

DE ONTWIKKELING VAN CARBOLINEUM ALS BESTRIJDINGSMIDDEL IN DE FRUITTEELT

DOOR

IR P. HUS

*Voordracht gehouden tijdens de
Landbouweek te Wageningen
3 t/m 7 Juli 1933*

Vruchtboomcarbolineum is in een betrekkelijk klein aantal jaren één der meest gebruikte bestrijdingsmiddelen geworden. Hoe groot de hoeveelheid is, welke jaarlijks in ons land verspoten wordt, is moeilijk te schatten; het zullen wel eenige miljoenen kg zijn, want alleen in Zuid-Gelderland is volgens opgave van onzen technischen ambtenaar DE VIN in het laatste seizoen ongeveer 1.000.000 kg verspoten.

Uit het groote verbruik — al kan ik er hier direct op wijzen, dat het nog belangrijk grooter kan worden — blijkt wel, dat het middel zeer nuttig werkt. Verschillende parasieten kunnen reeds in ei-toestand, dus voordat zij schade hebben kunnen aanrichten, vernietigd worden en dit geschiedt in den winter, dus in een periode, waarin er betrekkelijk weinig andere werkzaamheden zijn.

Goede fruittelers, goede boomkweekers en velen, die in het gelukkige bezit van een tuin zijn, kunnen het niet zonder carbolineum stellen.

Het is interessant na te gaan: 1e hoe de aanwending van carbolineum zich ontwikkeld heeft, 2e welke ervaringen bij het gebruik zijn opgedaan en 3e welke wijzigingen het product heeft ondergaan.

ONTWIKKELING

Het middel is het eerst vervaardigd in Duitschland, waar in 1870 een bekend fabrikant van teerproducten, de Heer AVENARIUS, den naam carbolineum invoerde voor een door hem uit teer bereide substantie. Jarenlang is dit product als een houtconserveeringsmiddel gebruikt en in dien vorm heeft het soms ernstige beschadiging bij tuinbouwgewassen veroorzaakt, o.a. in kassen en bakken, waarvan het hout met carbolineum was bestreken en in de wijnbergen, waar de wijnstokken tegen met carbolineum behandelde palen werden aangebonden.

De verbazing was dan ook zeer groot, toen men in 1899 las, dat iemand met succes carbolineum gebruikte voor de behandeling van boomwonden. Deze aankondiging is een begin ge-

weest van een waren strijd tusschen voor- en tegenstanders van het gebruik van carbolineum.

De voorstanders gaven hoog op van de schitterendste resultaten tegen een reeks van plantenziekten (zoowel zwamziekten als beschadigingen door dierlijke parasieten), terwijl de tegenstanders wezen op het totaal uitblijven van resultaten en op groote verliezen ontstaan door ernstige beschadigingen.

In ons land werd in 1903, vermoedelijk in navolging van Duitschland, voor het eerst carbolineum gebruikt door den Heer WELLING te Naaldwijk, die zijn boomen met het onverdunde middel insmeerde.¹⁾ Door velen werd hij voor gek versleten, maar anderen volgden zijn voorbeeld na.

Ook hier ontstonden voor- en tegenstanders.

Om het gebruik in goede banen te leiden, schreef Prof. RITZEMA Bos in 1908 een brochure: „Het gebruik van carbolineum in den tuinbouw”.

Het carbolineumgebruik was naar zijn meening ontaard in een carbolineummanie. Hij waarschuwde tegen overdreven verwachtingen; de tegenstrijdige ervaringen schreef hij toe aan de vaak zeer primitieve manier van aanwending, aan onjuist opgezette proefnemingen en aan groote verschillen in samenstelling der verschillende gebruikte producten.

Hij pleitte voor uitgebreide proefnemingen en nauwgezette onderzoekingen, omdat naar zijn meening carbolineum bestemd scheen een belangrijke rol in den tuinbouw, met name den ooft-boomteelt, te gaan spelen.

Aanvankelijk werd de carbolineum onverdund op boomwonden, later ook op gezonde stammen en takken gesmeerd. Sommigen deden dit met eenigen tegenzin, men wilde het liever met een zwakker product doen. Het liet zich echter niet met water verdunnen. Er is toen naar een methode gezocht, en spoedig werd deze ook gevonden, om carbolineum met water te vermengen.

In ons land zijn het vooral de Heeren SPALTEHOLZ & AMESCHOT geweest, die het emulgeerbaar maken hebben bestudeerd en die zich ook verder door verschillende carbolineumonderzoekingen verdienstelijk hebben gemaakt.

