

Ogräsrensning i plantskolor med
kemiska preparat

*Experiments with Chemical Weed Control in
Forest Nurseries*

av

NILS MOLIN och JAAN TEÄR

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 46 · NR 6

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Inledning.....	3
Behandling av jorden före sådd.....	3
Behandling av jorden efter sådd men före uppkomst.....	10
Direktbesprutning.....	13
Laboratorieförsök.....	13
Sammanfattning.....	14
Skyddsåtgärder.....	15
Litteraturförteckning.....	15
Summary.....	16

Inledning

Ogräsrensning i plantskolor är ett problem av stor ekonomisk räckvidd. Tyvärr har kemisk ogräsbekämpning, som inom jordbruket helt revolutionerat ogräsrensningen, hitintills inte kunnat användas i plantskolor i önskvärd omfattning på grund av barrträdsplantornas oväntade höga känslighet gentemot de flesta herbicider av hormontyp. Genom att en del nya rensningsapparater utprovats för drift i plantskolor har kampen mot ogräs visserligen underlättats men om ett gott resultat skall erhållas till lägsta möjliga kostnad bör ogräsrensningen vara en kombination av mekanisk och kemisk rensning. Ogräsfloras sammansättning, jordens beskaffenhet liksom brukningsdelarnas storlek får vara avgörande för den ena eller andra metodens andel i bekämpningen.

Behandling av jorden före sådd

Jordsterilisering med kemikalier före sådd har prövats i bl. a. England och USA. Preparat, som på senare år gett lovande resultat, är t. ex. formaldehyd, allylalkohol och metylbromid. Formalinsterilisering av jord för bekämpning av fallsjuka hos Sitkagran har utförts av WARCUP (1952). Han erhöll med denna metod god kontroll av fallsjuka. Vid försök av MOLIN (1955) erhöles dessutom mycket god herbicidverkan samt en markant tillväxtökning med 0,5 l 40 % formalin/m² (fig. 1). Användning av allylalkohol som herbicid i plantskolor beskrevs av LINDGREN och HENRY (1949) och mycket goda resultat har senare rapporterats av bl. a. STOECKELER och POE (1951) samt ALLEN (1952). Engelmännen betraktar metoden så lovande att brittiska ogräsrådet försöksvis rekommenderar 20 l allylalkohol i 5 000 l vatten/dekar en vecka före sådd. Om jorden är väl genomfuktad före behandlingen kan sannolikt vattenmängden reduceras avsevärt. Också metylbromid har använts som fungicid i jord och i en koncentration av 60 g/m² visat god effekt mot ogräs. Genom sin lättflyktighet kan denna substans användas vid relativt låga marktemperaturer, men det är nödvändigt att applicera den under ett skydd av t. ex. plast eller också måste preparaten lösas i ett mindre lättflyktigt lösningsmedel.

Försök har utlagts våren 1955 i Kristianstads läns skogsvårdsstyrelses plantskola i Ignaberga och i AB Uddeholms plantskola i Sjögränd. Bägge plantskolorna är lagda på gammal åkerjord med riklig och differentierad

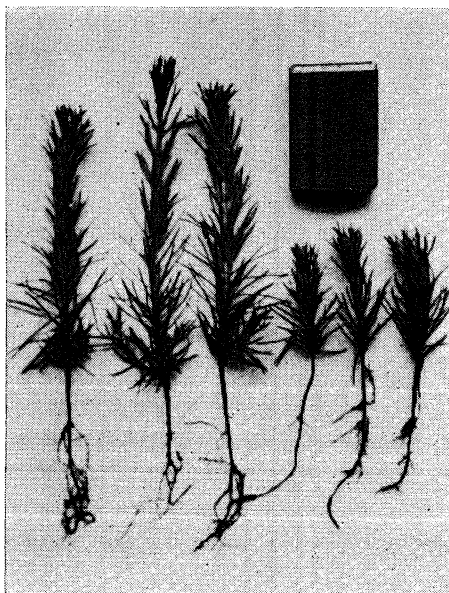


Fig. 1. 1954 års sådd av gran 28/6 1955; t. v. formalinbehandlat (0,5 l 40 %/m²), t. h. obehandlat.

1954 sowing of spruce 28. 6. 1955. Left treated with formaldehyd (0.5 l 40 per cent/sq.m); right untreated.

ogräsflora. Sjögränd har lätt sandjord, medan Ignaberga är ett exempel på en styvare jord.

Vid jordsteriliseringen använda preparat, kodnummer liksom dosering framgår av tabell 1.

