

# Statens Planteavlsforsøg

Meddelelse nr. 1553

82. årgang

22. maj 1980

Udgivet af Statens Planteavlsudvalg

*Planteværnscentret, Institut for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse*

## Et nyt skovbrugsherbicide, hexazinon (*Velpar*)

Thomas Rubow

### Indledning

Velpar blev introduceret i Europa i 1973 som et højeffektivt herbicide med bredt virkeområde. Patentrettighederne indehaves af det amerikanske firma Du Pont de Nemours & Co.

Statens Ukrudtsforsøg (nu Institut for Ukrudtsbekæmpelse) fik midlet til afprøvning i 1974, og de første forsøg i skov blev anlagt samme år. I 1978 blev Velpar klassificeret under deklaraionsnavnet hexazinon, og i 1980 er det meddelt anerkendelse af Statens Planteavlsforsøg til bekæmpelse af visse ukrudtsarter i nåletrækulturer.

### Almindelige oplysninger

Hexazinon markedsføres her i landet i to formuleringer, et 90 pct. sprøjtepulver, Velpar, samt en flydende vare indeholdende 244 g hexazinon pr. liter med navnet Velpar L.

Hexazinon er i fareklasse C. Midlets giftighed over for fugle og fisk er beskeden. Velpar virker svagt hudirriterende og angives at være øjeirriterende, hvorfor det anbefales at bære beskyttelsesbriller, maske og handsker under arbejde med det koncentrerede middel. Den færdige sprøjtevæske frembyder ingen risiko eller ubehag for sprøjtemandskabet, men naturligvis skal almindelige hygiejniske foranstaltninger iagttages, som ved ethvert bekæmpelsesmiddel.

Hexazinon er overvejende et jordherbicide, men bladoptagelse forekommer i ret stor udstrækning.

Midlet er relativt letopløseligt i vand, 33 gram pr. liter ved 25°C.

Velpar bindes kun i mindre grad til jordpartikler, men til trods for dette og vandopløseligheden angives det, at herbicide forbliver i de øverste jordlag.

Nedbrydningen af hexazinon i jorden sker ad mikrobiel vej, og hastigheden, hvormed den foregår, varierer med de ydre betingelser (temperatur, fugtighed, pH m.v.); halveringstider mellem 1 og 6 måneder anføres i litteraturen. Dette åbner mulighed for herbicide anvendelse til kulturforberedelse 1/2–1 år før tilplantning, hvilket dog endnu ikke er undersøgt tilstrækkeligt under danske dyrknings- og klimabetingelser.

Den herbicide effekt består af en blokering af visse fotosynteseprocesser.

### Velpars virkeområde

De to formuleringer af hexazinon kan principielt anvendes til de samme formål, men i almindelighed vil det være billigst og mest praktisk at anvende den pulverformede vare til bredsprøjtning og det flydende produkt til pletsprøjtning i uforyndet form.

De følgende oplysninger er baseret på resultater fra 46 egne forsøg, samt erfaringer fra praksis.

### Bredsprøjtning

Tablet 1 viser hovedresultaterne af forsøg, praktiske erfaringer og enkelte litteraturoplysninger vedrørende den pulverformede Velpars egnethed til bekæmpelse af forskellige ukrudtsarter:

Tabel 1. Forskellige ukrudtsarters følsomhed over for Velpar ved bredsprøjtning.

Dosering, der er nødvendig for effektiv bekæmpelse gennem 1 vækstperiode, kg Velpar (90%)/ha.

Ukrudtsart	Kilde	Doseringsniveau	
		forårssprøjtning	efterårssprøjtning
Bjergørhvene	3 forsøg	2-3	2-4
Engrørhvene	1 -		6-12
Mosebunke	2 -	2-3	over 8
Bølget bunke	3 -	2	2
Fløjlsgræs	2 -	1	1
Krybende hestegræs	praksis	2	2
Kvik	1 forsøg	over 4	
Skovgræsser*)	2 -	1-2	
Hindbær	3 -	1,5-3	3-6
Brombær	5 -	2-3	2-3
Bjørneklo	2 -	8	
Ørnebregne	5 -	over 6	8-12
Agertidse	praksis + litt.	6-8	
Grå bynke	litteratur	5-6	
Elmestødskud 2-3 m	1 forsøg		12
Alm. røn 4 m	1 -		8-12
Birk 2-3 m	2 -	6	over 6
Ær 2,5 m	1 -		8

\*) Enblomstret flitteraks, miliegræs, alm. hvene, lundrapgræs, skovbyg m.fl.