Zij waren de eerste fabrikanten van vruchtboomcarbolineum

¹⁾ Na het verschijnen van het résumé van deze voordracht was de Heer C. Vis te Dirksland zoo vriendelijk er ons op te wijzen, dat in 1893 toevallig door een particulier kankerwonden met carbolineum behandeld werden. Het resultaat was zoo gunstig, dat deze particulier in een artikel in het Nederlandsch Landbouweekblad van 9 November 1895 het gebruik van carbolineum Avenarius aanbevolen heeft.

en zijn het verscheidene jaren gebleven, tot in 1924 de U.A.F. de fabriek van S. & A. met het recept overnam. De bekende carbolineum S. & A. verdween toen van de markt, maar is misschien in gewijzigde samenstelling, wellicht als Krimpen blijven voortbestaan.

Naast S. & A. werd veel gebruikt het Duitsche product, dat hier als Avenarius, in Duitschland zelf onder de namen Dendrin, verkocht werd.

Jarenlang is dit goede product in ons land gebruikt. Den heftigen concurrentiestrijd in het afgelopen seizoen heeft dit merk echter niet kunnen doorstaan.

Eenige jaren is na S. & A. Krimpen *het* Hollandsche product geweest. Wel zijn er in dien tijd andere merken als Protectum, Pomona en Rotterdam gelanceerd, maar deze hebben geen ingang gevonden.

In dienzelfden tijd was ook bekend het merk carbolineum Plantarium Excelsior. Onder dezen naam werd een ander bekend en goed merk door den Heer NETTESHEIM in den handel gebracht.

De Utrechtsche Asphaltfabriek heeft voor haar product Krimpen een krachtige propaganda gevoerd, zij heeft daardoor niet alleen den afzet van haar eigen product vergroot, maar tevens het gebruik van carbolineum in het algemeen zeer bevorderd.

Een onderdeel van haar propaganda was het op groote schaal invoeren van rugpulverisateurs. De directie was ervan overtuigd, dat het niet voldoende was reclame te maken, maar dat het tevens noodig was de fruittelers in het bezit van goede sproeiwerktuigen te stellen.

De rugpulverisateur heeft niet meer de beteekenis, die zij gehad heeft; voor de fruitteelt behoort zij bijna weer tot het verleden. Rijdbare spuiten zijn gevolgd, en hoewel deze beter voldeden, zijn zij toch ook niet toereikend gebleken.

De motorsproeimachine heeft haar intrede gedaan. De eerste werd gebruikt door de Heeren VINK en TROUW te Elst in 1920. Het was een *Week's* met buizenleiding. Nog lang heeft het geduurd voordat dit „eerste schaap over den dam” gevolgd werd, daarna is het in snel tempo gegaan en thans zijn er ongeveer 300 motorsproeimachines in gebruik.

Er is zelfs een nieuw bedrijf, de loonsproeierij, ontstaan, en ofschoon er aan dit sproeibedrijf nadeelen verbonden zijn, heeft het ongetwijfeld het gebruik van carbolineum en ook van andere middelen zeer doen toenemen.

De belangstelling voor carbolineum is niet tot de telers beperkt gebleven, ook de fabrikanten voelden zich tot het product

aangetrokken. Verschillende merken zijn er in vrij korten tijd bijgekomen. De verbruikers hebben nu de keus tusschen 9 Nederlandsche merken, nl. Krimpen, Aseptia, Nedteer, Parasitol, Jeecee, Arbusta, Have, S.M. en Aphitobine. Het laatste product is eigenlijk geen carbolineum, maar staat er in werking mee gelijk.

Iedere fabrikant heeft natuurlijk getracht zooveel mogelijk van het eigen product te plaatsen. De laatste jaren is er, als het ware, een carbolineum-oorlog gevoerd; tengevolge van de scherpe concurrentie zijn de prijzen laag. Het is wel aardig aan enkele prijzen te herinneren. In 1920 is er $\pm$ f 70,— en nog wel meer per 100 kg betaald, enkele jaren geleden was de prijs nog f 30,— à f 25,— en in het afgelopen jaar kostte carbolineum, bij afname van groote hoeveelheden, f 7,— per 100 kg.

Ofschoon, vooral in dezen tijd, iedereen naar verlaging van onkosten uitziet en de lage carbolineum-prijs dus wel in het voordeel van den fruitteler lijkt, is het toch de vraag of de scherpe concurrentie op den duur gunstig voor de fruitteelt zal zijn. Het komt mij voor, dat door een behoorlijken prijs een goede productie het meest gewaarborgd wordt.