Tabell 1. Använda preparat.

Substances used before sowing.

Kod nr Code No.	Preparat Substances	g/m ² gm/sq. meter
1	Formaldehyd (40 %).....	500
2	»	250
3	Allylalkohol.....	50
4	»	10
5	Krotonaldehyd.....	50
6	»	10
7	Dinitrobutylfenolalkanolaminsalt (Premin)	3
8*	Metylbromid + klorpikrin (Dowfume MC-2)	40
9	Obehandlade parceller.....	—
	Untreated plots	

* Prep. nr 8 i gasform — övriga i vätskeform.

Substance No. 8 in the form of gas—the rest in the form of liquid.

Samtliga preparat med undantag av Dowfume MC-2 har späatts till ca 5 l/m² och vattnats ut med vanliga vattenkannor. Mängden vatten som erfordras beror av jordens fuktighet och temperatur. Dowfume MC-2 fordrar en speciell teknik vid utläggningen. En bomb punkterades med en applikator och gasen leddes genom en slang in under ett plastskynke vars kanter grävts ned c:a en dm i jorden. Täckningen skall ligga kvar i 24 timmar efter behandlingen. Metylbromiden, vilken utgör 98 % av Dowfume, är ett farligt andningsgift, och klorpikrin (2 %) starkt tårretande varför stor försiktighet bör iakttagas.

Vid våra försök såddes ytorna med tallfrö två dygn efter gasningen. Vid övriga preparat har sådd företagits 14 dagar efter behandlingen. Fröets proveniens, grobarhet liksom såddtäthet, framgår av tabell 2.

Tabell 2. Deklaration av frö använt vid ogräsbekämpningsförsöken.

Details of seed used.

Ort Site	Trädslag Species	Proveniens Provenance	Grobarhets % Germination %	Såddtäthet Density	1 000 kornsvikt W. t. of 1,000 seeds
Ignaberga	al	Vanneberg	57	5,0 g/sängm	—
	gran	Tatra	91	2,5 g/radm	7,80 g
	tall	Vimmerby	95	1,6 »	4,63 »
Sjögränd	gran	Grankärre	76	2,5 »	5,00 »
	tall	B 2	74	1,5 »	4,00 »

Behandlingens effekt på ogräset noterades genom att totala antalet ogräs räknades vid rensningarna. Fördelningen av de dominerande arterna i de olika parcellerna studerades. Tidsstudier över rensningarna har utförts i viss omfattning, men tidsvinsten i de olika fallen ger dock en relativt osäker uppfattning om preparatens effekt. Detta kan möjligen bero på försöksparcellernas ringa storlek.

På försöksytorna i Ignaberga förekom följande ogräsarter:

<i>Poa annua</i>	vitgröe	<i>Draba incana</i>	grådraba
<i>Chenopodium album</i>	svinmålla	<i>Filago montana</i>	ullört
<i>Agropyron repens</i>	kvickrot	<i>Matricaria chamomilla</i>	kamomill
<i>Spergula arvensis</i>	åkerspergel	<i>Polygonum persicaria</i>	åkerpilört
<i>Senecio vulgaris</i>	korsört	<i>Anagallis arvensis</i>	rödärv
<i>Thlaspi arvense</i>	penningört	<i>Viola canina</i>	ängsviol
<i>Polygonum convolvulus</i>	åkervinda	<i>Sonchus oleraceus</i>	mjölkdistel
<i>Sagina procumbens</i>	krypnärv	<i>Scleranthus annuus</i>	grönknavel
<i>Stellaria media</i>	våtarv	<i>Brassica campestris</i>	åkerkål
<i>Medicago lupulina</i>	humleluzern	I Sjögränd:	
<i>Cirsium arvense</i>	åkertistel	<i>Chenopodium album</i>	svinmålla

<i>Capsella bursapastoris</i>	lomme	<i>Poa annua</i>	vitgröe
<i>Viola tricolor</i>	stymorsviol	<i>Equisetum arvense</i>	åkerfräken
<i>Veronica arvensis</i>	fältveronika	<i>Lamium purpureum</i>	rödplister
<i>Veronica agrestis</i>	åkerveronika	<i>Senecio vulgaris</i>	korsört
<i>Myosotis arvensis</i>	åker-förgät- migej	<i>Polygonum persicaria</i>	åkerpilört
		<i>Polygonum convolvulus</i>	åkervinda
<i>Cerastium holosteoides</i>	hönsarv.	<i>Chamaenerium angusti- folium</i>	mjölkört
<i>Juncus bufonius</i>	kryptåg	<i>Vicia hirsuta</i>	duvvicker
<i>Taraxacum vulgare</i>	maskros	<i>Agropyron repens</i>	kvickrot
<i>Trifolium campestre</i>	jordklöver		

De dominerande ogräsen var i bägge fallen *Poa annua* och *Chenopodium album*.