Det fremgår af tabel 1, at forårssprøjtning er mere effektiv end efterårsbehandling (mosebunke, hindbær). Endvidere kan der til de forskellige arter knyttes flg. bemærkninger:

Bjergørhvene (*Calamagrostis epigeios*), som flere steder i landet udgør et næsten uoverskueligt kulturproblem, kan bekæmpes effektivt og langvarigt med 2-3 kg Velpar pr. ha.

Slægtningen engrørhvene (*Calamagrostis canescens*) synes at være mere hårdfør, hvilket er i overensstemmelse med udenlandske undersøgelser. Billigere og sikrere bekæmpelse kan opnås med dalapon eller glyphosat (Roundup) ved septembersprøjtning.

Mosebunke (*Deschampsia caespitosa*) og bølget bunke (*D. flexuosa*) kan begge bekæmpes med Velpar, førstnævnte med 2-3 kg pr. ha ved forårssprøjtning, bølget bunke med 2 kg pr. ha såvel ved forårs- som ved efterårsbehandling.

Fløjlsgræs (*Holcus lanatus*) er meget følsom og kan, hvor bekæmpelse skønnes nødvendig, udføres med ca. 1 kg pr. ha både for- og efterår. Også dalapon, atrazin, propyzamid (Kerb 50) og glyphosat er velegnede mod fløjlsgræs.

Krybende hestegræs (*Holcus mollis*) er betydelig mere problematisk både som ukrudtsart og i bekæmpelsesmæssig henseende. Bekæmpelse er i tidens løb forsøgt med atrazin, dalapon, chlorthiamid, propyzamid (Kerb 50) og glyphosat; kun sidstnævnte har ved forårssprøjtning givet tilfredsstillende resultat.

Langt mindre risikobetonet i nåletrækulturer er Velpar i doseringer på omkring 2 kg pr. ha, hvilket i praksis har givet glimrende resultater såvel forår som efterår.

Kvik (*Agropyrum repens*) optræder stort set altid i 1. generations kulturer på agerjord. Til bekæmpelse h.h.v. før og efter tilplantning findes en lang række velegnede herbicider (TCA, maleinhydrazin, glyphosat, amitrol, atrazin og propyzamid), som hexazinon næppe iflg. de foreliggende forsøgsresultater og andre oplysninger kan hamle op med.

Skovgræsser som enblomstret flitteraks (*Melica uniflora*), miliegræs (*Milium effusum*), lundrapgræs (*Poa nemoralis*), alm. hvene (*Agrostis tenuis*) og skovbyg (*Hordeum europaeum*) er alle letbekæmpelige med hexazinon, alternative herbicider er propyzamid (Kerb 50) og dalapon.

Iagttagelser fra praksis tyder på, at hundegræs (*Dactylis glomerata*) og lysesiv (*Juncus effusus*) kan bekæmpes med rimelige doseringer af Velpar ved forårssprøjtning.

Hindbær (*Rubus idaeus*) kan bekæmpes med ca. 2 kg pr. ha ved forårssprøjtning. Resultaterne viser, at effekten er ringere om efteråret. Alternativ bekæmpelsesmetode er glyphosat ved september-sprøjtning.

Brombær (*Rubus fruticosus*). Hexazinon er et af de mest effektive herbicider mod brombær, 2–3 kg Velpar (90 pct.) pr. ha er en passende dosering. Der synes ikke at være forskel på effekten af forårs- og efterårssprøjtning.

Bekæmpelse af hårdføre arter som bjørneklo (*Heracleum mantegazzianum*) og ørnebregne (*Pteridium aquilinum*), kræver så store doseringer, at omkostningerne derved bliver urimeligt høje.

Agertidsel (*Cirsium arvense*) og grå bynke (*Artemisia vulgaris*), der kan indvadere arealer, hvor kvik er bekæmpet med atrazin, angives at være hårdføre over for hexazinon; forsøgsresultater foreligger endnu ikke fra Danmark.

I tabel 1 viser højdetallene for løvtræopvæksten, at der er tale om vanskelige bekæmpelsesopgaver, som kun er lykkedes med doseringer, der økonomisk set er uforvarselige.

### Punktsprøjtning

Ofte vil løvtræopvækst forekomme så spredt – færre end 1000 stk. pr. ha. – at punktsprøjtning er mere hensigtsmæssig end bredsprøjtning. I tabel 2 ses resultaterne af en række forsøg, hvor vedplanter er behandlet enkeltvis med flydende Velpar i ufortyndet form (244 g hexazinon pr. liter). Det fremgår, at hassel er hårdfør, mens de øvrige arter kan bekæmpes med ca. 5 ml Velpar L pr. individ (store: 10 ml).

