenis, maar, naar de technische ambtenaar van den Plantenziektenkundigen Dienst aldaar, de Heer ZWARTENDIJK, mededeelt, is er nooit iets van sterfte onder de visschen gebleken.

In dezelfde streek aan de Elbe vielen ook tallooze *regenwormen* aan het op den grond druipende carbolineum ten offer, vooral als 's morgens vroeg na een warme, vochtige nacht gespreoid werd. Dat is natuurlijk jammer van deze nuttige bodembewerkers, maar schadelijke gevolgen waren er toch niet van vast te stellen. Ook dit zal wel een uitzonderingsgeval zijn; er is overigens niets van bekend.

B. GRAZEN ONDER BESTOVEN BOOMEN.

Analoog aan de gevaren voor menschen (zie blz. 30) zijn deze ook voor huisdieren en om dezelfde redenen bij bestuiving nog geringer dan bij besproeiing. Men late de dieren natuurlijk liefst niet in de stofwolken rondloopen. Voor alle zekerheid kan men de dieren ook na stuiven een week vasthouden.

Bij de bestuiving van bosschen van uit vliegmachines is eens eenige sterfte onder wild waargenomen, en wel te Haste; men vond 19 reeën, 6 hazen en 2 vogeltjes dood, terwijl een paar koeien ziek werden en veel bijen stierven (36). Daar was echter gebruik gemaakt van het 40-procentige Silesia. Waar andere middelen met aanmerkelijker lager arsenicumgehalte gebruikt worden, is volgens ESCHERICH (22), wel de meest bevoegde schrijver over deze bestrijdingswijze, geen gevaar te duchten.

Jagers hebben wel de vrees uitgesproken, dat vederwild zou sterven ten gevolge van het eten der vergiftigde rupsen, en ook

ornithologen koesteren dezelfde vrees ten opzichte der insecten-etende vogels. Zij is echter ongerechtvaardigd. In een door vergif gestorven rups zit zoo weinig arsenicum (21), dat een kip een 25000 rupsen minstens zou moeten verorberen alvorens te sterven.

C. GEVAREN VAN UITGESTROOIDE VERGIFTEN (zie blz. 31).

Dit zou inderdaad gevaar kunnen opleveren, als b.v. kippen de dun uitgestrooide zemelen gingen opzoeken. Maar dat doen zij niet, evenmin natuurlijk als grootere huisdieren, voor wie het opzoeken van de sterk verspreide hoeveelheden al heel moeilijk zou zijn, hetgeen ook geldt voor haarwild. Alleen bij slordigheid kunnen zich wel eens vergiftigingen voordoen. Zoo liet iemand, die juist een hoeveelheid zemelen en Parijsch groen had klaargemaakt in een kruiwagen om het naar land te brengen, dien kruiwagen in de schuur staan om te gaan eten. In dien tijd kwamen de kippen er bij en aten er flink van, met het gevolg dat er zeer vele stierven.

Toch is het natuurlijk gewenscht, kippen en eenden niet dadelijk toe te laten op land, waarop pas een Parijsch groen-zemelen mengsel is uitgestrooid.

Dat wilde vogels er van eten, is niet met zekerheid vastgesteld. Wel zijn in de buurt van perceelen, waar het mengsel gebruikt was, een paar kleine vogels en een aantal doode roeken gevonden, waarin sporen van arsenicum aangetoond konden worden, maar het kon niet vastgesteld worden, dat zij van dat vergif hadden gegeten.

Het eten van vergiftigde emelten door kippen of vogels is ongevaarlijk; daar een gedooide emelt slechts 0.001 mgr arsenicum bevat (37, blz. 100), zou b.v. een duif er 50.000 moeten verslinden om tot de voor die vogels min. lethale dosis te komen! Trouwens het feit, dat in één jaar alleen in ons land ongeveer 70.000 kg Parijsch groen ter verdelging van emelten is uitgestrooid, zonder dat ook maar één geval van vergiftigingsverschijnselen bij mensch of dier vastgesteld is, mag ook hier wel als bewijs uit het ongerijmde van de gevaarloosheid der methode gelden.

De vermindering van het aantal ooievaars is wel eens toegeschreven aan het eten van vergiftigde sprinkhanen in Zuid-Afrika, doch het staat wel vast, dat de ooievaars daar niet van sterven (37, blz. 102).