Som framgår av tabell 3 har preparat nr 8 Dowfume MC-2 gett total effekt på i marken liggande ogräsfrö och rotsystem. Vid första rensningen 28/6 var denna yta helt fri från ogräs.

Även de starkare koncentrationerna av formalin och allylalkohol hade god verkan. Ogräsfloran reducerades till 11 % respektive 14 % i Ignaberga och 28 % respektive 22 % i Sjögränd av den i kontrollerna. Relativt goda effekter erhöles även med krotonaldehyd i den högre koncentrationen samt Premin. Antal ogräs/m² vid första rensningen i de obehandlade parcellerna var i medeltal 198 stycken i Ignaberga och 165 i Sjögränd.



Fig. 2. Behandling av jorden före sådd; preparatens effekt på tidig målla. I förgrunden prep. nr 1 (formalin). Foto Uddeholm den 28/6 1955.

Treatment of soil before sowing; effect of chemicals on early *Chenopodium*. In the foreground treatment with formaldehyd (prep. No. 1).

Naturligtvis blir behandlingens ekonomi beroende av den långtidseffekt gentemot ogräset som de olika preparaten kan ge. Av tabell 3 framgår att några preparat hämmar ogräsfloran starkt även längre fram på sommaren. Sålunda visar rensningarna den 1/8 och 12/8 att ytor behandlade med metyl-

Tabell 3. De olika preparatens effekt på ogräsförekomsten vid olika rensningstidpunkter. Medeltal av 9 resp. 6 upprepningar. Antalet ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)

Effect on weeds at successive weedings. Percentages relative to control (9).

Kod nr Code No.	Ignaberga					Sjögränd					
	15/6	13/7	12/8	13/9	Totalt Total	28/6	12/7	1/8	20/8	9/9	Totalt Total
1	11	22	46	63	24	28	28	39	75	62	42
2	38	41	88	78	50	60	50	46	90	78	61
3	14	13	49	66	21	22	27	31	64	59	25
4	22	35	54	56	34	40	38	47	100	74	44
5	19	25	62	61	30	34	46	67	111	72	52
6	51	60	82	86	61	70	70	76	136	103	78
7*	—	—	—	—	—	33	22	34	59	36	32
8	—	—	—	—	—	0	23	26	23	8	8
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Prep. nr 7 och 8 ej prövade vid Ignaberga.
Substance No. 7 and 8 are not tested at Ignaberga.

bromid, de högre koncentrationerna av allylalkohol och formaldehyd samt Premin fortfarande har väsentligt färre ogräs. Om man ser på totaleffekten under säsongen, så står Dowfume MC-2 i särklass med endast 8 % ogräs jämförd med de obehandlade ytorna. Totaleffekterna är redovisade i tabell 4.

Tabell 4. Totaleffekt av de olika preparaten på ogräset under hela säsongen. Antalet ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)

Total effect on weeds over the whole season. Percentages relative to control (9).

Kod nr Code No.	Ignaberga			Sjögränd	
	Al Alder	Gran N. spruce	Tall S. pine	Gran N. spruce	Tall S. pine
1	25	29	18	43	40
2	65	56	28	59	62
3	16	40	8	33	16
4	41	45	17	41	47
5	32	32	27	54	50
6	70	66	47	78	79
7	—	—	—	32	—
8	—	—	—	—	8
9	100	100	100	100	100

För att få en uppfattning om de olika preparatens selektivitet gentemot de dominerande arterna har ogräsfördelningen i de behandlade parcellerna i jämförelse med obehandlade studerats (tabell 5).

Tabell 5. Effekt av olika preparat på enskilda dominerande arter i ogräsfloran. Antal ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)

Effect of different substances on the dominant weeds. Percentages relative to control (9) at the first weeding.

