

ISSN 0481-15

L 125-1

**BIBLIOTHEEK**  
Landbouwproefstation  
en Bodemkundig Instituut  
**SEPARAAT**  
No. 4615

**CENTRAAL INSTITUUT  
VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
WAGENINGEN**

Gestencilde Mededelingen  
Jaargang 1951  
nr. 15

**Opmerkingen over chemische onkruidbestrijding  
in het akkerbouwbedrijf naar aanleiding van  
waarnemingen in de praktijk**

Ir P. Riepma Kzn



484752

GENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

Gestencilde Mededelingen

Jaargang 1951

nr. 15

OPMERKINGEN OVER CHEMISCHE  
ONKRUIDBESTRIJDING IN HET  
AKKERBOUWBEDRIJF NAAR  
AANLEIDING VAN WAARNEMINGEN  
IN DE PRACTIJK

Ir P. Riepma Kzn.

## Inhoud

	pag.
I. <u>Inleiding</u>	1
II. <u>De spuittechniek</u>	3
Vernevelen en spuiten: droogte, tijdverlies, drift	3
De hoeveelheid water	4
De hoeveelheid actieve stof	5
De ophanging van de sproeiboom t.o.v. de wielen	6
Mechanische gewasbeschadiging vlak vóór het sproeien	7
Randhoek en gewasbeschadiging	7
De verticale verstelbaarheid van de sproeiboom	8
Het horizontaal zwiepen van de sproeiboom	9
Het verticaal zwiepen van de sproeiboom	9
De nozzle-afstand	10
Het vullen van de tank	10
DNC en veiligheidsmaatregelen	11
III. <u>De invloed van de bodem en de bemesting</u>	12
IV. <u>De invloed van de weersomstandigheden</u>	13
De indirecte invloed	13
Dauw	13
De relatieve luchtvochtigheid	14
De temperatuur	14
V. <u>De gevoeligheid van gewas en onkruid</u>	14
Winter- en zomergranen	14
Erwten	16
Proeven met IPC tegen duist	16
Vlas	17
Veldbonen	18
Karwij	18
Koolzaad	19
Ondervruchten in de gewassen	19
<u>Samenvatting</u>	21
<u>Bijlage</u>	
Lijst Nederlandse - en Latijnse namen	22
Tabel 6:	
Chemische onkruidbestrijding in erwten	23
Tabel 8:	
Chemische onkruidbestrijding in vlas	25

I. Inleiding

De waarnemingen, waarop dit rapport berust, zijn in 1951 verzameld in de provincie Groningen. Schrijver dezès was hiertoe sinds 1 Februari 1951 gedetacheerd bij de Rijkslandbouwconsulent in het ambtsgebied Noord-Groningen, Ir P.G. Meijers. Het arbeidsterrein omvatte ook het ambtsgebied Zuid-Groningen, waartoe een samenwerking bestond met de dienst van Ir D.J. Pattje te Veendam.

De opdracht was neergelegd in project nr. 237 van het C.I.L.O., getiteld: "Onderzoek naar de praktijk der onkruidbestrijding in de zeekelegebieden en de Veenkoloniën". Dit project is opgesteld om een overzicht te verkrijgen van de betekenis van de chemische onkruidbestrijding voor het akkerbouwbedrijf. In het eerste jaar ging het hier vooral om een algemene oriëntatie, waartoe contact werd opgenomen met vele landbouwers en loonspuiters en waartoe vele praktijkpercelen (tabel 1) werden bezocht.

De bestaande proefnemingen hadden vanzelfsprekend de aandacht, terwijl in samenwerking met de Rijkslandbouwconsulent te Veendam een proef met diverse spuitmachines in haver werd opgezet, waarvan een apart verslag is verschenen (Verslag aangaande een onkruidbestrijdingsproef met enkele spuit- en vernevelwerktuigen, uitgevoerd op het bedrijf van de heer J. Westers te Kolham op 12 Mei 1951).

Tabel 1  
Overzicht aantal bezochte percelen

gewas	bezochte aantal percelen	onbehan- delde percelen	aantal percelen behan- deld met CaNCN	aantal percelen behan- deld met DNC	aantal percelen behan- deld met DNBP	aantal percelen behan- deld met MCPA
winterrogge	40	33	2	5	-	-
haver	127	29	10	78	-	10
zomertarwe	9	2	-	5	-	2
wintertarwe	22	9	-	3	-	10
wintergerst	30	19	-	4	-	7
kanariezaad	7	-	-	6	-	1
koolzaad	10	9	1	-	-	-
karwij	9	6	3	-	-	-
zomergerst	5	1	-	3	-	1
bonen	2	-	-	-	2	-
vlas	46	17	-	7	15	7
erwten	24	8	-	1 (ook met DNBP)	15	-
totaal	331	133	16	112	32	38

Bovenstaande tabel (1) heeft geen andere betekenis dan die van een overzicht der werkzaamheden. Er valt niet uit af te lezen, welke de verhouding is tussen bepaalde onkruidbestrijdingsmethoden in de diverse gewassen.

Na de oorlog heeft de onkruidbestrijding met chemische middelen in Noord-Groningen een grote vlucht genomen. De voornaamste oorzaak daarvan is een poging de bedrijfsuitgaven te drukken door verdere mechanisatie en aldus te besparen op de uitgaven aan arbeidslonen en sociale lasten.

In de Veenkoloniën kan men echter niet spreken van een overgang van de mechanische tot de chemische onkruidbestrijding. In dit gebied met zijn vele zaadonkruiden werd immers al lang kalkstikstof gebruikt. In de laatste jaren wordt het CaNCN echter steeds meer vervangen door andere herbicide middelen, waarvan de voornaamste het DNC is.

Dit heeft enkele oorzaken:

- 1e De werknemer werkt niet graag met kalkstikstof. Verwondingen blijven zelden uit en vaakkwamen zelfs oogontstekingen voor.
- 2e De zekerheid van de onkruiddoding is groter bij toepassing van DNC-houdende middelen dan bij toepassing van CaNCN.

Het gevolg is dan ook, dat er in 1950 ± 60 en in 1951 ± 100 sproeimachines werkten.

Toepassing van chemische middelen heeft vooral plaats in granen vlas en erwten en zeer sporadisch in gewassen als karwij, koolzaad en bonen. Welk middel wordt gebruikt en in welke concentratie hangt af van de volgende factoren:

- 1e aard en stadium van het gewas.
- 2e aard en stadia der onkruiden.
- 3e de weersomstandigheden.
- 4e de aard van de grond.
- 5e de sproeiwerktuigen.

Verschillende van deze factoren zullen worden besproken. Het is begrijpelijk, dat er bij het toepassen van herbicide middelen fouten worden gemaakt. Deze fouten behoeven niet steeds een oorzaak te vinden in de genoemde factoren, maar kunnen b.v. een gevolg zijn van de bedrijfsvoering als zodanig. Enkele van deze fouten, te wijten aan een onjuiste bedrijfsvoering, zullen naar voren worden gebracht om de plaats van de chemische onkruidbestrijding, in het kader van de algehele onkruidbestrijding, aan te wijzen. Daarbij zal blijken, dat de onkruidbestrijding, behalve met een juist tijdstip van toepassen in het gewas, te maken heeft met de wijze, waarop de verzorging der gewassen en bodembewerkingen in voorgaande jaren heeft plaats gehad. In de praktijk worden vele percelen eerst dan door de loonsproeier behandeld met herbicide middelen, wanneer een landbouwer bericht heeft gezonden, dat het wenselijk is, dat een perceel behandeld wordt. Het resultaat der bespuitingen is dus voor een deel te herleiden op de "waakzaamheid" van de landbouwer. Deze "waakzaamheid" is niet alleen een kwestie van dagen, doch ook van jaren. Het komt in de praktijk nogal eens voor, dat een loonsproeier te laat wordt gewaarschuwd een bepaald perceel te behandelen met herbicide middelen, omdat de landbouwer aanvankelijk meent, dat een bespuiting niet noodzakelijk is. Veelal wordt een bezetting met onkruidplanten, die nog in het kiemstadium zijn, onderschat. In een laterontwikkelingsstadium komt pas tot uiting, dat het gewas veel erger onder het onkruid zit dan eerst werd verwacht. In dit stadium vreest de landbouwer voor een opbrengstderving van het gewas door onkruidconcurrentie en de loonsproeier wordt gewaarschuwd, dat een bespuiting met DNC noodzakelijk is. Deze bespuiting moet dan b.v. geschieden in 40-50 cm hoge tarwe, bezet met dauwnetel, die ongeveer dezelfde hoogte heeft. Er wordt dan nog gespoten met 2 à 2.5 kg DNC op ± 500 liter water per ha, maar een onkruiddoding wordt niet meer verkregen. Wel wordt dauwnetel onderdrukt, doch het juiste stadium voor een bespuiting met DNC is voorbijgegaan, terwijl bovendien het onkruid al schade heeft aangericht. (Korsmo e.a.).

Dat een toepassing van chemische middelen ook de waakzaamheid van een landbouwer over meerdere jaren vereist, leert het volgende voorbeeld:

In 1951 komt in een perceel vlas zeer veel akkerdistel, akker-melkdistel en kleinhoefblad voor. Om mislukking van het gewas te voorkomen, wordt groeistof verneveld ter bestrijding van genoemde onkruiden. In 1950 zou in de voorvrucht haver geen akkerdistel of akkermelkdistel zijn opgetreden. Van de begane weg af zal inderdaad wel geen onkruid te zien zijn geweest. Dit geeft echter geen waarborg, dat genoemde onkruiden niet in 1950 in de haver voorkwamen.

Meer waakzaamheid en verder vooruitziende blik zouden de landbouwer in 1950 hebben moeten doen ingrijpen. In  $\pm$  30 cm hoge haver kan zonder gevaar met een normale dosis van 1 kg MCPA per ha worden gespoten. Deze landbouwer heeft dus 3 fouten gemaakt:

Het juiste moment der bespuiting heeft hij voorbij laten gaan. Dit moment was een groeistofbehandeling van haver in 1950 tegen de genoemde onkruiden.

Hij heeft op vuil land vlas geteeld, terwijl een bekende overgeleverde praktijkervaring leert, dat men vlas op schoon land moet verbouwen. Hij heeft groeistoffen verneveld in vlas, ondanks het hieraan verbonden risico. Hierdoor heeft hij  $\pm$  f 1000.-- schade geleden (1.20 ha vlas).

Het schijnt, dat sommige landbouwers de mening zijn toegedaan, dat door toepassing van herbicide middelen andere maatregelen om het onkruid te bestrijden achterwege gelaten kunnen worden. Het gevolg daarvan is, dat zulke landerijen vervuilen. Er moet daarom terecht gevreesd worden, dat chemische onkruidbestrijding "luie boeren" kweekt.