De fabrikanten streven ernaar, een goed product samen te stellen, zij hebben hun producten alle gesteld onder een bepaald toezicht, waarover de Heer VAN POETEREN straks inlichtingen zal geven. De fabricatie van goede producten kan natuurlijk alleen stand houden, als er een behoorlijke winst gemaakt kan worden.

ERVARINGEN

De ervaringen, welke in den loop der jaren bij het gebruik van carbolineum zijn opgedaan, hebben betrekking op: a. de parasieten, welke ermede bestreden kunnen worden; b. de sterkte der oplossingen; c. de tijdstippen voor aanwending en d. de omstandigheden, welke van invloed zijn.

In de publicatie van Prof. RITZEMA BOS zijn reeds eenige parasieten genoemd, waartegen carbolineum vermoedelijk wel baat zou geven.

In 1912 publiceerde de Heer VAN POETEREN een artikel: „Carbolineum als bestrijdingsmiddel tegen schadelijke ziekten”. Daarin werden verschillende parasieten genoemd, waartegen carbolineum werkzaam gebleken was.

Na dien tijd is, zoowel door proefnemingen als door toevallige waarnemingen, de gunstige werking ook tegen andere parasieten gebleken. Daartegenover staat, dat vroegere gunstige ervaringen niet bevestigd werden.

Parasieten. De bloedluis is de eerste parasiet geweest, waartegen carbolineum aangewend werd. Het behoeft ons niet te verwonderen, dat de luizen, welke met onverdunde carbolineum besmeerd werden, gedood werden, maar de waarneming, dat de behandelde boomen vrij bleven van bloedluisaantasting, zal wel een toevallige zijn geweest. Het is nl. een bekend feit, dat niet alle bloedluizen op de stammen en takken overwinteren, maar dat de overwintering ook op de wortels plaats heeft. Noch door insmeren, noch door bespuitingen, zullen derhalve de luizen afdoende gedood worden, herinfectie der boomen is steeds mogelijk.

Ons huidige standpunt is, dat bloedluis niet alleen door een winterbehandeling, zelfs niet met 10% carbolineum, bestreden kan worden, doch dat ook zomerbespuitingen, o.a. met nicotine of met petroleum-praeparaten noodig zijn. Het laat zich aanzien, dat voor de winterbespuiting petroleum-praeparaten beter zullen zijn dan carbolineum.

Bladluizen kunnen met carbolineum uitstekend worden bestreden. De zwarte eitjes worden door carbolineum volkomen gedood. Het is noodzakelijk vooral de fijnere takjes, waar zich de luizen eitjes bevinden, goed te raken. Een goede uitvoering van de bespuiting levert, sedert de invoering der motorsproeimachines, geen moeilijkheden meer op.

Wintervlindereitjes zijn ook niet tegen carbolineum bestand. Een goede uitvoering is bij de bespuiting tegen wintervlinder zeer belangrijk.

Tegen schildluizen zijn de resultaten bevredigend, hoewel niet steeds geheel afdoende. De schildjes zitten soms zoo goed in schorsspleten en onder schors-schubben verborgen, dat zelfs bij een goed uitgevoerde bespuiting, de vloeistof niet voldoende in de schuilplaatsen doordringt. De eitjes onder schildjes, welke bevochtigd worden, komen echter niet meer uit.

Het lukt niet altijd dopluizen afdoende te bestrijden. Ik herinner mij, dat op perziken, die geregeld bespoten werden, de dopluizen stand hielden. Er zijn echter ook gevallen, waarin carbolineum tegen dopluizen wel goede resultaten gaf. Misschien is de concentratie, welke bij perziken niet hooger dan 5% mag zijn, niet altijd hoog genoeg.

Chermes-soorten, wollige luizen op coniferen, worden door carbolineum gedood. In gesloten bestanden zijn bespuitingen meestal onuitvoerbaar; op kweekerijen, in parken en in tuinen echter kan carbolineum tegen deze parasieten aangewend worden. Nu *Chermes Cooleyi* in Douglas-sparren buitengewoon sterk optreedt, heeft men in carbolineum één der middelen om het kwaad tegen te gaan.

De spruitvreter der bessen (*Incurvaria capitella*), welke vroeger b.v. in de Bangert ernstige beschadigingen veroorzaakte, komt, dank zij de carbolineumbesputtingen, haast niet meer voor.

Hetzelfde geldt voor de roode worm (*Lampronia rubiella*), welke vroeger in de omgeving van Zundert groote verliezen aan de frambozentelers toegebracht heeft.