Kod nr Code No.	1	3	5	7	8	9
<i>Chenopodium album</i>	22	3	19	14	0	100
<i>Spergula arvensis</i>	3	0	0	—	—	100
<i>Thlaspi arvense</i>	0	0	0	—	—	100
<i>Poa annua</i>	39	2	13	—	—	100
<i>Equisetum arvense</i>	87	104	73	71	0	100
<i>Agropyron repens</i>	53	35	96	—	0	100

Siffrorna i tabell 5 visar att *Agropyron repens* och *Equisetum arvense* är synnerligen motståndskraftiga mot de flesta preparat. Endast i parceller behandlade med Dowfume MC-2 har dessa arter helt försvunnit från försöksytorna vid första rensningen.

Totaleffekterna på de dominerande ogräsen under hela säsongen är sammanställda i tabell 6.

Allylalkohol och Dowfume MC-2 har haft god verkan mot *Poa annua*, vilket ogräs var ett av de dominerande i bägge plantskolorna. Observeras bör dock, att ett så svårbekämpat ogräs som kvickrot i ett par fall ökat i omfattning i förhållande till kontrollytorna. Detta torde bero på att genom behandlingen konkurrensen från vissa andra ogräs minskat.

Tabell 6. Totaleffekterna av de olika preparaten på de dominerande ogräsen under hela säsongen. Antalet ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)

Total effect on the dominant weeds over the whole season. Percentages relative to control.

Kod nr Code No.	<i>Poa annua</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Agropyron repens</i>
1	44	28	86	69
2	65	58	79	141
3	8	6	95	103
4	51	14	81	77
5	51	39	76	124
6	94	67	85	81
7	—	16	67	—
8	12	—	—	—
9	100	100	100	100

Plantutbytet på de olika ytorna bestämdes i slutet av säsongen. Resultatet framgår av tabell 7.

Tabell 7. Plantantal och % döda plantor per radmeter för gran och tall, per sängmeter för al.

Percentage of deaths in the three species.

Kod nr Code No.	Ignaberga					Sjögränd			
	Tall Norway Spruce		Gran Scots Pine		Al Alder	Gran Norway Spruce		Tall Scots Pine	
	Antal Number	% döda ¹ % killed	Antal Number	% döda % killed	Antal Number	Antal Number	% döda % killed	Antal Number	% döda % killed
1	123	58	170	48	72	161	57	219	22
2	116	60	174	47	127	135	64	204	27
3	125	58	201	39	99	163	57	215	23
4	147	50	179	46	213	173	54	224	20
5	114	61	130	60	131	187	51	200	29
6	122	58	169	49	82	146	63	191	32
7	—	—	—	—	—	87	77	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	212	24
9	114	61	156	53	69	158	59	202	28

¹ % döda plantor beräknat ur det teoretiska plantutbytet. Teoretiskt plantutbyte antages lika med antal plantor erhållna i groningsanalysen.
Percentage of deaths calculated from the theoretical plant exchange.

Tabellen visar att endast i parcellerna behandlade med Premin en minskning av antalet plantor erhållits. Ytorna behandlade med allylalkohol har genomgående kunnat uppvisa största planttätheten. Flera av preparaten har givit väsentliga tillväxtökningar hos plantorna. Särskilt frapperande är detta för formaldehyden i alsådden i Ignaberga samt för Dowfume MC-2 i tallsådden i Sjögränd. Tabell 8 ger data om tillväxt hos plantorna i de olika fallen.

Tabell 8. Plantvikter och skottlängder av plantor på steriliserade och obehandlade ytor. Tallplantor, 3 månader gamla, i Sjögränds plantskola. Medeltal av 50 plantor.

Weights and heights of plants in sterilized and unsterilized plots, 3 months after sowing. Average of 50 plants.

Kod nr Code No.	Totalvikt g/planta Weight of plants in gms.	Skottlängd mm/planta Height of plants in mm.
1 (formalin).....	0,46	14
8 (Dowfume).....	0,61	21
9 (obehandlat).....	0,30	10
untreated		

