

Forsøg med ukrudtsbekæmpelsesmidlers virkning på kornarternes udbytte og kvalitet

Ved H. INGVAR D PETERSEN

675. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forsøgsserierne, der omtales i denne beretning, omfatter forsøg og undersøgelser over nogle ukrudtsbekæmpelsesmidlers virkninger på kornarterne. I forsøgene er bl. a. undersøgt virkningen af forskellige kemiske forbindelser og blandinger af disse, af gentagne behandlinger, forskellige doseringer og af sprøjtning på forskellige tidspunkter.

Forsøgene er udført ved Statens Ukrudtsforsøg og ved Statens forsøgsstationer og er en fortsættelse af forsøg, der er omtalt i 434. og 581. beretning.

Medarbejderne ved Statens ukrudtsforsøg og afdelingsbestyrer K. Dorph-Petersen har medvirket ved beregningsarbejdet. Beretningen er udarbejdet af forstander H. Ingv. Petersen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLD

I. Vårsæd	Side
1. 4K-2M og DNOC samt blandinger af disse forbindelser i byg og havre.....	631
2. 1 gang og 2 gange sprøjtning med 4K-2M i byg og havre....	636
3. 4K-2M, 4K-2MB og DNOC i byg	639
4. Forskellige doser af dinoseb i byg	640
II. Vintersæd	
1. 4K-2M og DNOC ved efterårs- og forårssprøjtning i hvede og rug.....	641
2. 1 og 2 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha ved behandling efterår og forår	645
III. Sammendrag	647
IV. Summary	649

I. Vårsæd

1. 4K-2M, DNOC OG BLANDINGER AF DISSE I BYG OG HAVRE

4K-2M (4 chlor-2 methylphenoxyeddikesyre) er fremdeles den mest benyttede forbindelse til ukrudtsbekæmpelse i kornmarker,

men en række midler og herunder DNOC (2,4-dinitro-6-methylphenol), der er et svidningsmiddel, anvendes dog i ret stort omfang, idet det er virksomt imod en del frøukrudsplanter, som er modstandsdygtige over for 4K-2M. Under visse forhold kan det være hensigtsmæssigt at foretage behandling med en blanding af de to nævnte midler for derved at opnå en alsidig virkning.

Forsøgene er gennemført i byg og havre på lerjord ved Askov. Statens Ukrudtsforsøg, Tystofte og Aarslev. på sandjord ved Studsgaard, på marsk ved Højer og på højmosen ved Statens Moseforsøg i årene 1955-58.

Planen for forsøgene er følgende:

1. Ubehandlet
2. 4K-2M, 1 kg virksomt stof pr. ha
3. DNOC, 2,5 kg » » »
4. 4K-2M, 1 kg virksomt stof + DNOC, 2,5 kg virksomt stof pr. ha
5. do. 0,5 kg » » + do. 1,25 » » » » »

Normaldosering af 4K-2M er 1 kg virksomt stof pr. ha og af DNOC 2,5 kg virksomt stof pr. ha. Blandinger af de to midler omfatter dels normal og dels halv normal dosis.

Byg. Efter den foran omtalte plan er der i alt gennemført 18 forsøg i byg (tabel 1).

Tabel 1. Forsøg i byg sprøjtet med 4K-2M og DNOC samt blandinger af disse forbindelser

Behandling	Antal forsøg:	Forsøg med mere end 5 % ukrudt			Forsøg med mindre end 5 % ukrudt		
		hkg pr. ha		pct.	hkg pr. ha		pct.
		kærne	halm	ukrudt	kærne	halm	ukrudt
1. Ubehandlet.....	6	6	6	6	12	12	12
2. 4K-2M, 1 kg virksomt stof/ha ..	36,0	33,9	9,9	41,9	36,8	2,1	
3. DNOC, 2,5 kg » » » ..	37,2	31,9	3,1	42,7	36,7	0,5	
4. 4K-2M, 1 kg + DNOC 2,5 kg	39,0	33,5	1,7	43,3	37,0	0,7	
virksomt stof/ha	39,1	33,2	0,7	43,1	36,1	0,3	
5. 4K-2M, 0,5 kg + DNOC 1,25 kg	39,1	33,4	1,4	42,8	36,8	0,4	
virksomt stof/ha	39,1	33,4	1,4	42,8	36,8	0,4	
LSD*) (95 %).....	1,66			0,80			

*) Laveste sikre forskel.

Behandlingerne er, alle årene taget under eet, gennemført i perioden fra 15. maj til 16. juni.