Per pond sprinkhanen is slechts 15 mgr arsenicum aanwezig (9, blz. 28). Een duif zou dus weer ruim drie pond moeten opeten om de min. lethale dosis binnen te krijgen.

Met minder giftige stoffen, zooals kiezeelfluoornatrium, loopen huisdieren en wild dus natuurlijk in 't geheel geen gevaar.

Het behoeft geen betoog, dat men er voor zorgen moet, dat huisdieren geen uitgestrooide muizen- of rattenvergiften als strychnine-haver, muizentarwe of Zelio-korrels kunnen opeten. Van de laatste zou een paard van middelmatige grootte $1\frac{1}{4}$ kg (ongeveer 27—37 duizend korrels) moeten verorberen om er aan te sterven; daar echter kleinere hoeveelheden toch reeds ziekteverschijnselen kunnen teweeg brengen, blijft het geboden zulke middelen slechts op oordeelkundige wijze aan te wenden.

D. GEVAAR BIJ VERVOEDERING VAN MET GIFTIGE STOFFEN ONTSMET ZAAD OF Pootgoed.

Allereerst kan opgemerkt worden, dat het waardevolle zaad- en pootgoed niet dan bij hooge uitzondering als veevoeder zal worden gebruikt. Alleen restanten komen hiervoor in aanmerking, en uit tal van proeven is komen vast te staan, dat dit in het geheel geen schadelijke gevolgen heeft, zeker niet, als men het met onbehandeld voeder mengt.

Giftige stoffen, waarmede ontsmet wordt, zijn voornamelijk sublimaat, kopersulfaat, de producten der I. G. Farben-Industrie (Uspulun, Uspulun-Universal, Tillantin, Tillantin R.), Germisan en Tutan, die veelal koper, kwik en arsenicum bevatten. Er zijn er nog wel meer, maar die worden veel minder gebruikt en zij zijn niet giftiger dan de genoemde. Ten opzichte van dieren geldt ook, wat op blz. 33 ten opzichte van menschen werd gezegd, doch met menschen zijn natuurlijk geen opzettelijke proeven genomen, met dieren wel. Zoo voerde reeds jaren geleden Prof. Quanjer kippen en konijnen weken lang met graan, dat met sublimaat ontsmet was, zonder schadelijke gevolgen voor die dieren.

In Duitschland kreeg een varken dagelijks 1 kg met Germisan ontsmet zaad, een kip 50 gram; bij een andere proef kregen gedurende een maand kippen dagelijks 75 gram, varkens 375 gram en konijnen 80 gram met Tillantin ontsmet graan; ook met paarden zijn soortgelijke proeven genomen (19, bl. 128; 38, 39). Geen der proefdieren ondervond ook maar eenigen schadelijken invloed er van. Voor alle zekerheid kan men het graan voor de voeding ter dege wasschen.

Natuurlijk is het niet aan te raden, met sublimaat ontsmette aardappelen ongewasschen aan het vee te voeren, maar uit de op blz. 33 gegeven cijfers blijkt wel, dat toch ook dit niet bij-

zonder gevaarlijk is. Als de aardappelen flink zijn afgespoeld, bestaat er in 't geheel geen gevaar meer. ¹⁾

Ik hoop er in geslaagd te zijn, in het vorenstaande een beknopt overzicht te hebben gegeven van hetgeen bekend is over het onderwerp in den titel vermeld. De gegevens uit de literatuur zijn aangevuld met en bezien op grond van de ervaringen, in den loop der jaren bij den Plantenziektenkundigen Dienst en daarvoor door mij in Indië (Deli) opgedaan. Natuurlijk zou over vele onderdeelen van dit onderwerp en de er mede samen hangende vraagstukken veel meer geschreven kunnen worden, doch dan zou dit artikel tot een boekdeel zijn uitgedijd.

Resumeerende, meen ik niet te ver te gaan met te zeggen, *dat niemand zich uit vrees voor vergiftiging van menschen of dieren behoeft te laten weerhouden van het gebruik der tot nu bekende min of meer giftige bestrijdingsmiddelen, mits hij daarbij met oordeel des onderscheids te werk gaat en zich houdt aan de gegeven voorschriften.*

Ik betuig te dezer plaatse gaarne mijn dank aan de heeren Dr. M. DE WAAL, apotheker, Dr. J. K. TH. KOCH, arts, Prof. Dr. D. L. BAKKER (vroeger dierenarts), Dr. F. VAN RIJN, dierenarts en Dr. J. S. MEULENHOF, oud-apotheker, voor verschillende mij op mijn verzoek verstrekte inlichtingen.