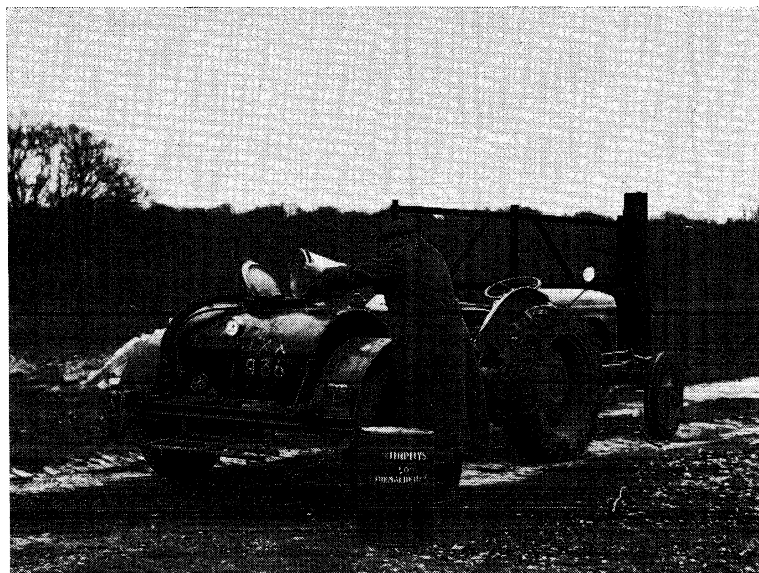


Fig. 3. Maskin för jordsterilisering i stor skala (Savernake Nursery). Foto Forestry commissions bildarkiv.

Formalin Machine for soil sterilization of nursery seedbeds.

Motsvarande värden för tallplantor, 15 mån. gamla, från formalinsteriliserade ytor är 6,1 g och 80 mm mot 2,5 g och 46 mm på obehandlade ytor.

Behandling av jorden efter sådd men före uppkomst

Ogräsmedel baserade på fenoxiättiksyra såsom 2-metyl-4-klorfenoxiättiksyra (4 K—2 M) och natriumsaltet av 2,4 diklorfenoxiättiksyra (Na-2,4-D) har tidigare provats i plantskolor men med mindre gott resultat. Dels ger dessa typer av preparat lätt skador på plantorna, dels föreligger risk att ogräsfloran övergår till hormonresistenta arter t. ex. gräs.

2,4-diklorfenoxietylsulfat (Rensa) är ett relativt nytt preparat, som möjligen kan få användning i plantskolor. Denna och liknande substanser är i sig själva fysiologiskt inaktiva men sönderdelas av mikroorganismer i jord till 2,4-D (2,4-diklorfenoxiättiksyra), som är aktivt och dödar groende frön och plantor på hjärtbladsstadiet. Dinitrobutylfenolalkanolaminsalt (Premin) har använts med gott resultat både mot gräsarter i groningenstadiet och mot fröogräs. Vid försöket använda kemikalier, deras kod-nummer liksom doseringen framgår av tabell 9.

I Sjögränds plantskola har en vätskemängd av 50 ml/m² använts, i Ignaberga 1 000 ml/m². Parcellstorleken har överallt varit 2 m², och försöket har lagts ut i 4 upprepningar.

Tabell 9. Använda preparat vid behandling efter sådd men före uppkomst.
Substances used a week after sowing.

Kod nr Code No.	Preparat Substances	Giva i g/m ² Rate gms/sq. meter
I	4 K-2 M (ren syra, 90 % 4 K-2 M-isomer) pure acid,	I
2	4 K-2 M (standard, 62 % 4 K-2 M-isomer)	I
3	2,4-D-etylsulfat (Rensa)	5
4	2,4-D-etylsulfat	2
5	2,4-D-etylsulfat	I
6	Dinitrobutylfenolalkanolaminsalt (Premin)	0,8
7	»	0,4
8	Allylalkohol	10
9	»	I
10	White Spirit	50
11	4 K-2 M-tioester (50 %)	0,25
12	Obehandlade parceller Untreated plots	—

Effekterna har registrerats analogt med föregående försök. Verkningarna är som väntat kortvarigare än vid jordsteriliseringsförsöken.

Av tabell 10 framgår, att goda effekter har erhållits med Premin och allylalkohol. Däremot synes inte oljepreparatet i dessa försök ha motsvarat de förväntningar man ställt på detsamma.

Totaleffekterna under hela säsongen för allylalkohol och Premin i de högre koncentrationerna framgår av tabell 11.

Variationerna i de olika fallen betingas av ogräsflorans fördelning. I tabell 12 har preparatens effekt på olika ogräsarter sammanställts.

Tabell 10. Effekt på ogräs vid första rensningen. Antal ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)

Effect on weeds at the first weeding.

Kod nr Code No.	Ignaberga		Sjögränd	
	Gran Norway Spruce	Tall Scots Pine	Gran Norway Spruce	Tall Scots Pine
I	—	—	77	98
2	74	84	92	55
3	—	—	76	62
4	76	98	—	—
5	75	78	—	—
6	32	20	43	6
7	42	36	58	18
8	40	23	62	33
9	52	64	—	—
10	—	—	101	79
11	—	—	55	54
12	100	100	100	100

Tabell II. Totaleffekt på ogräs under hela säsongen för de två bästa preparaten.**Antal ogräs relativt obehandlade ytor (= 100.)**

Total effect on weeds over the whole season of the two best substances.