Forsøgene er delt i to grupper efter ukrudtsmængden. I 6 forsøg i gruppen med mere end 5 pct. ukrudt er den gennemsnitlige ukrudtsmængde 9,9 pct., d.v.s. en ret lille ukrudtsbestand. Behandling med 1 kg virksomt stof af 4K-2M har da også kun medført en udbyttetigning på 1,2 hkg, der ligger inden for den beregnede usikkerhedsmargin. Et sikkert merudbytte er derimod konstateret efter behandling med DNOC og med blandinger af 4K-2M og DNOC. Udbytteforøgelsen er ca. 3 hkg kærne pr. ha, hvilket er omtrent 2 gange den beregnede usikkerhedsmargin på 1,66 hkg pr. ha. Selv om behandling med DNOC og blanding af DNOC og 4K-2M har haft lidt større virkning over for ukrudtsbestanden end 4K-2M, tyder resultaterne dog på, at DNOC ikke alene er skånsom over for bygafgrøden, men at der muligt er tale om en mindre, stimulerende virkning. Tydeligere kommer dette måske frem ved bedømmelse af resultaterne i 12 forsøg i gruppen med mindre end 5 pct. ukrudt. I disse forsøg er der i gennemsnit kun 2,1 pct. ukrudt, d.v.s. at der er tale om næsten rene afgrøder. Behandling med 4K-2M har i gennemsnit kun givet 0,5 hkg kærne mere end ubehandlet, medens behandling med DNOC kommer op på 1,4 hkg, hvilket er omtrent 2 gange den beregnede fejlmargín, der i denne gruppe er 0,8 hkg kærne pr. ha. Merudbyttet efter behandling med fuld styrke af blandingen 4K-2M og DNOC har givet omtrent samme merudbytte som DNOC, medens halv dosis af hver af de to forbindelser har givet noget mindre, men dog statistisk sikkert merudbytte.

Virksomheden på halmudbyttet har i gennemsnit varieret med en nedgang på 0—2 hkg pr. ha i forhold til ubehandlet og er således uden betydning.

Behandlingerne er altid foretaget, når byggen havde 4—5 blade eller senere. Forekomst af strådeformiteter er derfor uden betydning, se tabel 2.

I 3 forsøg er forekommet et større antal deformerede aks, dog kun i de forsøgsled, der er behandlet med 4K-2M. Kærnekvalitet, hektolitervægt, 1000-kornsvægt og spireevne er ens i alle forsøgsled.

Tabel 2. Byg. Forekomst af strå- og aksdeformiteter samt lejesæd

Behandling	Antal forsøg:	pct. strå- deformi- teter	pct. aks- deformi- teter	Karak- ter 0-10 f. leje- sæd*)	Hekto- litervægt	1000- korns- vægt	Spire- evne, pct.
1. Ubehandlet.....	16	17	14	14	4	3	
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha		0,2	0,5	0,5	70,9	44,3	98
3. DNOC, 2,5 kg » »		0,5	7,8	0,4	70,8	45,1	99
4. 4K-2M, 1 kg + DNOC,		0,3	1,0	0,6	70,6	45,1	98
2,5 kg virks. stof/ha		0,5	5,1	0,5	71,0	45,4	98
5. 4K-2M, 0,5 kg + DNOC,							
1,25 kg virksomt stof/ha .		0,6	3,2	0,5	70,9	45,3	99

*) 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje

Ingen af behandlingerne har øget lejetilbøjeligheden i forhold til ubehandlet. Lejesæd er i øvrigt kun sjældent forekommende, og med undtagelse af et enkelt forsøg, kun i mindre omfang.

Havre. Ligesom i byg er forsøgene i havre (tabel 3) opdelt i to grupper efter ukrudtsmængden.

Tabel 3. Forsøg i havre sprøjtet med 4K-2M og DNOC samt blandinger af disse forbindelser

Behandling	Antal forsøg:	Forsøg med mere end 5 % ukrudt			Forsøg med mindre end 5 % ukrudt		
		hkg pr. ha kærne	halm	% ukrudt	hkg pr. ha kærne	halm	% ukrudt
1. Ubehandlet.....	4	4	4	11	11	11	
2. 4K-2M, 1 kg virksomt stof/ha ..		31,4	45,1	8,8	35,0	44,2	1,4
3. DNOC, 2,5 kg » » ..		31,6	43,1	3,6	34,9	43,8	0,5
4. 4K-2M, 1 kg + DNOC, 2,5 kg		31,8	43,1	3,6	33,2	41,0	0,9
virks. stof/ha		30,4	41,8	2,1	33,6	41,1	0,4
5. 4K-2M, 0,5 kg + DNOC, 1,25 kg							
virks. stof/ha		30,8	40,9	2,3	34,1	42,0	0,4
LSD (95 %).		2,51			0,87		

På grund af det lille antal forsøg i gruppen med mere end 5 pct. ukrudt er udbyttetallene i denne gruppe usikre. I gruppen med mindre end 5 pct. ukrudt er der tydeligt udtryk for, at havre i modsætning til byg er følsom over for DNOC. Nedgangen i kærneudbyttet i forsøgsled 3 og 4, i hvilke DNOC er benyttet med normal dosering, er statistisk sikker. I samme forsøgsled er også halmmængden tydeligt nedsat. DNOC synes som helhed at skade havrens udvikling. 4K-2M har ikke haft uheldig virkning på havren, idet behandling af den næsten ukrudtsfrie afgrøde ikke har medført udbyttenedgang.

