

16 oktober 1960: veel Wilde eenden, vele honderden Kieviten, enige duizenden Kapmeeuwen.

14 november 1960: zeer vele eenden, vooral veel Wintertalingen, Wilde eenden en Slobeenden, 65 Kleine zwanen, 2500 Kieviten, tientallen Watersnippen, tientallen Wulpen, enige duizenden Kapmeeuwen, enige honderden Stormmeeuwen.

14 januari 1962: 7250 Kolganzen, 1500 Smienten en Pijlstaarten, 22 Kleine zwanen.

22 januari 1962: 4000 Kolganzen, 1 Brand-

gans, honderden Smienten en Pijlstaarten, kleiner aantal Wilde eenden en Slobeenden, 1500 Kieviten.

29 januari 1962: 4000 Kolganzen, 12 Rietganzen, 10 Brandganzen, 21 zwanen, honderden Kieviten.

2 februari 1962: 5000 Kolganzen.

12 februari 1962: 5500 Kolganzen, enige Brandganzen, 600 Smienten, tientallen Pijlstaarten.

18 februari 1962: 12000 Kolganzen, 1500 Smienten, honderden Pijlstaarten, 60 Kleine zwanen, 600 Kieviten.

Problemen rond de chemische bestrijding van ongewenste waterplanten

JEANETTE C. M. DE HEER.
(R.I.V.O.N.)

In de laatste jaren is het gebruik van chemische middelen ter bestrijding van ongewenste waterplanten in sloten, vaarten en andere watergangen sterk toegenomen. De oorzaak hiervan is vooral gebrek aan werkkrachten. De weinige mensen, die beschikbaar zijn om sloten uit te baggeren en met conventionele middelen — messen, beugels e.d. — van planten te ontdoen, verlangen hoge lonen. Bovendien is het werk van dien aard dat men slechts langzaam vordert; het vergt dus vele uren arbeidsloon per man.

Het schoonmaken — schonen — van sloten en vaarten is dus een kostbare geschiedenis als het met pure mankracht gebeuren moet. Het is geen wonder dat men probeert het werk minder arbeidsintensief te maken. Het gaat er om hulpmiddelen te vinden, waarmee met minder werk evenveel resultaat valt te bereiken. Er zijn twee

wegen, die tot dit doel leiden. De ene is mechaniseren van de bestaande methoden — bijvoorbeeld door gemotoriseerde maaiboten toe te passen of door verbeterde baggerapparatuur te gebruiken. De tweede is het toedienen van plantendodende stoffen, dus chemische onkruidbestrijding. De mechanisatie van de bestaande methoden levert geen bijzondere risico's voor de biologische rijkdom van de sloten. De resultaten van de schoning zullen ongeveer gelijk zijn als wanneer de planten met mankracht worden verwijderd. In vele gevallen is het echter niet mogelijk mechanische hulpmiddelen te gebruiken — de sloten zijn vaak te smal voor een maaiboot en de kanten zijn vaak zo zacht dat men geen zware apparatuur kan laten aanrukken. In zulke gevallen worden tegenwoordig vaak chemische onkruidbestrijdingsmiddelen — herbiciden — toegepast.



Fig. 1. *Aspect van een watergang na behandeling met herbiciden. De boven het water uitstekende planten sterven af (i.c. oeverplanten en Krabbescheer).*

In de landbouw is het gebruik van herbiciden al volkomen ingeburgerd en men bereikt er goede resultaten mee. Het is dus begrijpelijk dat men voor de bestrijding van ongewenste waterplanten eveneens zijn toevlucht zoekt tot de herbiciden. Hiermee begeeft men zich echter op ge-

vaarlijk terrein. Een sloot is namelijk meer dan alleen maar een afvoerkanaal voor overtollig water. Het slootwater wordt ook gebruikt voor besproeiing en beregening van landerijen, het vee moet er van drinken en liefst moet er ook vis in leven. De grotere wateren zijn tevens belangrijk voor

de recreatie. Het water wordt dus voor vele doeleinden gebruikt en bespuiting met herbiciden mag niet tot resultaat hebben dat het hiervoor ongeschikt wordt. De onkruidbestrijdingsmiddelen dienen dan ook onschadelijk te zijn voor mensen, huisdieren en nuttige gewassen. De visstand mag evenmin schade ondervinden.