Kod nr Code No.	Ignaberga		Sjögränd	
	Gran Norway Spruce	Tall Scots Pine	Gran Norway Spruce	Tall Scots Pine
6	71	28	54	53
8	60	23	83	38
12	100	100	100	100

Tabell 12. Ogräsfördelning i de olika parcellerna relativt obehandlade ytor (= 100.)

The variation of number of dominant weeds, relative control.

Kod nr Code No.	<i>Chenopodium album</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Agropyron repens</i>	<i>Spergula arvensis</i>	<i>Senecio arvensis</i>	<i>Thlaspi vulgaris</i>
2	56	65	85	153	151	14
4	20	54	110	170	23	18
6	6	24	132	38	0	2
8	5	6	35	5	6	9
12	100	100	100	100	100	100

För *Poa annua* har effekten av de olika preparaten under hela säsongen studerats. Bäst har preparat nr 8 allylalkohol varit med 33 % återstående vitgröe i parcellerna, följd av Premin med 57 % medan jordbehandling med White spirit och Rensa ej haft någon nämnvärd inverkan. Plantutbytet vid de olika behandlingarna framgår av tabell 13.

Tabell 13. Plantor/radmeter vid behandling av jord efter sådd men före uppkomst.

Percentages of deaths in the tree species after pre-emergent sprays.

Kod nr Code No.	Ignaberga				Sjögränd			
	Gran Norway Spruce		Tall Scots Pine		Gran Norway Spruce		Tall Scots Pine	
	Antal Number	% döda % killed ¹	Antal Number	% döda % killed	Antal Number	% döda % killed	Antal Number	% döda % killed
1	—	—	—	—	187	51	120	57
2	127	57	104	68	102	73	103	63
3	—	—	—	—	136	64	57	80
4	74	75	146	56	—	—	—	—
5	118	60	128	61	—	—	—	—
6	127	57	113	65	184	52	145	48
7	122	58	115	65	156	59	166	41
8	123	58	126	62	144	62	174	38
9	150	49	118	65	—	—	—	—
10	—	—	—	—	158	59	176	32
11	—	—	—	—	152	61	166	41
12	123	58	120	64	152	60	128	55

¹ % döda plantor beräknat ur det teoretiska plantutbytet. Teoretiskt plantutbyte antages lika med antal plantor erhållna i gröningsanalysen.

Endast 4 K—2 M (standardlösning) och 2,4-D-etylsulfat har försakat en signifikant sänkning av plantantalet i gran- och tallsådder. Däremot resulterade en behandling i breadsådda alsängar med 4 K—2 M, 2,4-D-etylsulfat, Premin och allylalkohol med betydligt svagare koncentrationer överallt i en mycket stark minskning av antalet plantor.

Direktbesprutning

Ett antal förberedande försök har utförts med direktbesprutning med olika preparat på äldre plantor. Erfarenheterna är dock än så länge ej lovande i det att direktbesprutning gett skador på plantorna i större eller mindre omfattning (fig. 4). Ett väsentligt gynnsammare resultat skulle ernås om plantorna eller i varje fall skotten kunde skyddas från direkt kontakt med herbiciderna. Försök visade att även starka herbicider i relativt höga koncentrationer ej gav skador på plantorna genom direkt upptagning i jorden. En ramp anordnad som skydd åt plantorna under besprutningen vore därför synnerligen önskvärd. Sådana anordningar är också under konstruktion på några håll.

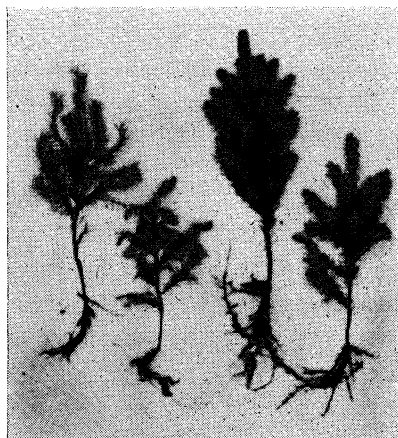


Fig. 4. T. v. skador vid direktbesprutning med 2, 4, 5-T ester. Plantorna kröka sig och stammen förlänges. T. h. obehandlade plantor. Foto den 1/7 1955.