Volgens een mondelinge mededeling zou in een vergadering van landbouwers de wenselijkheid zijn besproken de loonsproeiers een grotere vakbekwaamheid bij te brengen door het organiseren van een cursus voor loonsproeiers. Hoewel dit zeker nodig geacht moet worden in Noord- en in Zuid-Groningen - in welk laatstgegebied reeds in 1950 een cursus werd gegeven -, is het niet minder noodzakelijk, dat de landbouwers zelf op de hoogte zijn van de moderne onkruidbestrijdingsmethoden en de plaats, die deze innemen in het geheel van de bedrijfsvoering. Een weinig bevredigend resultaat kan immers, behalve aan onvoldoende vakbekwaamheid van de loonsproeier, worden toegeschreven aan de onoplettendheid van de landbouwers en aan overschatting van deze bestrijdingsmethode. Het is daarom noodzakelijk, dat de plaats van de chemische onkruidbestrijding in het geheel der onkruidbestrijdingsmaatregelen aan de landbouwers en aanstaande landbouwers wordt duidelijk gemaakt, d.w.z. chemische onkruidbestrijding als hulpmiddel en niet als vervanger van de beproefde methoden.

De onbekendheid van vele landbouwers met herbicide middelen, de toepassing daarvan en het resultaat der middelen in de gewassen en tegen diverse onkruiden in verschillende stadia van ontwikkeling, is één der voornaamste oorzaken van vele fouten in de praktijk. Dit is in zekere zin begrijpelijk. Ook de Landbouwvoorlichtingsdienst beschikt nog over te weinig gegevens om een gedegen advies te kunnen geven. Enerzijds wordt dit veroorzaakt door het ontbreken van voldoende fundamenteel onderzoek. Fundamenteel onderzoek - met verificatie van de gevonden resultaten in veldproeven - zou in een sneller tempo kunnen leiden tot een oplossing van de voornaamste problemen.

## II. De spuittechniek

### Vernevelen en spuiten

Een der belangrijkste vraagstukken in de landbouw betreft de hoeveelheid te verspuiten water per ha en de druppelgrootte. Dit vraagstuk houdt verband, zowel met het optreden van droogte in bepaalde streken (o.a. van Noord-Groningen en zandgronden tijdens het spuitseizoen), waardoor transport van water moet plaats hebben over grote afstanden, als met economische motieven. Er gaat minder tijd verloren met het vullen van de tank, wanneer men 100 liter/ha verneveld dan wanneer men 800 liter/ha verspuit bij eenzelfde grootte van de tank. Met een tank van 400 liter inhoud kan men 4 ha vernevelen bij 100 liter water per ha, doch slechts  $\frac{1}{2}$  ha spuiten bij 800 liter water per ha.

De vulling van de tank duurt  $\pm$  10 à 15 minuten, zodat bij verneveling slechts weinig tijd (3 à 4 minuten) per ha aan tankvullen verloren gaat, terwijl dit bij spuiten  $\pm$  20 à 30 minuten in beslag neemt. Het vernevelen kan dus een aanzienlijke tijdsbesparing opleveren.

Het vraagstuk van vernevelen en spuiten heeft echter nog een ander aspect, speciaal bij groeistoffen. (DNC komt hierbij niet in aanmerking). In de praktijk wordt nl. vrij veel MCPA (1 kg actieve stof op  $\pm$  100 liter water per ha) verneveld. Om een zo gelijkmatig mogelijke bedekking van de onkruiden te verkrijgen, moet de druppelgrootte kleiner zijn. Het gevaar voor drift is dan niet denkbeeldig.

In een artikel van Em.M. Tilemans en L. Detroux in Landbouwk. Tijdschrift IV.5. (1951) p. 611-619 wordt een kleine tabel vermeld over de doorsnede der deeltjes, valsnelheid in seconden, valtijd over 30 cm en windsnelheid. Hieruit kan blijken, dat de zeer kleine deeltjes zeer lang kunnen blijven zweven in of boven het gewas en dat de horizontale verplaatsing zeer groot kan zijn. Kortom: hoe fijner de deeltjes, hoe groter het gevaar voor drift, niet alleen tijdens de behandeling van het gewas met groeistoffen, maar ook nog daarna.

In de praktijk worden weinig stemmen gehoord over schade door drift op belendende percelen. Toch kon schade door drift op enkele percelen worden waargenomen, grenzende aan percelen graan, die met 1 kg/ha MCPA actieve stof op 100 liter water zijn behandeld. Een geval had betrekking op suikerbieten en koolzaad, waarbij in het laatste gewas groeikrommingen optraden en in het eerstgenoemde gewas in de randstrook de kleine bietenplantjes afstierven, ondanks een afstand van  $\pm$  60 m tot deze randstrook. Op een ander perceel werden eveneens bieten door MCPA gedood. De schade, door drift veroorzaakt, is moeilijk te schatten. Nog minder is de schade, veroorzaakt door thermiek, vast te stellen. In het Noorden des lands heerst vrijwel steeds een krachtige wind. Het vernevelen van groeistoffen is dan gevaarlijk. Het is daarom beter om meer water en grotere sproeiopeningen te gebruiken. Grotere druppels hebben minder neiging tot drift. Het is van belang, dat men bij het vernevelen van groeistoffen in granen zich rekenschap geeft van de aard der gewassen op naburige percelen, windrichting en windkracht, vooral wanneer voor groeistoffen gevoelige gewassen op naburige percelen worden geteeld. Schade aan naburige gewassen, wanneer deze behoren aan een buurman, kan aanleiding geven tot rechtskwesties. Hiervoor moge verwezen worden naar een artikel van Mr F. du Marchie Servaes in "Het Loonbedrijf in Land- en Tuinbouw" (1951), waar deze schrijft over "aansprakelijkheid voor schade aan andermans eigendom, veroorzaakt door sproeien of vernevelen".

### De hoeveelheid water

In Kolham werd een proef genomen met de "Fricke" om de invloed van DNC na te gaan tegen bepaalde onkruiden bij wisselende hoeveelheden water. Verspoten werd 2.5 kg DNC op 400, 300 en 200 liter water op 24 Mei. Op 25 Mei bleek, dat de DNC nog niet fel had gewerkt. Er waren slechts enkele geelbruine vlekjes te zien op het haverblad. Het had 's nachts weinig gedauwd. Er werd gespoten tegen dauwnetel. De druppelgrootte zal ongeveer even groot geweest zijn op de verschillende banen, want de nozzle-opening werd constant gehouden. Hierbij blekende onkruiddodende werking van een DNC-oplossing van 300 en 400 liter water per ha elkaar niet veel te ontlopen. 2½ kg DNC op 200 liter water was echter onvoldoende tegen dauwnetel. Bij de beoordeling der resultaten werden de navolgende cijfers gegeven voor de onkruiddodende werking van 2.5 kg DNC.

Tabel 2 (1 = geen werking, 10 = zeer goed)

2.5 kg DNC op

Onkruiden	200 l./ha water	300 l./ha water	400 l./ha water
dauwnetel	6	8	8
perzikkruid (2 bl.)	4	6	8
zwaluwtong ( " " )	4	7	9
muur (kpl.)	7	9	9
driekleurig viooltje ( " )	3	3	4
echte kamille (2-3 cm)	4	5	5

Ten opzichte van de meer resistente onkruiden voldoet een grotere hoeveelheid water echter beter. Verandering van de hoeveelheid water werd bereikt door verandering van de pompslag en dus de pomp-capaciteit.

De hoeveelheid actieve stof

Bij een proef in erwten werd gespoten met 6½ en 5 liter Aatox op 500 liter water per ha. De erwten vertoonden bij 6½ liter Aatox iets verbrande vlekjes op het blad. Van enkele soorten werd de onkruiddoding nagegaan.

Tabel 3 (10 = volledige doding, 1 = geen werking)

Onkruiddodende werking van:

Onkruiden	6½ l./ha Aatox	5 l./ha Aatox
zwaluwtong (1-2 bl.)	7	4
duizendknoop ( " " )	6	2
muur (+ 8 cm)	0	0
klimop- ereprijs (4-6 bl.)	2	0
wilde spurrie	4	2
witte kiodde (3-4 bl.)	5	1
kleefkruid (kpl.)	6	2

Uit deze tabel kan blijken, dat de onkruidbestrijding meer succes heeft naarmate meer actieve stof per ha wordt verspoten. Men kan ook beide factoren, hoeveelheid water en hoeveelheid actieve stof veranderen, b.v. door verandering van de rijsnelheid. Dit werd o.a. uitgevoerd bij een kleine oriënteringsproef in haver. Hoeveelheid actieve stof en water werden in het ene geval t.o.v. het tweede gehalveerd. Gespoten werd met resp. 250 liter water met 3.75 liter Aatox per ha en 500 liter water met 7 liter Aatox per ha. Het effect van 250 liter en 3.75 liter Aatox was absoluut onvoldoende.

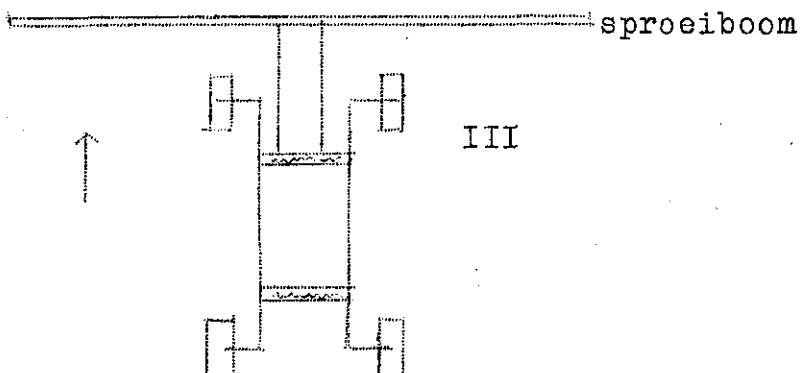
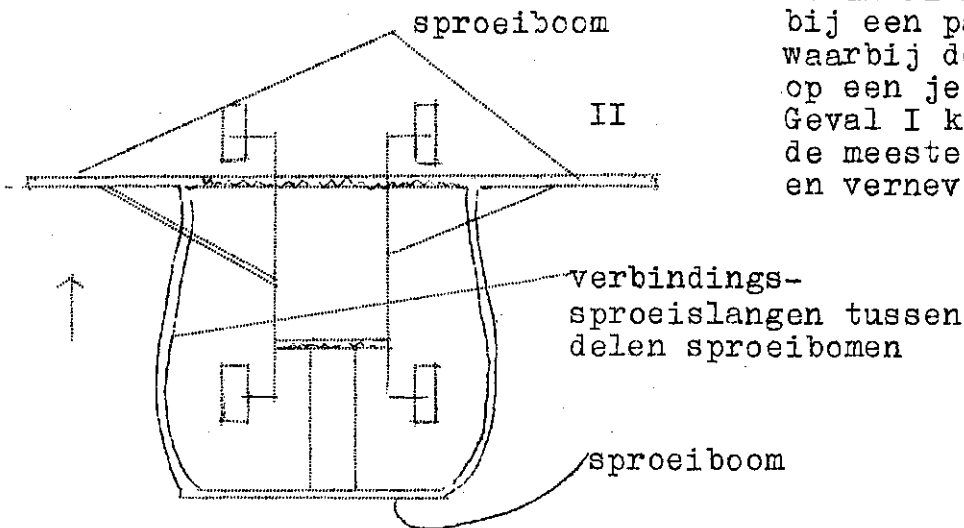
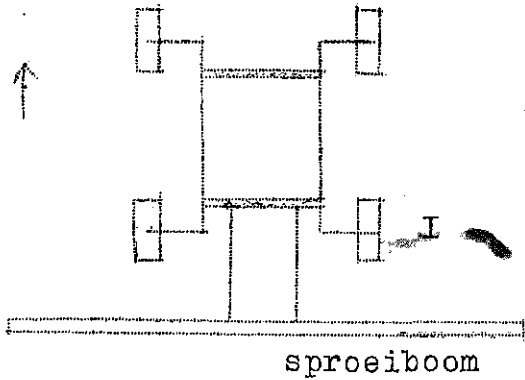
Ook door drukverandering kan meer water worden verspoten bij overigens constante factoren. Output neemt met de wortel uit de druk toe. Medegedeeld werd, dat bij een verdubbeling van de druk de gewasbeschadiging en de werking der middelen toenam. De vloeistof wordt door hogere druk beter in het gewas gespoten.