Bladvlooien (appelbladvloo = *Psylla mali* en buxus bladvloo = *Psylla buxi*) kunnen met carbolineum afdoende bestreden worden.

Vrij goede resultaten verkrijgt men tegen enkele galmijten b.v. *Eriophyes piri*, de veroorzaker van de pokziekte bij peer en *Eriophyes psilaphis*, die de rondknop bij *Taxus* veroorzaakt. Rondknop in zwarte bessen, veroorzaakt door *Eriophyes ribis*, kan echter niet met carbolineum bestreden worden.

Tegen spintmijten werd carbolineum vroeger als vrijwel afdoende aanbevolen. Het is gebleken, dat dit niet altijd het geval is. In Engeland meent men zelfs, dat op bespoten boomen de spintaantasting heftiger wordt, doordat verschillende roofwantsen, de natuurlijke vijanden van spintmijten, mede door de carbolineum gedood worden. Onze ervaringen bevestigen deze meening niet, maar wel moet erkend worden, dat de besputtingen in sommige gevallen geen succes opleveren. Het uitblijven van succes geldt vermoedelijk niet alleen voor spintsoorten, welke als volwassen dier overwinteren op plaatsen, waar zij door de sproeivloeistof niet geraakt worden, maar ook voor die soorten, welke als ei overwinteren. Blijkbaar wordt een gedeelte der eieren, tegen de verwachting in, niet door carbolineum gedood.

De eitjes van *Bryobia*, een spintsoort, welke b.v. op kruisbessen voorkomt, zijn wel gevoelig. Door één goed uitgevoerde besputting kunnen de struiken van deze spintsoort gezuiverd worden.

Er zijn ook wel gunstige resultaten verkregen tegen de bessen-spanrups (*Zerene* = *Abraxas grossulariata*), die op de takken overwintert. Vermoedelijk heeft de overwintering ook wel elders plaats (afgefallen blad), dit maakt de uitkomsten eenigszins onzeker.

Vroeger werd carbolineum aanbevolen tegen de rups uit wormstekige vruchten (*Carpocapsa pomonella*) en tegen de ringelrups. Tegenwoordig wordt dit niet meer gedaan, omdat het resultaat zeer gering, zoo niet nihil is.

In de oude literatuur wordt ook de appelbloesemsnuitkever genoemd als parasiet, waartegen carbolineum aangewend kan worden. De laatste jaren heb ik er nauwkeurig op gelet en be-

vonden, dat de „dompers”, d.z. de door larven van de appelbloesemsnuitkever gedooide bloesems, op bespoten boomen in even sterke mate als op niet bespoten boomen voorkomen. Ik heb dan ook gemeend — en in het uittreksel van mijn voordracht is dit vermeld — dat carbolineum tegen den appelbloesemsnuitkever niet werkzaam is.

Nadat ik mijn résumé had ingeleverd, las ik in de Gartenbauwissenschaft van Mei 1933, dat proefbespuitingen, uitgevoerd door DR. E. L. LOEWEL, de waarnemingen van den Zwitser DR. R. WIESMANN, volgens wien de bespoten boomen vrijwel niet aangetast werden, bevestigd hadden.

De bespuitingen, welke laat uitgevoerd moeten worden (één der laatste dagen van Maart of eerste dagen van April) hebben niet ten doel de kevers te doden, maar hen af te houden van eierleggen in de knoppen der appelboomen.

Ofschoon carbolineum hoofdzakelijk een insecticide is, heeft de praktijk geleerd, dat het tegen enkele zwamziekten ook wel eenige werking bezit. Zoo zijn gunstige resultaten waargenomen tegen de bladvalziekte bij bessen (*Gloeosporium ribis*), tegen A.K.M. (Amerikaansche Kruisbessen Meeldauw) en tegen *Monilia* bij kersen en morellen.

De gunstige werking zal een gevolg moeten zijn van het dooden der in den winter aanwezige sporen.

In den tijd van de carbolineum-manie werd het middel ook gebruikt tegen de schurftziekte, tegen roest, meeldauw, gomziekte en andere.

Zelfs in een recente Duitsche publicatie wordt carbolineum nog tegen de schurftziekte aanbevolen.

De werking zou een indirecte zijn; de bespoten boomen zijn vrijwel niet door luizen aangetast, er komt in het voorjaar geen honingdauw op de bladeren voor en daardoor mist de schurftzwam een geschikten voedingsbodem. Ik geloof niet, dat de schurftzwam op honingdauw vegeteert; in elk geval heeft de zwam dien voedingsbodem niet noodig om zich te ontwikkelen, ook zonder honingdauw vestigt zij zich wel op de bladeren, het verband tusschen schurft en bladluizen (dus indirect ook met carbolineum) lijkt mij zeer twijfelachtig.