Tabel 2. Forskellige vedplanters følsomhed over for Velpar L ved punktsprøjtning om foråret.

Træart	Højde m	Antal forsøg	Dosering der er nødvendig for effektiv bekæmpelse gennem ca. 1 år, ml flyd. Velpar pr. træ
Hæg	1,5	1	4
Alm. røn	2	1	2
Hassel	1,5	1	over 8
Druehyld	2,5	3	6
Elme-støds kud	1,5	1	4–6
Ær-støds kud	1–2	3	6
–	0,3	1	4
Aske-støds kud	1,5	1	2–4
Pil, store støds kud	3	1	10
Brombær	0,5	1	2

### Toleranceforhold

Fire nåletræarters følsomhed over for hexazinon er undersøgt. Resultaterne kan resumeres således: Forårssprøjtning har langt større effekt end efterårsbehandling.

Nordmannsgran (7 og 8 år fra frø) og *Abies grandis* (10 år) er hårdføre; lette beskadigelser indtræder først ved doseringer på ca. 7 kg virks. stof pr. ha ved forårssprøjtning.

Rødgran (5 og 6 år) og nobilis (*Abies procera*) (6 og 9 år) er betydelig mere følsomme, tolerancegrænsen er ca. 2,5 kg virks. stof pr. ha ved behandling om foråret.

Sprøjtning 2 år i træk på 9–10-årig nobilis med 4 kg Velpar (90 pct.) pr. ha – men ikke 1 og 2 kg pr. ha – medførte lette beskadigelser og tendens til nedsat tilvækst.

Ved »normal« sprøjteteknik (500 l vand pr. ha, tryk: 3,5 atm.) er der ikke konstateret forskel på effekten på nobilis af de to Velpar-formuleringer ved forårssprøjtning.

Indtil nøjere undersøgelser foreligger, anbefales hexazinon kun til anvendelse i godt rodfæstede kulturer dvs. tidligst 1 år efter plantning.

Lærk (*Larix sp.*) er meget følsom over for Velpar, selv store træer dræbes eller skades vold-

somt af herbicidet i »normaldoseringer«. Thuja, cypres, ceder m.fl. angives at være følsomme, mens mange arter af fyr (f.eks. skov- og bjergfyr) er hårdføre. Løvtrækulturer bør kun undtagelsesvis behandles med Velpar.

Bekæmpelse af løvtræopvækst i nåletrækulturer ved punktsprøjtning med ufortyndet Velpar L kan føre til beskadigelser på kulturplanterne, hvis ikke en vis sikkerhedsafstand overholdes. I et forsøg blev 7-årig rødgran behandlet med 2,5-5 og 10 ml Velpar L i en afstand af 10-25 cm fra stammebasis. Samtlige forsøgsplanter døde i løbet af 2½ måned. I andre forsøg er der registreret ubeskadigede nåletræplanter ned til en afstand af 30-50 cm fra behandlede buske. Det er endnu ikke muligt at give eksakte anvisninger på en helt risikofri fremgangsmåde ved punktsprøjtning, idet faktorer som jordbund, kulturtræart, kultur- alder og ukrudtsart (hårdfør eller følsom) spiller ind. I forsøgsanlæggene har sikkerhedsafstande på 0,5 - 1 m været fuldt tilstrækkelige i kulturer af sitkagran og *Abies*-arter.

### Konklusion og vejledning

Velpar (hexazinon) synes at kunne løse adskillige vanskelige ukrudtsproblemer i nåletrækulturer. Det bekæmper effektivt de fleste græsarter, halvgræsser og siv ved doseringer, der ligger inden for tolerancegrænserne (2-4 kg pr. ha) for vore vigtigste nåletræarter - med undtagelse af lærk, cypres og thuja. Også tokimbladet skovukrudt som hindbær og brombær samt ung løvtræopvækst er let bekæmpelig med Velpar ved bredsprøjtning (2-3 kg pr. ha). Ældre løvtræopvækst og -stødskud bekæmpes bedst ved punktsprøjtning med den flydende formulering - Velpar L (25 pct.) - i ufortyndet tilstand i mængder på ca. 5 ml pr. individ.

Hexazinon giver størst effekt ved forårssprøjtning, optagelse sker såvel via rødder som grønne plantedele. Maximal virkning opnås på planter i god vækst og under gunstige fugtighedsforhold i jorden, da sprøjtning efter nåletræernes knopbrydning ikke tåles, er april og begyndelsen af maj således bedste tidspunkt.