De druppelgrootte. Het blijkt moeilijk uitvoerbaar om de druppelgrootte na te gaan en het effect daarvan op de onkruiddoding. Het is zeer gewenst, dat hieromtrent nadere proeven worden genomen, zowel in het veld als op een laboratorium. Hierdoor zou het vraagstuk: vernevelen of spuiten en de meest gewenste hoeveelheid water eerder tot een oplossing komen. In Noord-Groningen zijn over deze materie enkele oriënterende proeven in vlas aangelegd op het bedrijf van J.F. Petersen te Hornhuizen.



De ophanging van de sproeiboom t.o.v. de wielen.

De ophanging van de sproeiboom voor of achter de machine is van belang in verband met de gewasbeschadiging. In bijgaande figuren is schematisch de ophanging van de sproeiboom t.o.v. de wielen voorgesteld. (De pijl geeft de richting van voortbeweging aan).



Een principieel verschil tussen I en II bestaat er niet wat betreft de ophanging van de sproeiboom vóór of achter de wielen. De figuren I en II geven beide te zien, dat de sproeiboom achter de wielen is opgehangen. Bij III is de sproeiboom vóór de wielen aangebracht. Geval III doet zich o.a. voor in gevallen zoals bij de Speedy en enkele particuliere constructies, waarbij de sproeiapparatuur gemakkelijk op een tractor kan worden gemonteerd. Geval II kan zich o.a. voordoen bij een particuliere constructie, waarbij de sproeiapparatuur b.v. op een jeep is bevestigd. Geval I komt het meest voor bij de meeste paarde- en trekkersproeien vernevelwerktuigen.

Dat de beschadiging in de wielsporen groter is bij ophanging van de sproeiboom achter de wielen, is begrijpelijk. In dit geval immers wordt het gewas door de wielen eerst platgereden en geknust, terwijl het gewas eerst daarna met de sproeivloeistof in aanraking komt, d.w.z. het gewas vangt meer van de sproeivloeistof op, terwijl dit niet de gelegenheid heeft af te druppelen (althans bij spuiten); bovendien dringt de sproeivloeistof sneller in het weefsel door en veroorzaakt daardoor grotere verbranding. Is de sproeiboom echter voor de wielen opgehangen, dan komt de sproeivloeistof op een gewas met steil opgericht blad. Het blad van het graangewas vangt niet zoveel vloeistof op en bij genoegzame druppelgrootte vloeit wellicht nog enige vloeistof af, terwijl de plant eerst daarna wordt platgedrukt.

### Mechanische gewasbeschadiging vlak vóór het sproeien

In aansluiting aan het vorige hoofdstuk kunnen wij in het algemeen zeggen, dat het als ongewenst moet worden beschouwd, dat het gewas één of enkele dagen vóór de behandeling met chemische middelen wordt geëgd, omdat gewasbeschadiging daarna sterker zal zijn dan wanneer dit eggen was nagelaten. Er is echter een nog sterkere reden, waarom het ongewenst moet worden geacht het gewas mechanisch te behandelen vlak voor een bespuiting. Bij het eggen en schoffelen maakt men nl. de bovengrond los. Deze grond kan gedeeltelijk als zeer fijne deeltjes terecht komen op de onkruiden. Is het onkruid met een dergelijk laagje stof bedekt, dan is de kans op een gunstige onkruid-dodende werking gering, omdat de kleurstoffen dan moeilijker op de onkruiden kunnen inwerken. Dit is ook een der redenen, waarom een loonsproeier niet graag spuit over gewassen, die kort te voren met de schoffelmachine of met de eg zijn behandeld.

### Randhoek- en gewasbeschadiging

Volgens onderzoekingen van J.L. von Eichborn (Kolloid-Zeitschr. 107 (1944) p. 107 en 112 (1949) p. 141) hangt de bevochtiging van een vaste stof door een vloeistof af van de moleculaire opbouw en rangschikking van de drie aan elkaar grenzende fasen: gas, vloeistof en vaste stof. Een grootheid om de bevochtiging te meten is de randhoek. De resultaten van dit fysisch-chemisch onderzoek zijn toegepast door H.F. Linskens (Planta 38 (1950) p. 593). Volgens deze auteur bestaat er een correlatie tussen de grootte van de randhoek en de mate van bevochtiging. Om dit te illustreren wordt slechts het volgende door Linskens gevonden gegeven vermeld:

		<u>randhoek in graden</u>	
Triticum vulgare:	10 dagen oude kiemplanten	160 ± 2	160 ± 2
Avena sativa	: 14 " " "	145 ± 3	145 ± 3
Dactylis	: 3 weken " "	138 ± 3	138 ± 3
Sinapis alba	: 3 " " "		
	kiembladeren	52 ± 3	76 ± 5
" "	: eerste echte bladeren	32 ± 2	80 ± 5

De beide opgegeven waarden hebben betrekking op boven- resp. onderzijde van het blad.

Deze proef werd door Linskens uitgevoerd met zuiver water. Eenzelfde proef, uitgevoerd met een zwakke DNC-oplossing in water, gaf ongeveer hetzelfde resultaat te zien (Fogg). Vergelijken we de gevonden waarden voor de randhoek voor de granen en Sinapis alba, dan blijkt een groot verschil te bestaan. Linskens deelt de bevochtiging dan ook in naar de grootte van de randhoek:

1. Is de randhoek  $0^\circ$ , dan is het bladoppervlak met water volkomen te bevochtigen.
2. Is de randhoek  $<90^\circ$ , dan is het bladoppervlak goed te bevochtigen.
3. Is de randhoek  $>90^\circ$ , dan is het bladoppervlak slecht te bevochtigen.

Als men uitgaat van de hypothese van von Eichborn, dat de bevochtiging en de grootte van de randhoek afhankelijk zijn van de moleculaire opbouw en de rangschikking der moleculen in de drie fasen, dan zou dit wellicht kunnen leiden tot een verklaring van enkele praktijkverschijnselen, t.w. grotere schade in de wielsporen, wanneer de sproeiboom achter de machine is opgehangen; weinig resultaat van bespuitingen, nadat kort te voren was geëgd of geschoffeld.

In beide gevallen immers wordt één der fasen gewijzigd wat betreft opbouw en rangschikking der moleculen, nl. het bladoppervlak wordt gekneusd of meer of minder met stof bedekt, waardoor een wijziging in de grootte van de randhoek en dus van de mate van bevochtiging wordt verkregen.

Bovendien zou met deze hypothese gedeeltelijk de gevoeligheid van verschillende onkruiden en gewassen verklaard kunnen worden. Dit kan ook blijken bij vergelijking van de waarden voor de randhoek, verkregen bij gele mosterd en enkele granen, al zullen ongetwijfeld andere factoren een rol spelen. De mate van bevochtiging verdient grote aandacht, omdat men op deze wijze, althans voor de contactherbiciden, kan komen tot een juist inzicht in de optredende verschijnselen.

Dat de bepaling van de gevoeligheid van verschillende onkruiden niet zo eenvoudig is, kan blijken uit vergelijking van de waarden, gevonden voor *Sinapis alba* in verschillende stadia op diverse bladeren. Deze waarden impliceren nl. dat bij constante samenstelling van gas- en vloeistofphase er een verandering optreedt in de vaste phase, d.w.z. in het bladoppervlak, hetgeen ook inderdaad door Linskens werd gevonden (vergelijk ook Fogg).

In verband met dit onderzoek van Linskens zou het van belang zijn dit onderzoek nader uit te werken voor verschillende onkruiden en gewassen (vlas) met betrekking tot verschillende herbicide middelen in een in de praktijk gebruikelijke waterige oplossing.

#### De verticale verstelbaarheid van de sproeiboom

Het is een noodzakelijke eis, die men aan de sproeimachine moet stellen, dat ze in allerlei gewassen en voor allerlei doeleinden gebruikt kan worden, d.w.z. zowel voor aanwending van fungiciden en insecticiden, als voor aanwending van herbiciden. Hiervoor is het noodzakelijk, dat de sproeiboom gemakkelijk op die hoogte in te stellen is, die nodig is om een zo goed mogelijk verdeeld en aangesloten dek op het blad van gewas en onkruiden te brengen. In de praktijk zijn soms machines werkzaam, die gebouwd zijn voor toepassing van b.v. fungiciden in aardappelen. Het is daarbij gewenst, dat de sproeiboom op een hoogte boven het aardappelgewas is aangebracht, zodanig, dat de sproeikegels, komende uit twee naast elkaar liggende nozzles, elkaar raken. Bij bespuitingen in vlas zou de sproeiboom dan lager gesteld moeten worden. Dit is niet altijd mogelijk, aangezien de minimale afstand van sproeiboom tot de grond bij enkele machines + 90 cm bedraagt. Men kan dan genoodzaakt zijn de sproeiboom zodanig in te stellen, dat de kegels van de oneven nozzles elkaar raken (b.v. die van 1, 3, 5, 7) en evenzo die van de even nozzles, d.w.z. de sproeiboom wordt ingesteld op een te grote hoogte boven het gewas. In de praktijk werden enkele machines waargenomen, waarbij de afstand van sproeiboom tot de grond + 100 à 110 cm bedroeg, terwijl het vlas + 10 cm groot was. Het is natuurlijk mogelijk om zo een goede verdeling van de sproeivloeistof op onkruiden en gewas te bewerkstelligen. Anders wordt dit bij gebruik van geringe hoeveelheden water, zoals dit gebeurt bij het vernevelen.

Bij een te grote afstand tussen sproeiboom en gewas is, mede in verband met de heersende winden in het Noorden des lands, de kans op drift buitengewoon groot en vooral bij toepassing van MCPA-houdende middelen is de kans op schade in naburige percelen groot.