Ook de waterplanten zelf hebben verschillende functie's en kunnen dus niet altijd worden gemist. Een goede en snelle afvoer van overtollig water is inderdaad alleen mogelijk als er weinig planten in de sloot of vaart groeien. De boer zal dus liefst zo weinig mogelijk planten zien in zijn sloten. Voor de visstand is het echter gewenst dat hier en daar wat begroeiing overblijft. Een teveel aan planten is ongunstig voor de vis, vooral als het planten betreft die de oppervlakte afsluiten, zoals kroos en kroosvaren. Er moet echter voldoende begroeiing aanwezig zijn om als paai- en schuilplaats voor de vis dienst te doen. Met de planten zouden bovendien vele organismen verdwijnen, die de vis als voedsel dienen. De visstand heeft vooral belang bij het handhaven van ondergedoken planten, in matige hoeveelheden. De boven het water uitstekende planten, zoals Riet, Rietgras, Kalmoes e.d. hebben echter ook vele nuttige eigenschappen. Bij de grotere wateren beschermen ze de oevers tegen afslag door wind of stroming. Brede rietkragen verzwakken de kracht van het water; zelfs een zware golfslag dringt dan niet tot de oevers door. Bij sloten hebben de oeverplanten een vergelijkbare functie. Als de kanten doorweven zijn met plantewortels zullen ze minder gemakkelijk instorten of afgetrapt worden; een met gras begroeide slootkant erodeert niet zo licht. Het plantendek heeft dus een belangrijke functie bij de verdediging tegen het water.

De begroeiing langs de wateren levert tevens goede schuil- en broedplaatsen voor allerlei vogels. Te ver gaande verwijdering van deze begroeiing kan ten gevolge hebben dat de vogels in aantal afnemen en dat verschillende soorten totaal zouden verdwijnen.

Door toepassing van herbiciden in de landbouw worden reeds vele, voor Nederland karakteristieke en zeldzame landplanten bedreigd met de ondergang. Als de herbiciden nu ook op grote schaal toegepast worden in het water, zal het aantal bedreigde soorten aanzienlijk toenemen; 17% van de Nederlandse flora loopt dan gevaar (Westhoff en Zonderwijk 1960).

Men moet dus de nodige voorzichtigheid betrachten bij de toepassing van herbiciden op waterplanten. Vooral in de nabijheid van natuurreservaten is dit van groot belang. De meeste beschermde wateren en moerasgebieden in Nederland staan in open verbinding met de omringende openbare wateren. Ze kunnen hiervan niet afgesloten worden en in de meeste gevallen is dat ook niet gewenst. Het is dus mogelijk dat door de stroming van het water stoffen uit de omgeving in het reservaat terecht komen. De Nederlandse laagveenmoerassen zijn uniek in Europa en de er in voorkomende planten en plantengesellschaften mogen onder geen voorwaarde in gevaar gebracht worden. Herbiciden mogen er dus niet in doordringen.

Gelukkig is de stroomsnelheid van het water in poldersloten in het algemeen niet groot. Er verloopt dus altijd enige tijd voor het water uit een behandelde sloot een natuurreservaat bereikt. Als het herbicide in deze tijd afgebroken wordt tot onschadelijke stoffen, is het betrekkelijk ongevaarlijk. Enig risico blijft natuurlijk altijd bestaan, want ook „onschadelijke”



Fig. 2. *Onbehandeld gedeelte van dezelfde watergang.*

stoffen vormen een verontreiniging van het water.

In het algemeen is nog zeer weinig bekend over de tijd, die nodig is om de diverse onkruidbestrijdingsmiddelen af te breken. Bovendien is in vele gevallen niet bekend hoe dit proces verloopt en welke tussenprodukten er bij ontstaan. Het is

niet ondenkbaar dat verschillende van deze tussenprodukten giftig zijn voor vissen en andere waterdieren. Bij afbraak van een aantal middelen zouden bv. fenolen kunnen ontstaan; deze zijn meestal schadelijk voor vissen (Jones 1951). Voor men op grote schaal herbiciden gaat gebruiken in watergangen, zou eerst onderzocht moeten

worden of ze werkelijk tot onschadelijke stoffen worden afgebroken en hoeveel tijd hiervoor nodig is.

Het is ook nog in onvoldoende mate bekend in hoeverre de onkruidbestrijdingsmiddelen zelf giftig zijn voor vissen en andere waterorganismen. De volwassen vissen vertonen in het algemeen geen tekenen van achteruitgang of ziekte — althans niet bij de gewoonlijk gebezigde concentraties van de gebruikelijke onkruidbestrijdingsmiddelen. Het is echter gebleken dat bv. snoeklarven veel minder weerstand hebben dan de volwassen dieren. Van verschillende middelen zijn maar betrekkelijk geringe overdoseringen nodig om een sloot te ontdoen van alle er in voorkomende vislarven (Willemsen 1960).