Wieren (de groene aanslag) en korstmossen (de grijze massa) welke, vooral op verwaarloosde boomen vaak voorkomen, verdwijnen na een bespuiting met carbolineum. Wanneer eenigen tijd na de bespuiting de takken nog groene plekken vertoonen, mag dit als een bewijs beschouwd worden, dat de bespuiting niet goed is uitgevoerd.

Het vernietigen der parasieten en het schoonmaken van de

schors heeft een buitengewoon gunstigen invloed op den groei der boomen.

In het bijzonder in verwaarloosde boomgaarden valt het op hoe gunstig de boomen op de bespuiting reageeren; de groei is direct veel forscher. Het maakt den indruk, dat behalve de insectendoodende werking, door de carbolineum een stimuleerende invloed op den groei wordt uitgeoefend.

Concentratie. Wat de sterkte der oplossingen betreft, heeft zich de neiging geopenbaard de oplossingen slapper te maken. In het begin spoot men grif met 15 à 20% oplossingen.

Thans gebruikt men zelden sterkere oplossingen dan $7\frac{1}{2}\%$ en in boomgaarden en fruittuinen, welke jaarlijks behandeld worden en waar men eigenlijk alleen de bladluizen behoeft te bestrijden, kan men met een 5% oplossing volstaan.

Een 5% oplossing gebruikt men ook bij perziken, omdat deze geen hoogere concentratie verdragen; het gebruik van een 6% oplossing verdient aanbeveling voor het bespuiten van pruimen in de tweede helft van Februari, of van peren in het begin van Maart.

10% wordt aanbevolen als de boomen sterk door bloedluis aangetast zijn of als zij met een dikke laag wieren en korst mossen bedekt zijn.

Tijdstip. De tijd van aanwending is, vergeleken bij vroeger, tamelijk veel veranderd. Oorspronkelijk meende men, dat er vrijwel het geheele jaar door gespoten kon worden, alleen in den zomer achtte men lagere percentages gewenscht.

De ondervinding heeft echter geleerd, dat men in het voorjaar zeer voorzichtig moet zijn. Het vorige jaar en ook dit jaar hebben dit opnieuw aangetoond.

Na een zachten winter en wanneer dan bovendien, door slecht weer in Februari, de bespuitingen laat uitgevoerd moeten worden, is de kans op beschadiging groot, in het bijzonder bij pruimen, maar ook wel bij peren.

Als regel geldt, dat perziken onder glas vóór Januari bespoten moeten zijn, perziken buiten kan men tot half Januari bespuiten, kruisbessen, zwarte bessen, krozen en pruimen bespuiten liefst niet meer na half Februari, peren kunnen nog iets later behandeld worden en appels sluiten de rij met als uiterste tijdstip eind Maart.

Over het algemeen geven late bespuitingen betere resultaten dan vroege, maar tegen verschillende parasieten geven toch ook de vroege bespuitingen bevredigende resultaten. Het is trouwens gevaarlijk op het gunstigste tijdstip te blijven wachten, want het is natuurlijk mogelijk, dat juist dan de weers-

omstandigheden niet gunstig voor spuiten zijn.

Een loonsproeier, die groote complexen te behandelen heeft, kan zich niet precies aan de tijdstippen houden, daar hij anders niet op tijd klaar zou komen.

Het is veiligheidshalve geraden de gunstige sproeidagen in Januari te benutten. De door wintervlinder (trekmade) geïnfecteerde boomgaarden dient men later te bespuiten en tegen de appelbloesemsnuutkever is, zooals reeds gezegd, een zeer late bespuiting vereischt.

Omstandigheden. De uitkomsten van de bespuitingen staan sterk onder invloed van de weersomstandigheden. Gunstige factoren zijn die, welke het snel opdrogen der boomen bevorderen; het moet dus liefst niet geheel windstil zijn. De temperatuur moet niet te laag zijn, de luchtvochtigheid niet te hoog.

Men spuite liefst niet tijdens vorst, hoewel er gevallen bekend zijn, dat na de bespuitingen de ijskegels aan de takken hingen en er toch later geen beschadiging werd waargenomen.

Het is ook niet gewenscht, op regenachtige dagen te spuiten. Volgt er spoedig na de bespuiting een regenbui, dan is het nuttig effect van de behandeling zeer gering.