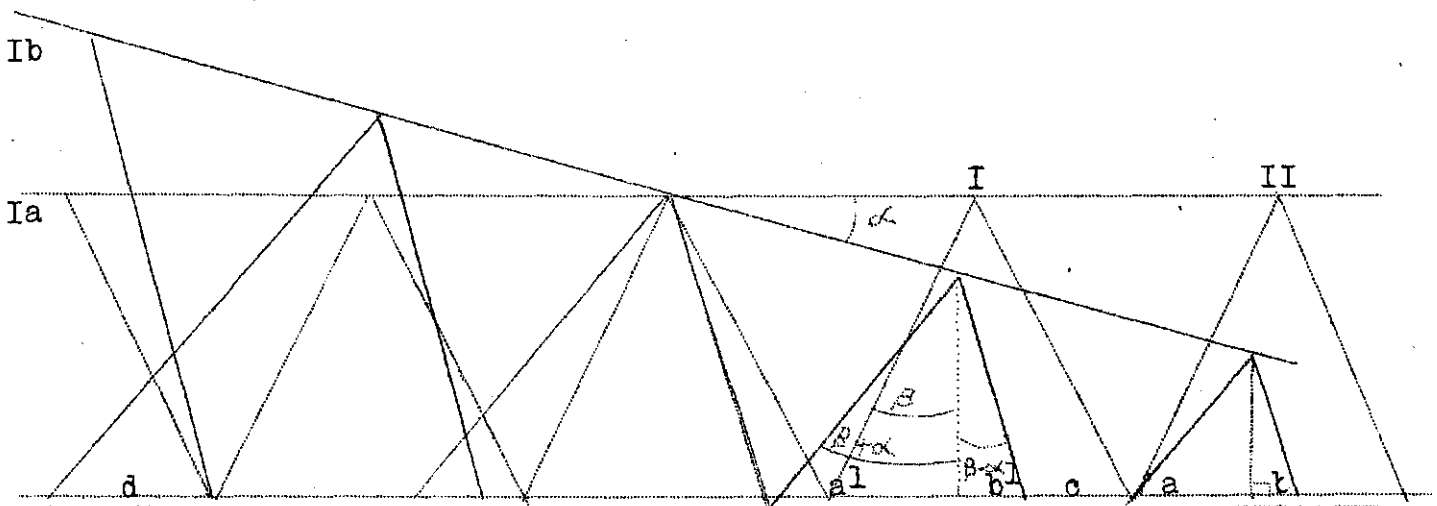
Een juiste ophanging van de sproeiboom is van veel belang, om het optreden van nozzlespuitbanen, die evenwijdig lopen, te vermijden. In de praktijk wordt daar niet altijd rekening mee gehouden. In verschillende percelen kon dan ook worden vastgesteld aan de meer of mindere verbranding van het gewas in de richting van voortbeweging, hoeveel nozzles op een sproeiboom waren gemonteerd. Dit kon niet alleen aan de gewasbeschadiging worden geconstateerd, doch eveneens aan de onkruidodende werking, d.w.z. deze was afwisselend goed en slecht, al naar gelang de gewasbeschadiging sterker of geringer was.

#### Het horizontaal zwiepen van de sproeiboom

Het is van belang, dat horizontaal zwiepen van de sproeiboom zoveel mogelijk wordt vermeden, omdat anders baantjes onkruid blijven staan, loodrecht op de richting van voortbeweging.

#### Het verticaal zwiepen van de sproeiboom

Hierdoor kunnen onregelmatigheden optreden in de bedekking met de sproeivloeistof, zoals nevensgaande schets kan verduidelijken.



Hierbij beduidt Ia de evenwichtstoestand. De stand Ib is die, nadat b.v. de machine door een paardestap is gegaan. De sproeiboom schommelt verticaal op en neer. De duur hiervan hangt af van de ophanging. Het beste is een verende ophanging, waarbij na één schommeling de sproeiboom zich weer in de evenwichtstoestand herstelt. Neemt de sproeiboom stand Ib in, dan verandert tevens de stand van de nozzles t.o.v. het gewas en dus de richting van de sproeikegels. Aan de zijde, waar de sproeiboom het gewas nadert, overlappen of raken de sproeikegels elkaar niet. Aan de zijde, waar de sproeiboom een uitwijking naar boven krijgt, gaan de sproeikegels elkaar overlappen. Deze overlapping is groter, naarmate de nozzles dichter bij het eind van de sproeiboom zijn gemonteerd. Een goede ophanging is dus noodzakelijk. De stroken zijn veelal smal en afhankelijk van de mate van uitwijking van de sproeiboom uit de evenwichtsstand. Bij benadering kan de breedte worden gevonden door toepassing van de formule:

$$(d) c = 1 - (a + b^1) = 1 - (h - u^1) \operatorname{tg} (\beta - \alpha) + (h - u) \operatorname{tg} (\beta + \alpha).$$

- (d) c : breedte van (dubbel bespoten of) niet bespoten strook in cm  
l : nozzleafstand in cm.  
u<sup>1</sup> en u : uitwijking sproeiboom in cm uit evenwichtsstand bij I en II  
2 $\beta$  : sproeihoek.  
 $\alpha$  : hoek, die sproeiboom maakt bij uitwijking t.o.v. de oorspronkelijke stand.

Heeft een uitwijking van de sproeiboom naar boven plaats, dan is:

$l - (a + b^1) < 0$ . Er treedt dan overlapping op.

Heeft een uitwijking van de sproeiboom naar beneden plaats, dan is  $l - (a + b^1) > 0$  en blijft een smalle strook onbehandeld. Zijn u en u<sup>1</sup> negatief, dus  $(h - u^1)$  en  $(h - u) > h$ , dan heeft een uitwijking van de sproeiboom naar boven plaats, en dus overlapping. In het omgekeerde geval blijft een smalle strook onbehandeld. Bij een uitwijking van de sproeiboom van 20 cm aan het eind van een 10 m lange sproeiboom, bij een nozzleafstand van 50 cm en bij een hoogte van de sproeiboom boven de grond van 60 cm, blijft ongeveer een strook van  $\pm 15$  cm onbehandeld en wordt een strook met  $\pm 25$  cm breedte dubbel behandeld.

Dit is mede een van de redenen, waarom op oneffen land bij toepassing van kleurstoffen het gewas een gevlekt voorkomen kan vertonen. Uiteraard geldt dit alleen bij verspuiting van grote hoeveelheden water en bij een grote afmeting der druppels.

Behalve van "nozzlespuitbanen", kunnen we ook spreken van "machinespuitbanen". Tussen deze laatste kunnen onbehandelde stroken voorkomen, doch eveneens kunnen dubbel behandelde stroken voorkomen, doordat in de praktijk nooit precies volgens evenwijdige lijnen kan worden gewerkt.

### De nozzleafstand

Deze houdt nauw verband met de sproeihoek en de hoogte van de sproeiboom. De betrekking kan ruwweg worden aangegeven door de formule:

$\text{htg } \alpha = a$ , waarin:

h = hoogte sproeiboom boven het gewas in cm.

tg  $\alpha$  = tangens van de halve sproeihoek.

a = de halve nozzleafstand in cm.

Uiteraard wordt de sproeihoek bepaald door andere factoren, die samenhangen met de bouw van de nozzle, zoals o.a. kan blijken bij vergelijking van de 65.1 en 80.1 nozzles van de Speedy, waarin het eerste cijfer de sproeihoek aangeeft in graden. Bij hogere druk wordt ook de sproeihoek iets groter.

### Het vullen van de tank

De tank voor de sproeivloeistof kan gevuld worden met een zuigperspomp of met een injecteur. Het is gewenst, dat de tank eerst halverwege met water wordt gevuld, al eer de actieve stof wordt toegevoegd. Het gebeurt soms in de praktijk door onachtzaamheid, dat, voordat de tank gedeeltelijk met water wordt gevuld, de actieve stof in het vat wordt gedaan. Het gevolg is dan, dat een gedeelte hiervan in de spuitleiding komt en niet goed gemengd wordt met het water. De concentratie actieve stof, die op het gewas terechtkomt, is dan te groot, zodat sterke gewasbeschadiging optreedt op  $\pm 40$  à  $50 \text{ m}^2$ , zoals o.a. op enkele percelen vlas gebeurde, waarop gespoten werd met 4 liter Aglotyl of Nolachiet. Het is dus gewenst, dat de tank tenminste tot halverwege met water wordt gevuld en daarna de actieve stof wordt toegevoegd.

Voor het spuiten met DNC-houdende middelen verdient het aanbeveling de DNC eerst aan te mengen met water en dit op de vulzeef te brengen.

Vervolgens doorspoelen met water; hierdoor wordt een betere verdeling van de DNC gewaarborgd. Het is vanzelfsprekend, dat de sproeivloeistof in de tank goed gemengd moet worden. Vooral geldt dit voor DNC, waarvan de grovere delen snel kunnen bezinken, waardoor concentratie-wijzigingen in de vloeistof kunnen voorkomen. Op sommige percelen konden, na indroging van de DNC-houdende sproeivloeistof, grove korrels DNC op het blad van granen worden waargenomen.

Hiervoor zijn enkele oorzaken aan te wijzen:

Het handelsproduct DNC is meer of minder grofkorrelig, waardoor een goede oplosbaarheid moeilijker wordt. In de praktijk wordt soms geklaagd over de slechte oplosbaarheid van "Trifocido", "Trifobloc", Ialine en andere merken. De grofkorreligheid kan een gevolg zijn van uitkristallisatie in een overjarig product (mededeling van de heer F. Zonderwijk).

De sproeivloeistof is niet goed gemengd in de tank. Een goede verdeling is noodzakelijk om verstopping van de nozzles te voorkomen. Verstopping van de nozzles geeft niet alleen onregelmatig werk - dit is eveneens een der oorzaken van voorkomen van stroken met onvoldoende onkruidroding - doch voor de loonsproeier betekent het tevens verlies van tijd.

Reeds is genoemd de wijze van tankvulling met injecteur of zuigperspomp door middel van zuigslang en zuigkorf. Om op deze wijze de tank te vullen is het noodzakelijk, dat er water in de nabijheid is, d.w.z. sloten, wijken of kanalen en dat er genoeg water in de sloten staat. Vaak is dit wel het geval, maar het water is dan troebel en de fijne slibdeeltjes komen dan met het water door de zuigkorf en zuigslang in de tank, waardoor een troebele massa op de bodem ontstaat. Het is niet bekend, welke werking deze slibdeeltjes uitoefenen op de oplosbaarheid der DNC. In elk geval wordt het tankvolume er door verminderd en daardoor kan de concentratie DNC stijgen. Het is noodzakelijk, dat de tank regelmatig wordt doorgespoeld, want het slib in de tank kan eveneens aanleiding geven tot verstopte nozzles.

Het doorspoelen van de tank is gemakkelijk uit te voeren, wanneer in de bodem van de tank een aftapkraan is aangebracht, tenzij gebruik wordt gemaakt van een benzinevat als tank.

Hoe kleiner de sproeiopening, hoe gauwer men last krijgt van verstopping door DNC. De Speedy met de tee-jet en sprae-jet nozzles geeft b.v. zeer snel verstopping der nozzles te zien. Voor het spuiten van DNC worden dan ook voorzorgsmaatregelen genomen. De spuitvloeistof wordt niet alleen van te voren klaar gemaakt in sommige gevallen, doch de sproeivloeistof wordt bovendien (bij de Speedy) nog over watten gefiltreerd. Het gevolg is dan ook: veel tijdverlies bij de tankvulling.

### DNC en veiligheidsmaatregelen

DNC prikkelt het slijmvlies van neus, mond- en keelholte. Iemand, die slechts sporadisch met DNC in aanraking komt, reageert snel op deze prikkelende werking van DNC. Het schijnt, dat de loonsproeier, die dagelijks met dit middel werkt, dit reactievermogen verliest. Wellicht is dit juist het gevaar, dat ligt opgesloten in het gebruik van DNC-houdende middelen. Niet alleen voor de mens, maar ook voor het vee is DNC giftig. In de praktijk komt het nogal eens voor, dat de lege dozen, die DNC bevatten, nchteloos worden weggegooid in het water, ook wanneer in naburige percelen vee graast, waardoor in zo'n geval de mogelijkheid van vergiftiging van het vee niet is uitgesloten.