Ook voor andere dieren bv. watervlooien, is aangetoond dat de jonge dieren veel gevoeliger zijn dan de volwassenen. Bij regelmatige bespuiting met herbiciden kan dus de populatie van deze dieren achteruit gaan en in ongunstige gevallen zelfs verdwijnen. Om deze verschijnselen met zekerheid vast te stellen en de gevolgen ervan te kunnen overzien, is jarenlang onderzoek nodig. Hiermee is zelfs nog geen begin gemaakt.

Er is wel wat onderzoek verricht, maar dit omvatte nooit meer dan één seizoen, vaak zelfs minder. Bij deze onderzoeken werd vóór de behandeling nagegaan welke soorten voorkomen in het betreffende water, en in welke aantallen. Tijdens en na de bespuiting werd dit herhaald. Als dan geen massale sterfte of spectaculaire verdwijningen optraden, zegt men dat het middel onschadelijk is. Vele gebruikelijke landbouwherbiciden zijn onschadelijk in deze zin. Het is echter aan een slak, libellelarf of waterkever moeilijk te zien of het dier volkomen gezond is of dat het de behandeling maar nauwelijks overleeft. Voor-

al bij dieren, die normaal ook al niet erg actief zijn, is het onmogelijk dit uit te maken. Met dergelijke proefnemingen komt men uitsluitend te weten dat de aanwezige populatie zelf de bespuiting overleeft. Men verkrijgt geen gegevens over invloed op de lange duur, bijvoorbeeld op groei, voortplanting en nakomelingen van de dieren, die aan de herbicidebehandeling zijn blootgesteld. Hiervoor is langduriger onderzoek nodig en wel bij voorkeur laboratoriumonderzoek. Hierbij gaat het er dan niet om de tolerantie van één of enkele individuen na te gaan; dergelijke proeven zijn geschikt als eerste oriëntering voor een nieuw herbicide, maar hebben geen waarde bij het vaststellen van schadelijke werkingen op de lange duur. Om deze werkingen te onderzoeken moeten kweekproeven worden verricht over verschillende generaties. Dergelijke proeven zijn in het buitenland wel met andere gifstoffen reeds uitgevoerd (Stroganow 1959), maar nog niet met herbiciden. Men mag pas concluderen dat een middel onschadelijk is, als men, na enige generaties, vergelijkbare aantal nakomelingen vindt in herbicide-houdend en in herbicide-vrij water. Met deze onderzoeken is veel tijd gemoeid.

De praktijk kan de resultaten niet afwachten en past dus de herbiciden al toe zonder precies te weten wat de gevolgen kunnen zijn. Dit brengt gevaren met zich mee en is dus ten eerste te betreuren. Het is immers al vaker voorgekomen dat de mens dacht de chemische middelen te gebruiken tot zijn voordeel, terwijl later bleek dat de nadelen groter waren dan de voordelen. Onverstandig gebruik van kunstmest tastte de structuur van de bodem aan; schadelijke insecten werden vaak resistent tegen de chemische middelen of met de schadelijke insecten werden ook de nuttige uitgeroeid. Vele bacteriën trekken

zich niets meer aan van biociden. Mogelijk zal de chemische onkruidbestrijding geen catastrofale gevolgen hebben; dat valt niet te voorspellen. De behandeling met herbiciden is echter een ingrijpen in een bestaande evenwichtstoestand; een dergelijke verstoring heeft meestal nadelige gevolgen.



Fig. 3. *Krabbescheer-planten, afstervend na behandeling met herbiciden.*

Bij schoning met de hand wordt de levensgemeenschap eveneens verstoord. Er is dan echter ruimschoots gelegenheid tot herstel. De planten worden meestal niet totaal gedood; er worden slechts delen verwijderd. De chemische middelen tasten niet alleen de planten aan, maar veroorzaken bovendien een blijvende of tijdelijke verontreiniging van het water. Door rotting van afstervende planten kan bovendien zuurstoftekort ontstaan; de rondzwevende, vrijgekomen plantevezels veroorzaken troebeling en dragen ook bij tot de verontreiniging. De ingreep is dus drastischer dan bij schonen met de hand of met mechanische middelen. Ondanks deze