Bij de vroege bespuiting is het gunstig als de takken eenigszins vochtig, niet nat, zijn. De vloeistof dringt dan beter in de schuilplaatsen door. Bij een late bespuiting is vochtigheid echter gevaarlijk; blijven de boomen na de bespuiting lang vochtig, dan is de kans op beschadiging groot.

Een belangrijke rol speelt ook het water, dat voor vermenging met carbolineum gebruikt wordt.

Eenigszins brak water is ongeschikt; zelfs bij een laag zoutgehalte heeft er ontmenging van de emulsie plaats. Uit proefnemingen is gebleken, dat het water niet meer dan 2 gram keukenzout per liter mag bevatten. Komen er tevens magnesiumzouten in het water voor, dan is vermoedelijk zelfs een gehalte van 2 gram keukenzout nog te hoog.

Hardwater, dus water, dat veel kalk bevat, levert ook moeilijkheden op. De kalk verbindt zich met de zeep uit de carbolineum, waarvan het gevolg is, dat deze niet meer goed oplost. Het bezwaar is echter te ondervangen door een hoeveelheid soda-oplossing aan het water toe te voegen, voordat de carbolineum ermede vermengd wordt. Voor streken met hardwater kan de carbolineum door den fabrikant op een bijzondere wijze emulgeerbaar gemaakt worden.

Een fout, welke wel eens gemaakt wordt, is, dat het water bij de carbolineum wordt gevoegd. Men is gewend om andere middelen, b.v. Bordeauxsche pap-poeder eerst met een weinig

water tot een papje om te roeren en daarna de rest van het water toe te voegen. Doet men dit met carbolineum, dan loopt men kans, dat de carbolineum onoplosbaar wordt, de oliën „slaan” dan zgn. „uit”. De uitgeslagen massa krijgt men niet meer in oplossing. De carbolineum moet, onder roeren, aan het water toegevoegd worden.

WIJZIGINGEN

Carbolineum is niet, zooals b.v. formaline, een enkelvoudige stof, maar het is een mengsel van zeer vele stoffen, die bovendien zelf nog zeer ingewikkeld van samenstelling zijn. Er komen zelfs verbindingen in voor, die niet of nagenoeg niet bekend zijn.

De verschillende bestanddeelen vormen verder niet één bepaalde verhouding, maar de hoeveelheden varieeren onderling buitengewoon sterk. De oorzaak ligt in de groote verscheidenheid der grondstoffen, de zgn. teeroliën. Steenkolenteer en bruinkolenteer zijn volkomen verschillend van samenstelling. De vele soorten steenkolen (Hollandsche, Engelsche, Belgische, Duitsche) geven verschillende teeroliën. Eén soort steenkool geeft weer verschillende oliën naarmate de destillatie bij lagere of hoogere temperaturen plaats heeft; zelfs de stand der retorten (staande of liggende) heeft invloed op de samenstelling der oliën.

De bereiding van carbolineum van volkomen constante samenstelling is daardoor vrijwel onmogelijk. Er moet evenwel naar gestreefd worden, de verschillen binnen enge grenzen te houden; groote verschillen kunnen vermeden worden door de hoeveelheden carbolineum, welke op verschillende tijdstippen bereid worden, en doordat zij waarschijnlijk uit verschillende grondstoffen ontstaan, ook niet gelijk van samenstelling zullen zijn, in één groot reservoir te verzamelen. Er ontstaat dan één product met gemiddelde samenstelling. Dit is echter niet voldoende. De fabrikanten dienen met zorg de teeroliën te kiezen en zoo te bewerken, dat het eindproduct nagenoeg een bepaalde samenstelling heeft.

Er is getracht, die „bepaalde” samenstelling aan te geven; d.w.z. er zijn normen vastgesteld, waaraan een goed product moet voldoen. De normen zijn in Duitschland opgesteld, maar in ons land niet overgenomen; evenmin zijn hier andere normen gesteld. Zoolang niet met zekerheid bekend is aan welke bestanddeelen de gunstige werking van carbolineum toegeschreven moet worden, is het voorbarig, voor te schrijven hoe de samenstelling moet zijn.

Het lijkt eenvoudig van de verschillende stoffen, welke in carbolineum voorkomen, de werking op dierlijke parasieten en den invloed op de planten na te gaan, maar in werkelijkheid valt het niet mee.

Bij het onderzoek van carbolineum, zooals dit hier te lande wordt verricht, worden bepaald: het watergehalte, het gehalte aan organische basen, aan phenolen (teerzuren) en de hoeveelheden teeroliën, welke tusschen 0° en 325° C overdestilleeren.