Tabel 4. Havre. Forekomst af strå- og aksdeformiteter samt lejesæd

Behandling	Antal forsøg:	pct. strå- deformiter	pct. aks- deformiter	Karakte- rer 0-10 for leje- sæd*)	Hekto- liter- vægt	1000- korns- vægt	Spire- evne pct.
Behandling	Antal forsøg:	12	12	13	12	5	1
1. Ubehandlet.		0	0,1	2,4	51,4	32,9	86
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha		0	0,3	2,4	51,1	33,1	91
3. DNOC, 2,5 kg » »		0,1	0,2	2,6	50,4	33,5	89
4. 4K-2M, 1 kg + DNOC, 2,5 kg virksomt stof/ha . .		0,1	0,3	2,4	50,9	32,8	93
5. 4K-2M, 0,5 kg + DNOC, 1,25 kg virksomt stof/ha .		0	0,3	2,3	50,7	32,7	93

*) 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Forekomst af deformiteter synes at være uden betydning (tabel 4), og behandlingerne har ikke haft indflydelse på afgrødens kærnekvalitet og lejetilbøjelighed.

Sammenfattende kan det konstateres, at byg og havre tåler behandling med 4K-2M, selv i marker med meget lidt ukrudt, uden at dette giver sig udtryk i udbyttenedgang. DNOC er ved rettidig behandling virksom overfor en række ukrudtsplanter, der ikke kan bekæmpes med 4K-2M.

I byg kan DNOC benyttes med fordel, selv hvor kun en mindre bestand af 4K-2M-resistente ukrudtsplanter forekommer. I blanding med 4K-2M bør forbindelsen i henhold til nærværende og

tidligere foretagne undersøgelser over forekomst af deformiteter først benyttes efter, at byggen har 4—5 blade.

I havre bør DNOC og blandinger af DNOC og 4K-2M kun anvendes, når der er tale om en ret omfattende bestand af resistente ukrudtsplanter.

2. 1 GANG OG 2 GANGE SPRØJTNING MED 4K-2M I BYG OG HAVRE

I almindelighed foretages der kun een sprøjtning med ukrudtsbekæmpelsesmidler i kornmarker. Forhold kan dog forekomme, hvor gentagelse af sprøjtning er ønskelig. Dette gælder f.eks. i følgende tilfælde: 1) uheldige vejrforhold under sprøjtningen, efter hvilke virkningen er utilstrækkelig, 2) uventet forekomst af agertidsel, agersvinemælk og andre rod ukrudtsplanter efter en tidligere sprøjtning mod frø ukrudt og 3) forebyggelse af biforgiftning, f.eks. ved tidlig sprøjtning med halv dosis, således at en senere sprøjtning imod agertidsel kan foretages med normal dosis uden fare for forekomst af blomstrende ukrudtsplanter i marken.

Forsøgene er gennemført i årene 1952-57 og er anlagt i byg og i havre på lerjord ved *Rønhave, Statens Ukrudtsforsøg. Tystofte* og *Ødum* og på sandmuld ved *Tylstrup* efter følgende plan:

1.	Ubehandlet								
2.	4K-2M, 1	kg	virksomt	stof	pr.	ha	den	15/5	
3.	do.	1	»	»	»	»	»	»	1/6
4.	do.	0,5	»	»	»	»	»	»	15/5 +
		1	»	»	»	»	»	»	1/6
5.	do.	1	»	»	»	»	»	»	15/5 +
		1	»	»	»	»	»	»	1/6

Første behandling er i reglen gennemført, når kornet havde ca. 4 blade, medens kornet ved sidste sprøjtetidspunkt i almindelighed havde nået 5—6 bladstadiet.