Left damages caused by direct spraying with 2, 4, 5-T ester. Right untreated plants. Photo 1. 7, 1955

Laboratorieförsök

För att undersöka nedbrytningen av preparaten i jorden samt deras inverkan på plantor och mikrofloran har ett antal laboratorieförsök startats. Särskilt gäller detta mineraloljor, som ju nedbrytes mycket sakta och möjli-

gen kan förorsaka skador på jorden vid upprepad användning under en följd år. De preliminära resultaten visar en successiv nedgång i antal uppkomna tall- och granplantor vid inblandning i jorden av oljemängder motsvarande 1—25 års besprutningsmängder. I krukorna med de högsta oljemängderna har genomsnittligt 50 % kommit till groning jämfört med obehandlade kontrollkrukor. Begynnande groningsskador noterades vid en oljemängd motsvarande 3 års besprutning.

Från en del parceller behandlade på olika sätt ha jordprov tagits, som undersökts betr. mikrofloran. Avsevärda olikheter i mikrofloras sammansättning har konstaterats, men betydligt mer ingående undersökningar måste utföras, innan preparatens effekt på svampar och andra mikroorganismer kan fastställas.

Försöken, som beskrivits i denna uppsats, har endast utförts under en sommar, varför de preliminära resultat som här redovisats ej kan användas för direkta rekommendationer till plantskolorna. De indikerar dock att besprutning med herbicider efter sådd är en effektiv och ofarlig metod för att hålla ogräsfloran tillbaka den första tiden, medan plantorna är i det ömtåliga stadium, då mekanisk rensning är svår och riskabel att utföra.

Jordsteriliseringens plats i praktisk plantskoleskötsel kan ännu inte fixeras. Sterilisering med formalin användes som en praktisk metod att öka tillväxten i plantskolor med s. k. jordtrötthet. Det har vidare använts som en effektiv metod för bekämpning av parasitsvampar och insekter och slutligen, vilket framgår av denna undersökning som metod att bekämpa icke önskvärd vegetation.

Det fordras ytterligare undersökningar för att utreda vilka preparat och vilka metoder för applicering, som ger bästa resultat till billigaste pris. Synnerligen viktigt är också att försöka erhålla ökad kunskap om hur dessa substanser verkar i marken.

Sammanfattning

1. En rad kemikalier har provats för kemisk ogräsbekämpning huvudsakligen i nysådder av al, gran och tall.
2. Preparaten har provats dels som behandling av jord före sådd, dels som behandling av jord efter sådd men före uppkomst och dels som direktbesprutning på äldre plantor.
3. Vid behandling av jord före sådd erhöles mycket goda effekter mot ogräs framför allt med allylalkohol och Dowfume MC-2. I de flesta fall har plantutbytet ökat jämfört med antalet i kontrollparcellerna. Dowfume och formaldehydbehandlingen har resulterat i starka tillväxtökningar.

4. Vid behandling av jord efter sådd men före uppkomst har Premin och allylalkohol gett tillfredsställande effekt på ogräs. Efterverkan har emellertid i de flesta fall varit kortare än vid jordsteriliseringen.
5. Direktbesprutningen gav skador på plantorna.
6. Vid inblandning av olja i jord har med ökad oljemängd en successiv nedgång i antal plantor noterats.

Skyddsåtgärder

En del av de preparat, som diskuteras i denna artikel, är gifter, som vid ovarsam hantering kan medföra risker för människor och djur. Om speciella föreskrifter finnes angivna på förpackningarna, bör dessa följas. I övrigt kan följande allmänna skyddsåtgärder rekommenderas:

Använd skyddshandskar och i förekommande fall andningsskydd.

Preparaten får ej komma i beröring med öppna sår.

Spara ej på småskvattar och rengör noga kärl, vari kemikalier förvarats. Håll ej bort kemikalier, så att risk för förgiftning av brunnar eller vattendrag uppstår.

Iakttag normal försiktighet och renlighet vid användningen och tvätta händerna efter behandlingens slut.

Förvara preparaten inom lås i därför avsedda skåp.

Föreliggande undersökning har utförts med bidrag från Fonden för skoglig forskning, Uddeholms AB och Skogsvårdsstyrelsen i Kristianstads län. AB Philips, AB Uddeholm, AB Shell och AB Esso har välvilligt ställt preparat till förfogande. Docent E. Rennerfelt har tagit initiativet till undersökningen och tillsammans med författarna planlagt densamma. Assistent L. Nilsson, Uddeholm, har bistått med goda råd beträffande försökets praktiska uppläggning och, liksom jägmästare L. Haglund, Kristianstad, även på andra sätt underlättat vårt arbete. Dr B. Sjöberg, ingenjör T. Ouchterlony och ingenjör B. Gullfeldt har givit oss värdefulla upplysningar vid val av preparat, dosering och applicering.