Door verhitting gaan de teeroliën nl. in dampvorm over. Vangt men de dampen op en koelt men ze af, dan keeren ze weer in vloeistofvorm terug. Door de dampen tusschen bepaalde temperatuursgrenzen afzonderlijk op te vangen, is het dus mogelijk de teeroliën in onderdeelen, welke men fracties noemt, te scheiden.

Men maakt onderscheid tusschen lichte, middelzware en zware oliën. De lichte gaan over tot $\pm 150^{\circ}$, de middelzware tot $\pm 270^{\circ}$ en de zware daarboven. De zware oliën worden ook wel anthraceen-olie genoemd.

De temperatuursgrenzen kan men overigens willekeurig kiezen; door het Rijkslandbouwproefstation te Wageningen worden de fracties tusschen 0° – 160° , 160° – 200° , 200° – 230° , 230° – 270° , 270° – 300° en 300° – 325° bepaald.

Dit onderzoek heeft, zooals de Heer VAN POETEREN zal uiteenzetten, een zekere beteekenis, maar het is niet voldoende om het probleem van de werking der verschillende bestanddeelen op te lossen. Daarvoor lijkt het mij noodig de scheikundige samenstelling der fracties te bepalen.

Twee jaar geleden is een onderzoek ingesteld, waarbij werd getracht na te gaan, in welke fractie voornamelijk de werkzame stoffen aanwezig zijn. Er zijn met vier fracties, nl. die van 100° – 200° , 200° – 250° , 250° – 300° en die welke boven 300° overgaan en welke apart emulgeerbaar gemaakt waren, proefbespuitingen uitgevoerd.

De eerste en tweede fractie gaven in het geheel geen resultaat, de derde toonde eenige werking en de vierde was beduidend beter. Toch bleven zelfs van deze fractie de resultaten nog belangrijk achter bij die van een handelsproduct, dat slechts voor een klein gedeelte uit oliën boven 300° bestond en verder voornamelijk oliën tusschen 150° – 200° bevatte, dus oliën, welke bij onze proefnemingen onwerkzaam waren geweest.

Het lukte niet op deze wijze het vraagstuk op te lossen; vermoedelijk is de werking van een mengsel niet gelijk aan de som der werkingen der afzonderlijke fracties, maar beter.

Bovendien blijkt de werking tevens te berusten op het gehalte

aan basen en phenolen. Daar deze stoffen echter niet alleen op de parasieten, maar ook op de planten heftig inwerken, is het wel gewenscht, dat zij in carbolineum voorkomen, maar niet in te groote hoeveelheden. Dit geldt vooral voor carbolineum, welke, zooals tegen den appelbloesemsnuitkever, laat verspoten moet worden. De kans op beschadiging wordt grooter naarmate het gehalte aan phenolen stijgt.

Vroeger meende men, dat de lichtere oliën het werkzaamst waren. Merkwaardig is het, dat de meeste fabrikanten, toen zij met de vervaardiging van vruchtboomcarbolineum begonnen, in hoofdzaak de lichtere oliën verwerkten, maar later steeds tot de zwaardere oliën over zijn gegaan. Waarschijnlijk heeft het feit, dat de lichtere oliën meer branden, d.w.z. heftiger op de huid inwerken, tot een onjuiste veronderstelling aanleiding gegeven.

De reden voor de mindere werking der lichtere oliën kan gelegen zijn in de snellere verdamping. De zwaardere oliën werken vermoedelijk langer op de parasieten in.

Het gehalte aan lichtere en zwaardere oliën is bij de onderscheidene merken tamelijk verschillend. Het verschil in werking is echter niet zoo duidelijk waarneembaar als men op grond van de oliecijfers zou verwachten. Vrij zeker is dit een gevolg van de nevenwerking van andere bestanddeelen, zooals de basen en phenolen, terwijl ook de meerdere of mindere emulgeerbaarheid van invloed kan zijn.

Klachten over onvoldoende emulgeerbaarheid hoorde men vroeger veel vaker dan thans. In de vroegere producten kwam tamelijk veel naphtaline voor; deze stof, welke als een „zandige” laag op den bodem der vaten achterbleef, kwam ook wel in de emulsie voor, gaf in de sproeimachine een bezinksel en verstopte soms de sproeidoppen.

Nu ziet men zelden naphtaline-afzettingen. Het is gewenscht, dat carbolineum van zoogenaamd uitgevroren, d.w.z. tot -15° C afgekoelde, oliën wordt gemaakt. De naphtaline is dan reeds vóór de bereiding verwijderd. Sommige fabrikanten koelen zelf de oliën tot -15° C af, anderen koopen overjarige oliën, die een winter meegemaakt hebben en dus ook aan een zeer lage temperatuur blootgesteld zijn geweest.