LITERATUUR.

Bij de samenstelling van het hieronder volgend lijstje is niet naar volledigheid gestreefd. Slechts die publicaties zijn er in opgenomen, die ik bij de bovenstaande studie geraadpleegd heb. Gegevens over het onderwerp zijn zeer verstrooid in de literatuur te vinden; veelal komen slechts enkele zinsneden er over voor in publicaties, die over bestrijdingen handelen. Voor zoover ik weet, vormen de bovenstaande regelen de eerste poging, om

¹⁾ Dat het gebruik van sommige middelen soms onverwachte onaangename gevolgen kan hebben, blijkt uit het volgende. Melk en vleesch van dieren, die gevoed waren met graan, dat met Paradichloorbenzol (= Pesta = Globol) behandeld was, smaakten sterk naar deze stof, evenals de eieren van een kip, die tegen mijten er mede was behandeld. De dieren zelf waren volmaakt gezond gebleven (40).

De vrees is uitgesproken, dat met cyanogas gedooide konijnen gevaar zouden opleveren voor menschen, die deze konijnen zouden nuttigen. Deze vrees is ongegrond; het blauwzuurgas, dat een zenuwgif is, wordt niet in de weefsels opgenomen en zou, indien het dit al deed, toch bij de voorbereiding (koken of braden) geheel verdwijnen.

hetgeen over dit onderwerp bekend is in overzichtelijken vorm te verwerken. Wie op eenig onderdeel van het onderwerp dieper wenscht in te gaan, kan zich met behulp der aangegeven literatuur zeker de noodige gegevens verschaffen. In de nrs. 9, 14, 18, 19, 21, 22 o.a. vindt men tal van publicaties aangehaald, welke vermelding ik daarom hier achterwege meende te kunnen laten.

LITERATUUROPGAVE.

1. J. H. YOUNG, Apple spraying with arsenate. Fruit world of Australia, 27, 1926, p. 130. Ref. in Rev. appl. entomology, 19, 1926, p. 333.
2. Jaarverslag over 1927 van den Keuringsdienst van waren in het gebied Maastricht (verschenen 1928).
3. Rupsenbestrijding in grasboomgaarden, door Rijkstuinbouwconsulent voor Limburg (Ir. W. G. v. D. KROFT) in „Land en Vee” van 16 December 1927 en in „de Tuinderij”.
4. Deposits of arsenic and copper on eating apples. Journal of the Ministry of Agriculture, September 1925, p. 549.
5. K. LENDRICH u. F. MAYER, Über das Vorkommen von Arsen und Blei auf Obst als Folge der Schädlingbekämpfung. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel, Bd. 52, H. 6, S. 441—457. (Ref. in Anz. f. Schäd.l.k., 1927, S. 57.)
6. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angew. Entomologie auf der 5te Mitgliederversammlung zu Hamburg, 1925, S. 21—25.
7. Id. id. auf der 6te Mitgl. vers. zu Wien, 1926, blz. 44: Dr. H. LEUZINGER, Die Arsenfrage in der Schweiz.
8. Id. id. auf der 7te Mitgl. vers. zu München 1928, S. 81. K. ESCHERICH, Über den heutigen Stand der Arsenbekämpfung von Forstschädlingen mittels Flugzeug. — S. 101. KRIEG, Beiträge zur Verwendung des Bleiarseniats in Deutschland.
9. F. STELLWAAG, Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Zeitschr. f. angew. Entom., Bd. 12, 1927, S. 1—49.
10. Arsenhaltiges Auslandobst, Anz. f. Schädlingssk., 1926, H. 6, S. 77.
11. Bleiarsen darf in der deutschen Schädlingbekämpfung nicht gebraucht werden. Anzeiger f. Schädlingkunde, 1927, H. 12, S. 146.
12. Die Verwendung von Bleiarsenmittel in Weinbau. Antrag zu einer Entschliessung für die Generalversammlung des Weinbauvereins für die Rheinpfalz in Bad Dürkheim, am 25 März 1928. Eingbracht durch die Bezirksgruppe Oberland.
13. L. REH, Eine dem deutschen Obstbau drohende Gefahr: Das Verbot des Bleiarseniates. Gartenbauwirtschaft, 16-2-'28.
14. R. A. WARDLE, The problems of applied entomology. (Manchester Univ. Press, 1929). Chapter VII, Stomach poisons, p. 170—173. Literatuur daaromtrent p. 532.
15. F. W. PETTEY, Verwijdering van spuitoorblijfsels van pere en appels. Pamflet no. 63, Unie van Suid-Afrika.
16. F. D. HEALD a.o., Arsenical spray residue and its removal from apples and pears. Bull. 226, May 1928, State College, Washington Agric. Exp. Stat.
17. H. MC. LEAN and A. L. WEBER, Influence of spray practices on arsenical residues. Journ. of Econ. Entom., Vol. 21, Pt. 6, p. 921, 1928.