Till alla ovanstående och till övrig personal i Sjögränd och Ignaberga plantskolor, som hjälpt oss, ber vi att få framföra vårt tack.

Litteraturförteckning

- ALLEN, M. W., and RASKI, D. J., 1950: Chemical control of nematodes. — Calif. Agr. 4: 5, 15.
 ALLEN, R. M., 1952: Notes Sth. For. Exp. Sta No. 80.
 HOLMES, G. D., and IVENS, G. W., 1952: Chemical control of weeds in forest nursery seedbeds. — Forestry Commission. Forest Record No. 13.
 LINDGREN, R. M., and HENRY, B. W., 1949: Promising treatments for controlling root-diseases and weeds in a Pine nursery. — Plant Dis. Rep. 33: 228—231.
 KING, L. I., LAMBRECH, I. A., and FINN, T. P., 1950: Herbicidal properties of sodium 2,4-Dichlorophenoxyethylsulfate. — Contrib. Boyce Thompson Inst. 16 (4): 191—208.
 MOLIN, N., 1955: Fallsjuka på groddplantor av barrträd. — Medd. fr. Statens skogs-forskningsinst. Bd. 45: 7.

- MUNECKE, D. E., and FERGUSON, I., 1953: Methylbromide for nursery soilfumigation. — *Phytopath* 43: 375—377.
- NEWHALL, A. G. 1955: Disinfestation of soil by heat flooding and fumigation. *Bot. Rev.* 21, 4, pp 189—225.
- RENNERFELT, E., 1954: Hormonderivatens inverkan på markens mikroflora. — *Skogen* nr 12.
- RUSTEN, A., and BYLTERYD, A., 1955: Kjemisk ugrasstyning i planteskolene *Gartneryrket*. — *Norsk Gartnerforenings tidsskrift* No. 20.
- STOECKELER, J. H., ROC, E. J. and SOWASH, R. O., 1951: *Tree Plant. Notes* No 7 (10—12)
- WARCUP, C. H., 1952: Effect of partial sterilization by steam of formalin on damping-off of Sitka spruce. — *Trans. Brit. Myc. Soc.* No. 35.
- VIDME, T., og BYLTERYD, A., 1950: Orienterende forsök med kjemiske midler mot ugras i bartreplanteskoler 1949. — *Årsskrift for Norske Skogsplanteskolen*.

Summary

Experiments with Chemical Weed Control in Forest Nurseries

The investigation dealt with chemical weedcontrol in forest nurseries. A number of substances were tested for use on seedbeds of Alder, Scots Pine and Norway Spruce.

Treatment of seedbeds before sowing.

Experiments were carried out in two nurseries in different parts of the country. Since they have been running for only one year, this report is only preliminary. Substances used and rates of application are shown in Table 1. Seedbeds were sown with Alder, Scots Pine and Norway Spruce a fortnight after treatment.

The dominant weeds were *Poa annua*, *Chenopodium album*, *Agropyron repens* and *Equisetum arvense*.

At the first weeding, a month after sowing, no weeds were found in plots treated with Methyl bromide. Alylalcohol and formalin also had a good effect (Table 3).

The total effect on weed population for the whole season is shown in table 4. Methyl bromide gave the best long term effect and it decreased the number of weeds to 8 % of the control.

The sensitivity of different weeds to the substances used, was also investigated (Tables 5 and 6). Alylalcohol and Methylbromide had good effect against *Poa annua* and the latter substance completely eradicated *Agropyron repens*.

Most treatment increased the plant yield considerably (Table 7) and Formalin and Methylbromide also had a striking effect on the growth of Pine and Spruce seedlings.

Pre-emergent treatment of seedbeds.

Spraying with different substances was carried out one week after sowing. The chemicals used are given in Table 9.

Alylalcohol and a salt of Dinitrobutylphenylalcanolamin gave very good results without any decrease in the number of plants (Tables 10, 11, 13).

A laboratory investigation has been started to study the decomposition in soil of some of the substances used and their effects on plants and microorganisms. Special attention is being paid to mineral oils. A preliminary result of this investigation is that mineral oils applied at different rates to pots where Pine and Spruce seeds have been sown, considerably reduce the number of seeds germinating. The decrease in germination began, when a quantity of oil corresponding to three years spray in the nursery had been added.