In de laatste jaren is de aandacht gevestigd op de viscositeit van de carbolineum; aan producten met een hoogere viscositeit, dus met geringere vloeibaarheid (strooperige carbolineum) werd een betere werking toegeschreven.

De betere werking zal niet aan de viscositeit zelf toegeschreven moeten worden, want door de groote verdunning met water

wordt de viscositeit der sproeivloeistoffen van alle merken gelijk.

Echter houdt de hoogere viscositeit verband met een hoger gehalte aan zware oliën en het zijn juist deze stoffen, welke een krachtige werking bezitten.

Aan de hoogere viscositeit wordt ook wel het optreden van verbrandingsverschijnselen, zooals o.a. in rozenkassen in Aalsmeer waargenomen zijn, toegeschreven.

Het zou wel eens kunnen zijn, dat ook in dit geval niet de viscositeit, maar het gehalte aan hoogkokende oliën de belangrijke factor is.

Hoewel vruchtboomcarbolineum een goed bestrijdingsmiddel is, geeft het in enkele gevallen o.a. tegen wantsen en tegen spint, geen bevredigende resultaten. Er is getracht door wijziging van de samenstelling de werking te verbeteren. Door E. TUTIN in Engeland is een speciaal wantsen-carbolineum gevonden. Hij kwam door proefnemingen tot de ontdekking, dat de fractie tusschen 280°-360°, na ontzuurd, d.w.z. van de phenolen bevrijd en daarna op een bijzondere wijze emulgeerbaar gemaakt te zijn, betere resultaten tegen wantsen gaf.

In navolging van Engeland wordt de wantsen-carbolineum ook in ons land door enkele fabrikanten vervaardigd.

De werking tegen spint kan verhoogd worden door de carbolineum te vermengen met petroleum-preparaten.

Niet alle carbolineum-soorten en petroleum-preparaten zijn voor menging geschikt. Door enkele fabrikanten is het mengsel, dat direct met water verdund kan worden, in den handel gebracht.

De petroleum-preparaten alleen geven tegen verschillende parasieten, o.a. spint, ook goede resultaten. Tegen andere als bladluizen, zijn de resultaten der petroleum-preparaten minder gunstig. Beide middelen zijn dus noodig en waar zij ieder afzonderlijk niet afdoende zijn, lijkt het mij niet onwaarschijnlijk, dat één van de verdere ontwikkelingsmogelijkheden van carbolineum in de richting van vermenging met minerale oliën ligt.

Combinatie van middelen heeft niet alleen het voordeel, dat de werking tegen verschillende parasieten beter wordt, maar ook dat in plaats van met twee bespuitingen, met één behandeling volstaan kan worden, een besparing dus van onkosten.

Er is getracht de carbolineum-bespuiting tevens te benutten voor de schurftbestrijding. Vermenging van carbolineum met Bordeauxsche pap is echter niet mogelijk.

Aan de U.A.F. is het gelukt een product, Cuprinium genoemd, te fabricceeren, dat naast carbolineum koperverbindingen bevat. Bij verschillende gelegenheden hebben wij ons van de gun-

stige werking van dit middel kunnen overtuigen.

In Duitschland is door AVENARIUS een product vervaardigd, carbolineum extra geheeten, dat met Bordeauxsche pap vermengd kan worden. De proeven, met deze combinatie genomen, wezen uit, dat de werking tegen de schurftziekte goed was, tegen dierlijke parasieten waren de resultaten minder bevredigend.

Om de transportkosten te drukken, is vaak gezocht naar een carbolineum van zgn. dubbele sterkte, dus naar een product waarvan slechts de halve concentratie of minder noodig zou zijn. De resultaten van dergelijke carbolineumsoorten waren teleurstellend. Dit jaar echter hebben wij proeven genomen met de „sterke” carbolineum vervaardigd door LUDWIG MEIJER te Mainz.

Met $1\frac{1}{2}$ % oplossing werden gunstige resultaten tegen de pruimenbladluis (*Hyalopterus pruni*) verkregen.

Een 3 % oplossing gaf afdoende resultaten tegen wintervlinder.

Het blijkt dus wel, dat de mogelijkheden van carbolineum nog niet uitgeput zijn, er zullen ook in de toekomst ongetwijfeld wijzigingen en verbeteringen aangebracht worden.

Wij mogen wel aannemen, dat carbolineum in de fruitteelt een belangrijke rol zal blijven spelen.