### III. De invloed van de bodem en de bemesting

Deze invloed kan direct of indirect zijn. Onder het indirecte geval zij verstaan de al of niet toelaatbaarheid van een bespuiting, b.v. door voorafgaande weersomstandigheden. In de praktijk moest in vele wintergranen te laat worden gespoten. Dit was niet enkel een gevolg van de weersomstandigheden in Maart of Februari 1951, maar ook van de onbegaanbaarheid van de grond. Zo werden enkele percelen wintergerst eerst begin April met DNC behandeld, toen dit gewas ca. 20 cm groot was, doordat de bodem voordien onbegaanbaar bleek.

Bij de bespuiting zou volgens mededelingen op zandgrond onder dezelfde omstandigheden het DNC feller werken dan op kleigrond.

Behalve fysieke bodemfactoren zullen ook chemische - hun invloed doen gelden, al is het indirect door hun invloed op de planten.

### Legering bij granen

Het komt een enkele maal voor, dat de praktijk advies vraagt omtrent het gebruik van groeistoffen om legering van een te zwaar graangewas te voorkomen. Het lijkt weliswaar niet onmogelijk om door een groeistofbehandeling een wat ijlere stand aan het gewas te geven, doch m.i. betekent dit het paard achter de wagen spannen. Een te geil gewas immers wordt verkregen door een te sterke stikstofaanwending in het voorjaar, of een te dichte stand van het gewas, of door teveel onkruid, d.w.z. door factoren, die het vormen van stevig stro tegenwerken. Om legering te voorkomen, moet men liever zijn toevlucht nemen tot een passende wijze van stikstofaanwending, b.v. een bemesting verdeeld in tweeën: het vroege voorjaar en een later tijdstip. Hiervoor zij echter verwezen naar de desbetreffende literatuur.

### Mg-gebrek

In de praktijk werd op verschillende plaatsen Mg-gebrek waargenomen na bespuitingen met DNC, althans plaatselijk op enkele percelen in haver. Wellicht verdient de schade aan gewassen door DNC-bespuitingen, vooral bij optredend tekort aan mineralen, nader onderzoek, temeer daar in de fruitteelt het feit vermeld wordt van ernstige spuutschade aan vruchtbomen bij Mg-gebrek (volgens Wallace in Leerboek der Fruitteelt, deel I, pg. 88, onder redactie van Prof. Ir A.M. Sprenger).

### K-gebreksverschijnselen

In de praktijk werd eveneens een enkele maal de opmerking gemaakt, dat bij bespuitingen met groeistoffen K-gebreksverschijnselen zouden optreden, of meer geprononceerd zouden voorkomen, al naar gelang de voor de planten beschikbare kali in de grond. Bij grondonderzoek in 1950 op een bepaald perceel verricht, zou een verband zijn gebleken. De cijfers hieromtrent zijn mij evenwel niet bekend.

IV. De invloed van de weersomstandigheden

Het onderzoek bleef beperkt tot de kleurstoffen. De weersomstandigheden kunnen zowel direct als indirect een grote rol spelen. Indirect door de invloed, die ze uitoefenen op de groei van het gewas vóór de bespuiting, direct door de invloed, die ze uitoefenen op de felheid van werking van de middelen tijdens en na de bespuiting.

De indirecte invloed kan het best verduidelijkt worden aan vlas. Het is gevaarlijk vlas met herbicide middelen te behandelen tijdens of kort na een snelle groeiperiode. De gevoeligheid van vlas daarentegen is kleiner, wanneer vóór de bespuiting het vlas traag is gegroeid gedurende enkele dagen. Dit is in de praktijk ook wel bekend, geleerd door de ervaringen in voorgaande jaren. Het vlas wordt dan ook meestal gespoten in een periode van schraal weer, zoals in 1951 in Groningen van 1-10 Juni.

Dauw

Bij spuiten over een dauwnat gewas werkt DNC feller. De tijdsduur, die verloopt tussen het moment van de bespuiting en het herstel van het gewas, is langer. Dit kan o.a. blijken uit tabel 4. Wanneer de sproeivloeistof is opgedroogd, zou men geen nawerking verwachten. Toch kan deze nawerking optreden, wanneer 's nachts, volgende op de bespuiting, dauw optreedt. De duur van de inwerking van DNC op gewas en onkruid wordt zo verlengd. In de praktijk is de fellere werking van DNC, gespoten over dauwnat gewas, wel bekend. De hoeveelheid DNC wordt dan ook vaak iets lager genomen.

Regen

Bij fel zonnig weer met een lage relatieve luchtvochtigheid, droogt de sproeivloeistof van 800 l/ha water snel op. Deze opdroging is uiteraard sneller bij gebruik van geringere hoeveelheden water per ha. Meestal zijn de druppels dan kleiner en is het oppervlak der deeltjes groter, waardoor sneller verdamping plaats heeft. De duur van inwerking van het middel is dan korter. In de praktijk wordt wel gezegd, dat men kan spuiten 2 tot 4 uur vóór regenval met een behoorlijke kans op succes. Is de tijd tussen het moment van spuiten en het moment van de regenval korter, dan wordt het resultaat geringer.

Tabel 4

Datum	DNC kg/ha	Water l/ha	Grootte gewas in cm	Schade, uitgedrukt in dagen nodig voor herstel van het gewas
a. 7 Mei 1951	4	800	11	6
12 " "	4	800	20	9
16 " "	4	800	13	14
17 " "	4	800	12	10
19 " "	4	800	15	7
b. 10 Mei 1951	3	700	10	14
12 " "	3	800	10	7
21 " "	3	800	18	1-2 (regen er na)
25 " "	3	800	20	1-2 ( " " " )
1 Juni "	3	800	20	4-5
c. 15 Mei 1951	2.7	700	17	7
15 " "	2.7	700	13	7
15 " "	2.7	800	10	10 (dauw)
15 " "	2.4	800	11	5
17 " "	2.7	700	20	10 (nat gewas)
17 " "	2.7	700	15	7
23 " "	2.7	700	10	5
23 " "	2.7	700	20	8 (iets nat gewas)



## De relatieve luchtvochtigheid (r.v.)

Het blijkt, dat bij een lage relatieve vochtigheid de werking van DNC en DNBP minder fel is. Niet alleen is dit het geval bij gewassen als vlas, maar waarschijnlijk zal bij een lage r.v. het middel ook minder fel werken op de onkruiden. Uiteraard speelt de temperatuur hierbij een rol. De betrekking tussen temperatuur, relatieve luchtvochtigheid en gewasbeschadiging is nog niet opgelost door het te geringe aantal gegevens. De zeer matige resultaten met DNBP in vlas tegen verschillende onkruiden kunnen gedeeltelijk herleid worden tot de lage relatieve luchtvochtigheid tijdens de sproeiperiode.

## De temperatuur

De invloed van de temperatuur heeft verschillende facetten. Enkele hiervan zijn reeds naar voren gebracht. Bij toepassing van DNC en DNBP heeft men te maken met contact-herbiciden. Het middel dringt langzaam in de plant door en tast de plant aan. Wanneer we aannemen, dat er een chemisch proces verloopt tussen het middel en de stoffen, waaruit de cel is opgebouwd, dan zou dit een verklaring kunnen zijn voor de werking van DNC en DNBP. Bij 10°C temperatuursverhoging zou volgens de chemie een reactie 2 x zo snel verlopen. Daarom zijn waarschijnlijk de verbrandingsverschijnselen ook maximaal en na een korter aantal dagen bereikt bij hoge dan bij lage temperatuur, zoals in de praktijk kon worden waargenomen, zowel aan gewas als aan onkruiden (dauwnetel). De duur van de inwerking van DNC en DNBP en de felheid van inwerking zijn dus van groot belang. Nader onderzoek omtrent de invloeden van de weersomstandigheden op de werking van kleurstoffen staat op het program.

## V. De gevoeligheid van gewas en onkruid

Daar er een groot verschil in reactie tussen de gewassen op de herbicide middelen bestaat, worden de resultaten besproken per gewas.

### Winter- en zomergranen

Ten gevolge van de regenperiode in het voorjaar van 1951, ontwikkelden de wintergranen zich traag. Met het aanbreken van betere weersomstandigheden omstreeks eind April, groeiden de wintergranen en de vroeg gezaaide zomergranen snel door, zodat het juiste stadium voor bespuitingen met DNC snel voorbijging. Ook de onkruiden ontwikkelden zich snel, zodat het resultaat niet altijd goed is geweest. De voornaamste optredende onkruiden waren:

dauwnetel, hennepnetel, klimop-ereprijs, akker-ereprijs, muur, echte kamille, zwaluwtong, knopige - en viltige duizendknoop, perzikkruid, driekleurig viooltje, herderstasje, straatgras, kweek, wilde haver, fioringras, windhalm.

Daarnaast traden enkele onkruiden meer sporadisch op: veenwortel, wilde spurrie, akkermunt, melde, akkerandoorn, kleeftkruid, ridderzuring, akkerdistel, akkermelkdistel, varkensgras.

Tussen al deze onkruiden bestaan verschillen in gevoeligheid voor de verschillende herbicide middelen. Zeer resistent bleken o.o.: kleeftkruid, die één krans van bladeren had gevormd (tegen 6.5 kg DNC op 900 liter water), klimop-ereprijs met 6-8 blaadjes, muur met 6 blaadjes (tegen een normale concentratie). Ook het vroeg in de winter kiemende driekleurig viooltje bleek zeer resistent tegen een DNC-bespuiting. 5 cm grote echte kamille is moeilijk te doden met 3.5 kg DNC op 600 liter water per ha. Gevoeliger voor DNC zijn de Polygonum-soorten. Van deze soorten is varkensgras het meest resistent en zwaluwtong het meest gevoelig. Toch werden ook deze onkruiden moeilijk gedood, als ze ± 4 echte bladeren hebben gevormd.

Zeer gevoelig zijn de Galeopsis-soorten. 10 cm grote dauwnetel wordt nog gemakkelijk gedood met 3 kg DNC op  $\pm$  600 liter water. Bij het groter worden neemt echter de resistentie tegen een DNC-bespuiting toe.

Vroeg uitgevoerde bespuitingen tegen zaadonkruiden met DNC verdienen de voorkeur. Hoewel aan een bespuiting over een 10-15 cm hoog grasgewas ook in de praktijk de voorkeur wordt gegeven, blijkt het niet mogelijk alle bespuitingen tijdig uit te voeren. Bij te laat uitgevoerde bespuitingen verhoogt men soms wel eens de concentratie om een moeilijk te bestrijden onkruid te doden (b.v. 6.5 kg DNC op 900 liter water per ha tegen 15 cm groot kleefkruid), doch dit levert niet altijd een goed resultaat op. Bovendien bestaat het gevaar van een te sterke gewasbeschadiging. Onder dezelfde weersomstandigheden gespoten, geeft een toenemende concentratie DNC een toenemende gewasbeschadiging te zien.