18. H. MARTIN, The scientific principles of plant protection. (Edward Arnold and Co, London, 1928). Chapter VIII, Insecticides; spray residue, p. 161—164.
19. W. TRAPPMANN, Schädlingsbekämpfung. (S. Hirzel, Leipzig, 1927), blz. 126—134, blz. 236, 244.
20. E. G. LODEMAN, The spraying of plants. (Macmillan Cy, New-York, 1913).
21. J. DE HOOGH, Insectenbestrijding uit vliegtuigen. Versl. en Meded. v. d. Plantenz.k. Dienst, no. 49, Wageningen, 1927.
22. K. ESCHERICH, Die Flugzeugbestäubung gegen Forstschädlinge. Flugschr. der D. Gesellsch. f. angew. Entomologie, nr. 12, 1929.
23. CHR. SCHÄTZLEIN, Schädlingsbekämpfung mit Arsensalzen und Pflanzenwuchs. Anz. f. Schädlingsk., Jg. I, 1925, H. 3, blz. 25.
24. HEUBNER, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. III, 1926, S. 41. (Ref. in 19, blz. 134).
25. Die Bekämpfung von Forstschädlingen mit Borchers „Hercynia“ Kalkarsenat. (Gebr. BORCHERS A.-G.-, Chemische Fabrik, Goslar a. Harz, 1929.) S. 15—16, Kap. 8. Besteht die Gefahr von Vergiftungen für Menschen und Warmblüter?
26. N. E. MC. INDOO and G. S. DEMUTH, Effects on honeybees of spraying fruit trees with arsenicals. U. S. Dept. of Agric., Dept. Bull. 1364, '26.
27. Spraying of fruit trees with arsenate of lead: Danger to bees. Journal Min. of Agriculture, 1926, p. 175.
28. J. EVENIUS, Was muss der Imker bei einer Arsenbestäubung tun? Forstliche Flugblätter des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen u. Forsten no. 25. (J. NEUMANN, Neudamm, z.j.)
29. A. M. SPRENGER, De bestrijding met arsenicum-præparaten en het gevaar voor de bijenteelt. Tijdschr. over Plantenziekten, Jrg. 24, 1918, Bijblad v. afl. 3, blz. 21.
30. G. GÖTZE, Inwieweit wird die Bienenzucht durch die Verwendung zuckerhaltigen Pflanzenschutzmittel gefährdet? Anz. f. Schädl.kunde, 1926, S. 73.
31. H. STÜBINGER, Über die Wirkung verschiedener Schädlingsbekämpfungsmittel auf niedere Tiere. II Bienen. Anzeiger f. Schädl.kunde, Bd. IV, 1928, S. 130.
32. KUNZE, Geschmacks- und Giftwirkung des Fluornatriums auf die Honigbiene. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 1929, S. 13.
33. LÜTJE, Massenerkrankungen unter Weidetieren in Obsthofer nach der Verwendung von Kupferkalkbrühe zur Obstschädlingsbekämpfung. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1929, S. 1.
34. K. BRAUN, Die Fusicladium-Bekämpfung unter Berücksichtigung der Gefahren für das Weidevieh durch Kupferbalkbrühe. Der Obst- und Gemüsebau, Jahrg. 75, H. 4, 17/4 1929.
35. W. SPEYER, Das Absterben von Fischen und Regenwürmern infolge der Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum. Anz. f. Schädl.kunde, Jahrg. III, 1927, S. 76.
36. P. W. DANKWORTH und E. PFAU, Massenvergiftung von Tieren durch Arsenbestäubung von Flugzeug. Zeitschr. f. angew. Chemie, 2-12-'26; id. Bd. 40, '27, S. 201-203.
37. W. H. DE JONG, Een studie over emelten en hare bestrijding. Proefschrift Wageningen, 1925; ook verschenen als Med. 42 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