ernstige verstoring is het resultaat niet afdoende. De planten verdwijnen namelijk nooit spoorloos; op de bodem verzamelt zich een massa afgestorven plantenmateriaal. De sloot zal dus op de duur ondieper worden en daardoor geschikter voor plantengroei. Er bestaat slechts één remedie om dit euvel op te heffen, en wel uitbaggeren van de sloot. Het is niet mogelijk hieraan te ontkomen. De chemische bestrijding kan dus het handwerk of de mechanische reiniging niet vervangen; deze kunnen er hoogstens enigszins door worden verlicht. Ook om een andere reden moet, bij toepassing van chemische bestrijding van waterplanten, veelal toch teruggegrepen worden op de conventionele middelen om de sloten te schonen. De herbiciden hebben namelijk in het algemeen slechts effect op de planten, die boven het water uitsteken. Als deze verdwenen zijn, krijgen de ondergedoken planten de kans van hun leven. Die grijpen ze dan ook prompt en in korte tijd groeien ze uit tot dichte plantenmassa's. Daar deze ondergedoken vegetatie nog niet chemisch bestreden kan worden, moet men dat wel met de hand of mechanisch doen. Er bestaan wel middelen, die deze planten aantasten, maar die zijn veelal te gevaarlijk voor vissen, andere waterdieren, huisdieren en mensen. Ook hebben ze vaak te lange tijd nodig om uiteen te vallen tot onschadelijke stoffen.

De chemische bestrijding van ongewenste waterplanten heeft tot nu toe minder succes gehad dan men er van had verwacht. Het is gebleken dat men altijd terug moet grijpen op mechanische reiniging. Ongetwijfeld vormen de herbiciden echter een groot gevaar voor vele karakteristieke plantesoorten en plantengesellschaften. Er zijn nog niet voldoende gegevens beschikbaar om met zekerheid te kunnen zeggen wat

de invloed is op de dierenwereld in de watergangen. Vanuit natuurbeschermings-oogpunt bezien, zijn er alles bij elkaar voldoende redenen om de mechanische reiniging van sloten en vaarten zoveel mogelijk aan te moedigen en aan te raden met de toepassing van de chemische middelen zeer spaarzaam en voorzichtig te zijn. Bij gebruik van mechanische methoden weet men van te voren wat de resultaten zullen

zijn en de verstoring van de levensgemeenschap in het betreffende water is niet ernstiger dan bij handwerk. Bij de chemische bestrijding van waterplanten is het lang niet altijd zeker dat de resultaten overeen zullen komen met de verwachting en bovendien worden vele organismen blootgesteld aan nog onbekende, maar vermoedelijk ernstige, gevaren.

Litteratuur:

- Jones, J. R. Erichsen, The reactions of the minnow (*Phoxinus phoxinus* L.) to solutions of phenol, ortho-cresol and paracresol. *British journal of experimental Biology* 28, 261-270, 1951.
- Stroganow, N. S., Moderne Probleme der Wassertoxikologie. *Verh. Intern. Verein. Limnol.* XIV, 1091-1095, IVL, Congres Wenen 1959.
- Westhoff, V. en P. Zonderwijk, The effect of herbicides on the wild flora and vegetation in the Netherlands. *I.U.C.N. Symposion Warszawa VII*, 15-24, 1960. (R.I.V.O.N. comm. 101).
- Willemsen, J., Aspecten van de toepassing van onkruidbestrijdingsmiddelen in viswater. *Rapport van de Inspectie der Visserijen*, 1960.

Nieuwe plantesoorten in Nederland gevonden in 1961

S. J. VAN OOSTSTROOM en TH. J. REICHGELT.
(Rijksherbarium, Leiden)

Polygonum capitatum Hamilt. ex Don (fam. Polygonaceae); tussen Wylre en Stokkum, langs de rand van een bieten-veld, 6 nov. 1961 (Dr. J. W. A. van de Graaff).

Overblijvende plant met kruipende stengels en eironde tot elliptische, donker gevlekte, aan de voet van de korte bladsteel geoorde bladen. Bloemen rose, in bol- tot eivormige, ca. $\frac{1}{2}$ -1 cm lange, lang gesteelde hoofdjes, die afzonderlijk of meestal met 2 bijeen staan. De soort komt oorspronkelijk voor in de Himalaya en het Khasiasebergte.

Amaranthus palmeri S. Wats. (fam. Amaranthaceae); Wageningen, adventief met kippenvoer, 1 okt. 1961 (M. T. Jansen).

Deze soort is nauw verwant met de vroeger door ons onder de naam *Acnida tamariscina* (Nutt.) Wood vermelde (D.L.N. 57, 1954, p. 232), eveneens tweehuizige *Amaranthus tamariscinus* Nutt. De mannelijke zowel als de vrouwelijke planten van *A. palmeri* zijn van die van *A. tamariscinus* te onderscheiden door de langere schutblaadjes (3-6 mm bij *A. palmeri*, $1\frac{1}{2}$ -2 mm bij *A. ta-*