Wanneer het juiste stadium voor een DNC-bespuiting is voorbijgegaan, bestaat de mogelijkheid een bespuiting met groeistoffen uit te voeren. Uiteraard is het succes afhankelijk van de aard der onkruiden. Niet alle zaadonkruiden zijn immers gevoelig voor MCPA-houdende middelen. Gevoelig voor MCPA zijn o.a. Galeopsis-soorten. Bespuitingen met MCPA-houdende middelen vinden in de Veenkoloniën echter weinig plaats. In dit gebied, met zijn vele zaadonkruiden, hebben bespuitingen met DNC-houdende middelen een beter resultaat, wanneer althans in het juiste stadium wordt gespoten. In Noord-Groningen, waar vooral de aandacht op de bestrijding van wortelonkruiden gericht is, worden veelal MCPA-houdende middelen aangewend in granen. De reactie van de akkerdistel is beter, naarmate een hogere dosis actieve stof per ha wordt aangewend. Op een enkel perceel, waar naast elkaar banen waren aangelegd met 4, 5, 6 en 7 liter Aglotyl per ha, bleek de reactie der onkruiden sterker te worden bij stijgende concentratie. Bij 7 liter Aglotyl bleek zelfs klein hoefblad zwak te reageren door abnormale wortelverming. Toepassing van MCPA in granen levert weinig gevaar op voor opbrengstderving; het gewas vertoont, bij bespuitingen in 30 cm hoog gewas, geen of weinig groeiwijkingen. Behalve akkerdistel reageren op een bespuiting met 1 kg/ha MCPA actieve stof ook akkermelkdistel, ridderzuring, akkerpaardestaart, akkermunt en akkerandoorn. Zaadonkruiden: dauw- en heknepnetel, zwaluwtong, melde, herik, herderstasje en witte krodde reageerden o.a. door groeikrommingen. Grote weegbree en klaproos reageerden door verbruining van de wortels en stijf worden van het blad. Kruiskruid bleek zelfs vrij sterke groeikrommingen te vertonen. Resistent bleken o.a. varkensgras, perzikkruid en duizendknoop. Deze gaven slechts een kleine draaiing van de stengel of van het blad te zien. Resistent bleken voorts kleefkruid, ereprijs-soorten, vergeetmij-nietje, kroontjeskruid en echte kamille.

In de praktijk blijkt vaak, dat een groot aantal planten van akkerdistel niet afsterft bij gebruik van 1 kg/ha MCPA actieve stof. Dit moet wellicht verklaard worden uit de zwakke doordringingskracht van de nevel (100 liter/ha water) in het gewas. Bij het vernevelen vangt het gewas waarschijnlijk teveel van de sproei-vloeistof op. Typierend is nl., dat meestal de kleine planten van akkerdistel zo zwak reageren.

Door sommige landbouwers werd medegedeeld, dat zowel een bespuiting met DNC als met MCPA had plaats gehad, omdat zowel zaad- als wortelonkruiden optraden. Een dergelijke bespuiting blijkt goed mogelijk; voor een opbrengstderving behoeft niet gevreesd te worden, zoals C.I.L.O.-proeven hebben uitgewezen.

## Erwten

Er werden slechts weinig waarnemingen verricht omtrent de bespuitingen in erwten (Tabel 6, bladzijde 23). Het blijkt uit deze tabel, dat het succes der bespuitingen vaak veel te wensen overlaat. Hiervoor zijn enkele oorzaken aan te wijzen. Bij toepassing van DNC of DNBP in erwten wordt nl. een lagere hoeveelheid actieve stof per ha gebruikt dan in granen, in verband met de grotere gevoeligheid van erwten voor deze middelen. Het is dus begrijpelijk, dat de onkruiddodende werking van DNC en DNBP geringer is. Wanneer men dus overgaat tot toepassing van herbicide middelen in erwten, dan is één voorwaarde, dat de bespuitingen worden uitgevoerd in het juiste stadium van gewas en onkruid, dus als de erwten  $\pm$  8 cm groot zijn. De onkruiden, die op dat ogenblik nog in het kiemplantstadium verkeren, worden dan gemakkelijk gedood. In een later stadium is de gebruikte dosis als letale dosis te gering, zelfs voor een vrij gevoelig onkruid als zwaluwtong. Wat de resistentie van bepaalde onkruiden betreft, zij overigens verwezen naar de mededeling daarover op pg. 14. In de Veenkoloniën, waar men hoofdzakelijk dauwnetel in erwten moest bestrijden, is het resultaat gunstiger geweest dan in Noord-Groningen, waar de meer resistente onkruiden als perzikkruid en echte kamille op de voorgrond traden. Bovendien werd veelal iets te laat gespoten. Door de snelle groei der onkruiden na een ongunstig voorjaar, ging de spuittijd snel voorbij.

Een enkele keer kon een waarneming worden verricht in erwten, die 2 x werden behandeld. De onkruiddoding bleek dan echter geen succes te zijn, omdat de eerste bespuiting reeds te laat werd uitgevoerd (erwten 10-15 cm).

Bij de bespuitingen trad meestal geen noemenswaardige schade in erwten op. De schade bestond uit enkele verbrande vlekjes op het blad. De verbranding was iets erger, wanneer een hogere concentratie van het herbicide middel was gebruikt.

Er kon niet geconstateerd worden, dat voetzieke erwten meer aan een bespuiting leden dan gezonde erwten.

## Proeven met IPC tegen duist bij J.F. Petersen te Hornhuizen

Daar duist tot nu toe een moeilijk te bestrijden onkruid is, werd een oriënterende proef aangelegd in erwten. De toepassing van IPC geschiedde op twee tijdstippen, nl.:

1. IPC werd pre-emergence toegediend.
2. IPC werd toegediend, toen erwten en duist  $\pm$  2 cm groot waren.

Uit tabel 5 blijkt, dat IPC een gunstig onkruiddodend effect bezit bij toepassing van 10 kg/ha. Erwten bleken niet gevoelig voor deze hoeveelheid IPC.

Daar IPC ook de kiem van granen doodt en duist tegelijk met de granen kiemt in het najaar, kan van toepassing van dit middel in granen geen sprake zijn. Bovendien bestaat de indruk, dat ook kiemend koolzaad door IPC wordt aangetast. Vlas bleek zeer gevoelig voor IPC. Dit komt overeen met gegevens uit de Engelse literatuur.

Tabel 7

Bestrijding van duist in erwten met IPC

Hoe- veel- heid IPC in kg	Groot- te gewas en duist	Datum be- han- de- ling	Duist op 25-4-'51	Aan- wezig- heid duist op 11-5-'51	Aan- wezig- heid duist op 21-5-'51	Onkruid- doding duist 29-5-'51	Onkruid- doding duist 20-6-'51
2.5	2 cm	18 Mei	-	4	4	5	5
2.5	2 "	18 "	-	3	3	5	4
5	pre-emerg.	25 Apr.	-	3	2	3	3
5	"	25 "	-	5	3	4	3
0	-	-	-	6	6	0	0
5	2 cm	18 Mei	-	7	7	3	7
5	2 "	18 "	-	7.5	7.5	3	7
10	pre-emerg.	25 Apr.	-	5	3	8.5	8.5
10	"	25 "	-	5.5	3	8.5	8.5
0	-	-	-	3.5	4	-	-
7.5	2 cm	18 Mei	-	2.5	2.5	8	9
7.5	2 "	18 "	-	2	2.5	8	9
15	pre-emerg.	25 Apr.	-	2	0	9.5	9
15	"	25 "	-	5	0	9.5	9

Vlas

De onkruiddoding in vlas met herbicide middelen was op de be-  
zochte percelen geen groot succes (tabel 8, bladzijde 25).

Eén perceel ging bijna geheel te gronde, doordat met groeistof-  
fen werd verneveld. Later herstelde zich het gewas weliswaar, doch  
het bleef korter. Bij het vlastrekken brak de stengel op  $\pm$  10 à 15  
cm boven de grond af. De schade, door deze behandeling veroorzaakt,  
wordt geschat op  $\pm$  f 1000.--.

In enkele andere percelen werden groeistoffen gebruikt ter be-  
strijding van akkerdistel en akkermelkdistel. De reactie van akker-  
distel op 4 liter Aaglotyl leek goed. Het onkruiddodend effect is  
echter moeilijk te beoordelen.

Bij het toepassen van groeistoffen in vlas treden uiteraard  
in het gewas groeikrommingen op. Deze zijn weliswaar niet sterk en  
later moeilijk herkenbaar, doch de stengel is iets brozer, harder  
en breekt gemakkelijker. De kwaliteit van het vlas daalt dan ook  
door een groeistofbehandeling (Ir J.C. Friederich: Chemische on-  
kruidbestrijding in vezel- en olievlas. Mededeling No. 16 van het  
Nederlands Vlasinstituut).

Het blijkt soms, dat men op onverantwoordelijke wijze groei-  
stoffen in vlas gebruikt. Zo werd op één perceel het vlas behandeld  
met 5.5 liter Aaglotyl op 550 liter water per ha tegen akkerdistel.  
Deze behandeling was geheel overbodig, want er kwamen slechts en-  
kele planten van de akkerdistel voor.

Eenzelfde onverantwoordelijke wijze van toepassing van groei-  
stoffen had plaats op een perceel, waar in totaal  $\pm$  100 m<sup>2</sup> kool-  
planten pleksgewijs per ha voorkwamen. Volgens de betrokken land-  
bouwer zou wieden onmogelijk geweest zijn - hoewel de onkruidbezet-  
ting niet abnormaal genoemd kon worden - wegens te hoge arbeids-  
kosten (100 manuren per ha). In elk geval was het beter geweest om  
de plekjes, waar koolplanten voorkwamen, te behandelen met behulp  
van de rugspuit.

Behalve overbodige, werden ook ondoelmatige bespuitingen uitgevoerd. Zo werd b.v. één perceel behandeld met 6.25 liter Aatox per ha tegen akkerdistel, akkermelkdistel en klein hoefblad. Resultaat van een dergelijke bespuiting is niet te verwachten. Ook een behandeling van koolplanten met 6 of 7 liter Aatox en 2 kg DNC leverde geen resultaat op. Het blad van de genoemde onkruiden werd iets verbrand, doch het onkruid groeide rustig verder. Na  $\pm$  2 weken hadden de koolplanten zich hersteld en waren  $\pm$  5 cm gegroeid.

De bestrijding van viltige- en knopige duizendknoop, perzikkruid, echte kamille, witte krodde, muur, melde, meldesoorten en varkensgras bleek bijna steeds onvoldoende. Duivenkervel werd evenwel gedeeltelijk gedood. Een bezoek, 14 dagen na de bespuiting aan de behandelde percelen, toonde aan, dat de onkruiden meer of minder sterk waren verbrand, doch tevens, dat sommige  $\pm$  5 à 10 cm waren gegroeid en 2 nieuwe bladeren hadden gevormd (o.a. de duizendknoopsoorten).

De geringe onkruiddoding is aan enkele oorzaken toe te schrijven. Er traden op de behandelde percelen merendeels resistente onkruiden op. De relatieve luchtvochtigheid was laag in de spuitperiode en er werd soms nog te laat gespoten.

In de vermelde tabel is alleen de onkruiddoding opgenomen. Cijfers voor groeiremming voor de verschillende onkruiden werden niet vastgesteld. Uiteraard is onderdrukking van de onkruiden reeds van veel belang bij de vlasteelt. De veranderingen in habitus der verschillende onkruiden zijn evenwel moeilijk in een cijfer vast te leggen. Een bespuiting in vlas is niet aanbevelenswaardig. Beter is een behandeling in de voorvrucht, b.v. haver, tegen lastige onkruiden.