38. Fütterungsversuche, ausgeführt auf dem Hofgut Hattersheim und dem Gut Hof Retters bei Königstein i. Ts. Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, 2 Jg., 1927, S. 77 (I. G. Farbenindustrie A. G.).
39. W. SIEGWARDT, Darf mit der „Trockenbeize Tillantin gebeizter Weize an Haushühner verfüttert werden? Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, Jahrg. 7, 1927, S. 77.
40. Les effets produits sur les animaux domestiques par l'alimentation en grains traités par le paradichlorbenzène. Note de M. M. DELASSUS et BOUCLEY, présenté à l'Académie d'Agric. d. France par M. P. MARCHAL (C. R., no. 10 et 11, mars 1926). Ref. in Revue et Zoöl. agric. et appl., 1927, no. 10, p. 160.

VERKLARING VAN PLAAT V.

Fig. 1. Appel met 150 cm² oppervlak; zie bl. 26.

Fig. 2. a. buisje, waarin 104 mgr Parijsch groen; zie bl. 25.

b. „ „ 400 „ „ „ ; „ „ 26.

c. „ „ 180 „ loodarsenaat; „ „ 27.

Fig. 3. Buisje, waarin 2,5 gram zemelen met 100 mgr Parijsch groen; zie bl. 31.

(Alles op ware grootte).

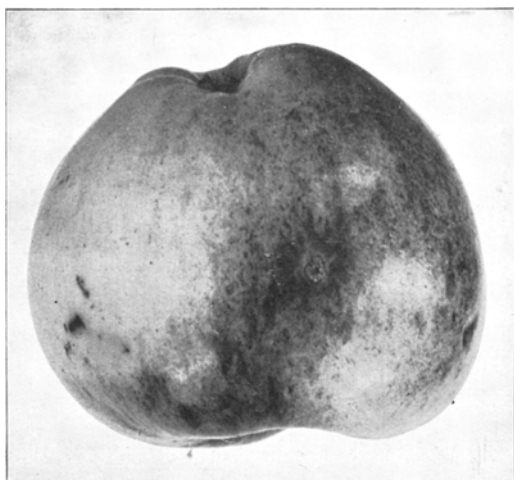
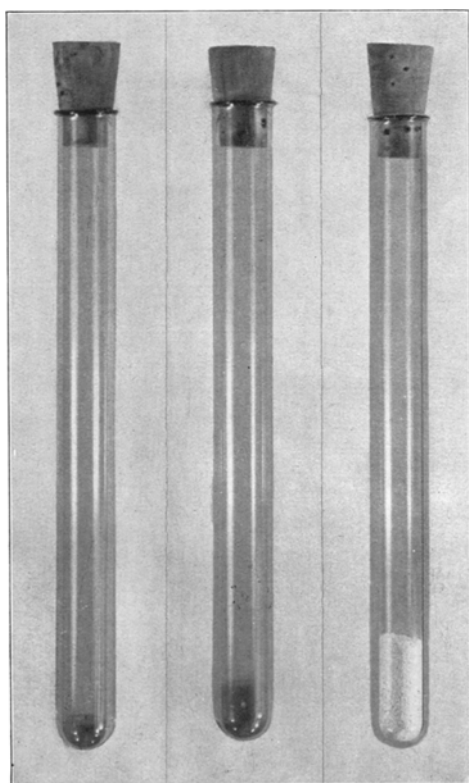


Fig. 1



a

b

c

Fig. 2.

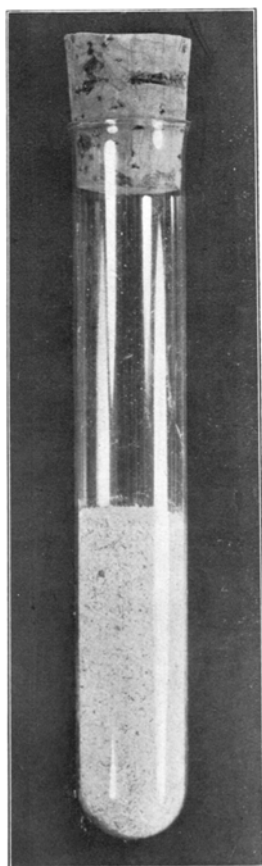


Fig. 3.