### Veldbonen

Er werden slechts enkele percelen bezocht, waarop een behandeling met chemische middelen in dit gewas had plaats gehad. Eén perceel werd bespoten met 6.25 liter Aatox op 500 liter water op 30 April tegen echte kamille. Het resultaat bleek onvoldoende. Alleen kleine plantjes van  $\pm$  2 à 3 cm grootte werden vernietigd; de grotere planten bleven staan. Op een ander perceel had de behandeling tegen onkruiden eerst plaats op 7 Juni in een 25-30 cm groot gewas duivebonen. De voornaamste optredende onkruiden waren: zwaluwtong, melde, duizendknoop, echte kamille en klapproos met een minimaal aantal bladeren van 2. Gespoten werd met 7 liter Aatox op 800 liter water per ha. Het resultaat was slecht. Gewas, noch ondervrucht wikken had noemenswaardig geleden.

### Karwij

In de enquête van Noord-Groningen over de chemische onkruidbestrijding in 1951 werd als bijzonderheid vermeld een behandeling met 6 liter/ha nolachiet op 65 liter/ha water in karwij, zonder dat schade in het gewas was aangericht. De bespuiting vond plaats op 23 Augustus 1950. Aanvankelijk vertoonde het gewas een slap uiterlijk, maar na 14 à 21 dagen had het zich hersteld.

Dat men met bespuitingen met groeistoffen in karwij voorzichtig moet zijn, kan blijken uit het feit, dat in de Wieringermeer een perceel karwij gedood werd.

Een goede bestrijding van muur in karwij is mogelijk met kalkstikstof. 3 percelen werden bezocht, die net  $\pm$  250 kg/ha CaNCN waren behandeld. Het resultaat was goed en de karwij had niet geleden. Uit de Wieringermeer werd een goede bestrijding van muur gemeld in karwij met 200 kg/ha CaNCN, omstreeks begin Februari aangewend.

Koolzaad

De proeven, die door het Rijkslandbouwoonsulentschap Noord-Groningen werden aangelegd in koolzaad ter bestrijding van duist, leverden geen gunstig beeld. Wellicht was de duist reeds te ver ontwikkeld ten tijde van de aanwending. In een andere proef, waar IPC pre-emergence werd aangewend, bleek, dat kiemend duist goed is te bestrijden met 10 kg IPC per ha. Het kiemend koolzaad werd echter ook gedeeltelijk gedood. Dit is ook in overeenstemming met Engelse gegevens. Volgens deze gegevens wordt koolzaad "halfgevoelig" genoemd voor IPC. De indruk bestaat, dat ook kiemende zaden van muur gevoelig zijn voor 10 kg IPC/ha pre-emergence aangewend.

Vermelding verdienen de proeven met CaNCN (herstilstof) tegen muur, waarvan de resultaten in tabel 9 zijn samengevat (proeven N-Gr.).

Ook op de bezochte percelen blijkt, dat koolzaad sterk lijdt door een behandeling met CaNCN en soms had het CaNCN niet effectief gewerkt. Hoewel het mogelijk geacht moet worden muur in koolzaad te bestrijden, is de gewasbeschadiging te groot dan dat een behandeling met CaNCN is aan te bevelen. Blijkt het noodzakelijk te zijn, dan verdient waarschijnlijk een vroegtijdige toepassing van CaNCN de voorkeur.

Tabel 9

Hoeveelheid CaNCN in kg/ha	Toestand gewas	Datum van aanwending	Onkruiddoding			Gewasbeschadiging		
			I	II	III	I	II	III
200	droog	12-2-1951	6	7	6	4	6	4
300	"	" "	8	8	8	5	6.5	4
200	nat	13-2-1951	7.5	7	5	3	4	3
300	"	" "	8	9	8	4	7	4
200	beijzeld	" "	7	6	7	5	5	5
300	"	" "	8	8	5	5	5	4
Onkruidbezetting			9.5	10	10			

Bij cijfers voor gewasbeschadiging beduidt een hoog cijfer een sterkere beschadiging. Hoewel de doding van muur goed genoemd kan worden, is de gewasbeschadiging door geelbranding van het blad vrij ernstig. Weliswaar herstelt het koolzaad zich grotendeels, doch het blijft in lengte achter. Opbrengstgegevens zijn evenwel niet bekend. Op een enkel veld kwamen bovendien echte kamille, duist en straatgras voor. Echte kamille vertoonde wel ernstige verbranding, doch herstelde zich. Straatgras en duist werden niet gedood.

Ondervruchten in behandelde gewassen

Bij behandeling van vlas en erwten bleek, dat de ondervruchten weinig of niet door de chemische middelen hebben geleden. Dit geldt zowel voor kleurstoffen en groeistoffen voor klaver, als voor kleurstoffen voor karwij.

Klaver

Bij de behandeling van vlas met kleurstoffen en groeistoffen was de grootte van de klaver + 5 cm. Bij toepassing van DNC en DNBP bleek soms wel het klaverblad iets verbrand, doch deze verbranding droeg geen ernstig karakter. Bij behandeling met MCPA trad soms een geringe groeimisvorming op, doch dit was niet van betekenis.

Karwij

Bij behandeling van de erwten met DNC of Aatox was de karwij  $\pm$  1 cm groot, soms 2 cm en soms kwam ze juist boven de grond.

Dat de ondervruchten zo weinig hebben geleden, is wellicht te verklaren uit de bescherming door onkruid en gewas.

## Samenvatting

- Inleiding
1. De indruk werd verkregen, dat de toepassingsmogelijkheid en het resultaat van herbicide middelen in de praktijk overschat wordt, wat tot gevolg heeft, dat de oude cultuurmethoden geheel of gedeeltelijk achterwege worden gelaten. De kans op vervuiling van het bouwland neemt toe, want niet alle onkruiden zijn met chemische middelen afdoende te bestrijden.
  2. De kennis over de werking van herbicide middelen laat zowel bij loonsproeiers als bij landbouwers te wensen over.
- De Spuit-  
techniek
3. De selectiviteit der middelen neemt toe bij het gebruik van grotere hoeveelheden water.
  4. Een hogere dosis kleurstoffen en groeistoffen heeft een betere onkruidodende werking. De kans op gewasbeschadiging neemt eveneens toe.
  5. Bij het gebruik van groeistoffen heeft vernevelen het bezwaar van een te grote drift. Hierdoor kan schade ontstaan in de gevoelige gewassen op belendende percelen.
  6. De doordringingskracht van de nevel in het gewas is gering.
  7. In de wielsporen treedt minder beschadiging op, wanneer de sproeiboom vóór de wielen is aangebracht.
  8. De sproeiboom moet over een grote verticale afstand verstelbaar zijn.
  9. Mechanische gewasbehandeling kort vóór het aanwenden van DNC of DNEP, kan het resultaat van een bespuiting ongunstig beïnvloeden.
  10. Bij gebruik van kleurstoffen dienen de nodige veiligheidsmaatregelen in acht te worden genomen.
- Bodem,  
bemesting
11. Er schijnt een bepaald verband te bestaan tussen de rijkdom aan bepaalde mineralen in de grond, het optreden van gebreksverschijnselen en de beschadiging van gewassen door herbicide middelen.
- Weersom-  
standig-  
heden
12. De weersomstandigheden oefenen een sterke invloed uit op het resultaat der bespuitingen. Gewasbeschadiging en onkruidodend effect nemen toe bij:  
spuiten over dauw, hoge relatieve luchtvochtigheid of klein verzadigingsdeficit en bij hoge temperatuur.
- Gevoelig-  
heid
13. Toepassing van herbicide middelen heeft niet altijd plaats in het juiste stadium der gewassen. De redenen hiervoor worden aangegeven.
  14. In gewassen als erwten en vlas, waar de overgangsgrens tussen gebruikte en letale dosis niet wijd is, dient men zich streng te houden aan de geldende voorschriften betreffende de toepassing van chemische middelen. Vernevelen in vlas is niet mogelijk.
  15. De bestrijding van onkruiden - wanneer men vlas wil verbouwen - kan het beste worden uitgevoerd in een voorvrucht, die voor herbicide middelen weinig gevoelig is, b.v. haver.
  16. Het gebruik van IPC, pre-emergence toegepast tegen duist in erwten, heeft goede resultaten opgeleverd. Toepassing van IPC in granen is niet mogelijk.
  17. Muur is goed te bestrijden in karwij en in koolzaad met 250 à 300 kg/ha kalkstikstof. Koolzaad lijdt echter erg door een behandeling met kalkstikstof.
  18. Nader onderzoek van de toepassing van herbicide middelen in verschillende leguminozen en handelsgewassen is gewenst.



Lijst van Nederlandse - en Latijnse plantennamen

Akkerdistel	-	Cirsium arvense Scop.
Akker-ereprijs	-	Veronica agrestis L
Akkermelkdistel	-	Sonchus arvensis L
Akkermunt	-	Mentha arvensis L
Dauwnetel	-	Galeopsis speciosa Mill.
Driekleurig viooltje	-	Viola tricolor L
Duist	-	Alopecurus myosuroides Huds.
Duivenkervel	-	Fumaria officinalis L
Echte kamille	-	Matricaria chamomilla L
Fioriengras	-	Agrostis stolonifera L
Gele mosterd	-	Sinapis alba L
Grote weegbree	-	Plantago major L
Haver	-	Avena sativa L
Hennepnetel	-	Galeopsis tetrahit L
Herderstasje	-	Capsella bursa - pastoris Med.
Herik	-	Sinapis arvensis L
Klaproos	-	Papaver rhoeas L
Kleefkruid	-	Galium aparine L
Klein hoefblad	-	Tussilagofarfara L
Klimop-ereprijs	-	Veronica hederifolia L
Knopige duizendknoop	-	Polygonum nodosum Pers.
Korenbloem	-	Centaurea cyanus L
Kroontjeskruid	-	Euphorbia helioscopia L
Kruiskruid	-	Senecio vulgaris L
Kruizuring	-	Rumex crispus L
Kweek	-	Agropyron repens P.B.
Melde	-	Chenopodium album L
Middelst.		
vergeet-mij-nietje	-	Myosotis arvensis Hill.
Moerasandoorn	-	Stachys palustris (L)
Muur	-	Stellaria media Vill.
Perzikkruid	-	Polygonum persicaria L
Ridderzuring	-	Rumex obtusifolius L
Slofhak	-	Anthoxanthum aristatum Boiss.
Spiesbladmelde	-	Atriplex hastata L
Straatgras	-	Poa annua L
Uitstaande melde	-	Atriplex patula L
Varkensgras	-	Polygonum aviculare L
Veenwortel	-	Polygonum amphibium L
Veld-ereprijs	-	Veronica arvensis L
Viltige duizendknoop	-	Polygonum tomentosum schrk.
Wilde haver	-	Avena fatua L
Wilde spurrie	-	Spergularia arvensis L
Windhalm	-	Apera Spica venti P.B.
Witte krodde	-	Thlaspi arvense L
Zwaluw tong	-	Polygonum convolvulus L

Tabel 6

Chemische onkruidbestrijding in erwten

No.	Datum	Middel	Hoeveelheid middel per ha	Aantal liters water per ha	Grootte erwten	Onkruiden	Grootte onkruiden	Onkruid-doding
1	12 Mei	Aatox DNBP	7.50 l.	1000 l.	3-5 cm	G. speciosa Mill. Thlaspi arvense L Apera spicaventi P.B.	2-4 bl. 3 b. rozet 2-4 bl.	100% 90% 10%
2	12 Mei	Aatox DNBP	7.50 l.	800 l.	5 cm	Chenopodium album L Fum. officinalis L Cirs. arvense Scop.	kpl. " -	90-100% 95% 0%
3	24 Mei	Aatox DNBP	7 l.	800 l.	6-8 cm	Pol. persicaria L G. speciosa Mill. P. convolvulus L	kpl. " 2-3 cm	80% 100% 90%
4	24 Mei	Dow Selective DNBP	4.60 l.	435 l.	12-15 "	G. speciosa Mill. F. convolvulus L	5 cm 5 bl.	90% 10%
5	24 Mei	Sevtox DNBP	4 l.	870 l.	10-15 "	G. speciosa Mill. Capsella bursa pastoris Med.	10 cm " "	75% 75%
6	24 Mei	Aatox DNBP	5 l.	500 l.	15 cm	G. speciosa Mill. Stellaria media Vill. Thlaspi arvense L	" " 14 " 5 "	80% 0% 20%
7	24 Mei	Aatox DNBP	6.50 l.	500 l.	" "	G. speciosa Mill. Stellaria media Vill. Thlaspi arvense L	10 " 14 " 5 "	95% 0% 50%
8	12 Mei	Aatox DNBP	6.25 l.	500 l.	8 "	Thlaspi arvense L G. speciosa Mill. Viola tricolor L Matricaria cham. L	4 " 4 bl. 2 " rozet	70% 95% 0% 10%

Chemische onkruidbestrijding in erwten

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel per ha	Aantal liters water per ha	Groot- te erwten	Onkruiden	Groot- te onkrui- den	Onkruid- doding
9	29 Mei	Aatox DNBP	4 l.	500 l.	12 cm	P.convolvulus L Ch. album L	10 cm 12 "	20% 10%
10	29 Mei	Aatox DNBP	4 l. 2x	500 l. 2x	12 "	P.convolvulus L Ch. album L	10 " 12 "	25% 10%
11	30 Mei	Aatox DNBP	7.50 l.	800 l.	10 "	Matricaria cham. L Fum.offici- nalis L	2.5 " 7 cm	0% 5%
12	29 Mei	Sevtox DNBP	5 l.	800 l.	10 "	Ch. album L P.convolvulus L P.aviculare L Fum.offici- nalis L	4 bl. 4 " 2-3 " 7 cm	15% 20% 0% 80%
13	19 Mei	Sevtox DNBP	4 l.	800 l.	12 "	G.speciosa Mill. G.speciosa Mill. V.hederifolia L Fum.offici- nalis L	4 bl. 4 bl. +8-10 cm 6 bl. 8 cm	95% 90% 0% 60%
14	1 Juni	Aatox DNBP	7 l.	900 l.	10 "	P.convolvulus L Stellaria media Vill. Ch. album L Stellaria media Vill. P.nodosum Pers.	4-6 bl. 6 cm 6 " 6 bl. 3-4 "	10% 0% 0% 0% 0%
15	1 Juni 4 Juni	DNC Aatox DNBP	2.1 kg 8 l.	700 l. 700 l.	10 " "	G.speciosa Mill. P.convolvulus L P.persicaria L	4 bl. 3-4 bl. 3-4 bl.	85% 5% 0%

Tabel 8

Chemische onkruidbestrijding in vlas

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel	Hoeveel- heid water	Lengte vlas	Onkruiden	Groot- te onkrui- den	Onkruid- doding
1	31 Mei	Aaglo- tyl MCPA	5 l.	100 l.	13 cm	Cirsium arvense Scop. Sonchus arvensis L Tussilago farfara L	± 20 cm rozet groot blad	? ? ?
2	30 Mei	Aaglo- tyl MCPA	5.5 l.	550 l.	8 "	Cirsium arvense Scop. Papaver rhoeas L	8 cm + 20 cm	? ?
3	1 Juni	Aatox DNBP	7 l.	900 l.	8 "	P.nodosum Pers. P.persicaria L	3 bl. 2-3 bl.	5% 5%
4	5 Juni	Aatox DNBP	6.25 l.	800 l.	15 "	Cirsium arvense Scop. Sonchus arvensis L	rozet + stengel rozet	0% 0% 0%
5	31 Mei	Aatox DNBP	6 l.	800 l.	8 "	P.nodosum Pers. P.persicaria L Thlaspi arvense L Stellaria media Vill. Ch. album L Sinapis arvensis L	2-3 bl. " " 3-4 " 8 cm 4 bl.	0% 0% 50% 0% 0%
6	6 Juni	Aatox DNBP	6 l.	700 l.	14 "	P.convolvulus L P.persicaria L	3-4 bl. 4 bl.	10% 10%
7	1 Juni	DNC	2.5 kg	1000 l.	10 "	P.persicaria L Matricaria cham. L P.nodosum Pers. P.convolvulus L	3 bl. rozet 3 bl. 3-4 bl.	0% 0% 0% 10%
8	?	Aatox DNBP	7 l.	700 l.	8 "	Spergularia arvensis L Ch. album L P.aviculare L P.persicaria L P.lapathifolium L	6 cm 2 bl. " " " " " "	10% 10% 0% 5% 5%
9	2 Juni	DNC	2.1 kg	700 l.	8 "	P.aviculare L P.persicaria L P.tomentosum L P.convolvulus L	2 bl. " " " " " "	0% 0% 0% 5%
10	2 Juni	DNC	2.1 kg	700 l.	10 "	P.persicaria L P.nodosum Pers. P.aviculare L P.convolvulus L	2-3 bl. " " " " " "	0% 0% 0% 0-5%

Chemische onkruidbestrijding in vlas

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel	Hoeveel- heid water	Lengte vlas	Onkruiden	Groot- te onkrui- den	Onkruid- doding
11	10 Juni	Aatox DNBP	7 l.	700 l.	10 cm	P.persicaria L Stellaria media Vill. Ch. album L P.convolvulus L	2-3 bl. 6 cm 2-3 bl. 3-4 "	0% 0% 0-5% 0%
12	10 Juni	Aaglo- tyl	4 l.	700 l.	10 "	Cirsium arvense Scop.	-	?
13	4 Juni	Aaglo- tyl MCPA	4 l.	800 l.	10 "	Opslag koolzaad Ch. album L Atriplex hastata L Tussilago farfara L	2-3 bl. " "	50% ?
14	5 Juni	Aatox DNBP	7 l.	800 l.	8 "	Cirsium arvense Scop. Sonchus arvensis L P.convolvulus L P.nodosum Pers. P.amphibium L Sinapis arvensis L	? ? 3-4 bl. 3 bl. 8 " begin bloei	? ? 10% 0% 0%
15	5 Juni	Aaglo- tyl MCPA	4 l.	800 l.	8 "	Cirsium arvense Scop. Sonchus arvensis L Euphorbia helioscopia L P.convolvulus L Tussilago farfara L	rozet " 10 cm 4 bl. 2 grote bl.	? ? 0% 10% ? 0%
16	11 Juni	Aatox DNBP	7 l.	800 l.	12 "	P.nodosum Pers. P.aviculare L Ch. album L Stellaria media Vill. Matricaria cham. L Atriplex hastata L	5 bl. 3 " " " 6 cm 3-4 cm 3-4 bl.	0% 0% 0% 0% 0%
17	11 Juni	Aatox DNBP	7 l.	800 l.	12 "	P.nodosum Pers. P.aviculare L P.amphibium L Ch. album L Stellaria media Vill. Matricaria cham. L	" " 3 bl. 8 " 3 " 6 cm 3 "	0% 0% 0% 0% 0% 0%

Chemische onkruidbestrijding in vlas

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel	Hoeveel- heid water	Lengte vlas	Onkruiden	Groot- te onkruid- den	Onkruid- doding
18	11 Juni	Aatox DNBP	7 l.	800 l.	15 cm	P.nodosum Pers. Sonchus arvensis L Tussilago farfara L Cirsium arvense Scop. Atriplex hastata L Atriplex patula L	2-3 bl. ? ? ? 3-4 bl. " "	0% 0% 0% 0% 0%
19	2 Juni	DNC	2 kg.	800 l.	8 "	Koolplanten Tussilago farfara L Cirsium arvense Scop.	2 bl. ?	0% 0%
20	2 Juni	Aatox	6 l.	800 l.	8 "	Koolplanten	2 bl.	0%
21	5 Juni	Aatox DNBP	6 l.	800 l.	10 "	P.nodosum Pers. P.convulvulus L P.aviculare L	1-2 bl. 3 bl. 2 "	0% 0% 0%
22	5 Juni	DNC	2.4 kg	800 l.	8 "	Thlaspi arvense L idem Matricaria cham. L Cirsium arvense Scop. Euphorbia helioscopia L Lamium amplexicaule	3 à 4 bl. 2 bl. 3 cm ? ? 6 cm	0% 90% 0% 0% 0% 0%
23	5 Juni	DNC	2.5 kg	800 l.	10 cm	P.nodosum Pers. P.persicaria L Sonchus arvensis L Tussilago farfara L Lamium purpureum Lamium amplexicaule	2-3 bl. " " - - 6 bl. " "	0% 0% 0% 0% 0%
24	5 Juni	DNC	2.5 kg	800 l.	10 "	P.nodosum Pers. P.persicaria L P.convulvulus L	2-3 bl. " " " "	0% 0% 0%
25	2 Juni	Aaglo- tyl MCPA	4 l.	800 l.	10 "	Opslag koolzaad P.aviculare L P.nodosum L P.persicaria L	2 bl. ? ? ?	95% 0% 0% 0%

Chemische onkruidbestrijding in vlas

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel	Hoeveel- heid water	Lengte vlas	Onkruiden	Groot- te onkruid- den	Onkruid- doding
26	2 Juni	Nolachiet MCPA	4 l.	800 l.	10 cm	Koolplanten	2-3 bl.	40%
27	1 Juni	Aatox DNBP	5 l.	800 l.	10 "	idem	2 bl.	0%
28	11 Mei	Aatox DNBP	6 l.	600 l.	8 "	Fum.offici- nalis L	6-8 cm	95%
						P.convolvulus L	4 cm	0%
						Thlaspi arvense L	5 bl.	0%
29	1 Juni	Aatox DNBP	6 l.	600 l.	15-20 cm	P.aviculare L	4 "	0%
						P.persicaria L	4 "	0%

S 1032

200 ex.

Chemische onkruidbestrijding in vlas

No.	Datum	Middel	Hoeveel- heid middel	Hoeveel- heid water	Lengte vlas	Onkruiden	Groot- te onkrui- den	Onkrui- doding
26	2 Juni	Nola- chiet MCPA	4 l.	800 l.	10 cm	Koolplanten	2-3 bl.	40%
27	1 Juni	Aatox DNBP	5 l.	800 l.	10 "	idem	2 bl.	0%
28	11 Mei	Aatox DNBP	6 l.	600 l.	8 "	Fum.offici- nalis L	6-8 cm	95%
						P.convolvulus L	4 cm	0%
						Thlaspi arvense L	5 bl.	0%
29	1 Juni	Aatox DNBP	6 l.	600 l.	15-20 cm	P.aviculare L	4 "	0%
						P.persicaria L	4 "	0%

S 1032

200 ex.