Resultater omfattende i alt 17 forsøg i byg og 8 forsøg i havre fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Forsøg i byg og havre sprøjtet 1 og 2 gange på forskellige tidspunkter med 0,5 og 1 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha 1952-57

Behandling	hkg pr. ha kærne	halm	pct. ukrudt	pct. defor- mite- ter	Karakter 0-10 for lejesæd, 10 = helt i leje
<i>Byg med over 5 pct. ukrudt (gns. af 7 forsøg):</i>					
1. Ubehandlet.....	41,4	40,8	10,8	0	0,1
2. 1 kg virks. stof/ha d. 15/5	43,8	39,7	1,8	0,3	0,1
3. 1 » » » » » 1/6	43,0	38,0	3,0	0	0,3
4. 0,5 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	44,7	39,3	1,2	0,6	0,3
5. 1 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	45,1	38,8	1,1	0,6	0,3
LSD (95 %).	1,8				
<i>Byg med mindre end 5 pct. ukrudt (gns. af 10 forsøg):</i>					
1. Ubehandlet.....	43,5	37,3	2,2	0,2	0,7
2. 1 kg virks. stof/ha d. 15/5	44,1	38,3	0,7	2,3	0,7
3. 1 » » » » » 1/6	42,8	37,0	0,7	1,2	0,8
4. 0,5 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	43,1	37,4	0,4	1,4	0,7
5. 1 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	43,2	36,8	0,4	1,1	0,7
LSD (95 %).	1,2				
<i>Havre (gns. af 8 forsøg):</i>					
1. Ubehandlet.....	41,5	47,6	3,2	0,1	1,4
2. 1 kg virks. stof/ha d. 15/5	42,1	45,3	0,4	0,3	1,4
3. 1 » » » » » 1/6	42,0	44,9	0,5	0,3	1,4
4. 0,5 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	42,0	45,5	0,1	0,4	1,5
5. 1 » » » » » 15/5 + 1 » » » » » 1/6	41,1	44,6	0,1	0,5	1,5
LSD (95 %).	1,0				

10 forsøg i byg og 8 forsøg i havre er anlagt i praktisk taget rene afgrøder. Ukrudtsmængden i ubehandlet er så lille som henholdsvis 2,2 og 3,2 pct., og der er således muligheder for at måle en eventuel skadevirkning på afgrøderne. Trods den lille ukrudts-

mængde er der høstet samme udbytte efter sprøjtning indtil 2 gange med 1 kg virksomt stof pr. ha som i ubehandlet. Dette gælder både for byg og for havre.

I 7 forsøg i byg med i gennemsnit 10,8 pct. ukrudt i ubehandlet er der med en enkelt undtagelse høstet et tydeligt merudbytte for behandlingen. Rettidig behandling, d.v.s. sprøjtning midt i maj med 1 kg virksomt stof pr. ha, har givet et merudbytte på 2,4 kg kærne pr. ha, hvilket er statistisk sikkert. Ukrudtsmængden er nedsat til 1,8. Udsættelse af behandlingen til den første juni har medført et mindre og ikke statistisk sikkert merudbytte, ligesom virkningen over for ukrudtsbestanden er noget mindre end ved den rettidige behandling i maj måned.

Sprøjtning 2 gange, første gang med 0,5 kg virksomt stof, anden gang med 1 kg virksomt stof pr. ha har givet et stort merudbytte, nemlig 3,3 hkg kærne pr. ha, og samme merudbytte er opnået efter sprøjtning 2 gange, hver gang med 1 kg virksomt stof pr. ha.

I forsøgene i byg med mere end 5 pct. ukrudt er halmudbyttet på grund af ukrudtsbekæmpelsen nedsat med 5—6 pct. i de behandlede forsøgsled. Det samme er tilfældet i forsøgene i havre, medens der i bygforsøgene med mindre end 5 pct. ukrudt ikke i gennemsnit er nogen reduktion af halmudbyttet.

I de fleste forsøg forekommer der ingen deformiteter, og bortset fra 2 forsøg var antallet af deformerede planter i de øvrige yderst ringe og uden betydning.

Stærk lejesæd — ens i alle forsøgsled — er konstateret i et enkelt forsøg i havre; i øvrigt har behandlingerne ikke haft indflydelse på forekomst af lejesæd.

Tabel 6. Virkning på hektolitervægt og spireevne

Behandling	Antal forsøg:	Byg		Havre	
		Hektoliter- vægt	pct. spireevne	Hektoliter- vægt	pct. spireevne
1. Ubehandlet.....		8	8	6	1
2. 1 kg virks. stof/ha d. 15/5.....		699	95	539	98
3. 1 » » » » » 1/6.....		697	94	542	96
4. 0,5 » » » » » 15/5 +					
1 » » » » » 1/6.....		703	94	540	95
5. 1 » » » » » 15/5 +					
1 » » » » » 1/6.....		700	96	534	93

Ingen af behandlingerne synes at have uheldig virkning på kærnekvaliteten hvad angår hektolitervægt, tusindkornsvægt samt spireevnen, der viste sig praktisk taget ens i alle forsøgsløddene (tabel 6).

Resultaterne viser, at der om fornødent kan sprøjtes 2 gange i byg og i havre med indtil 1 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M pr. gang.

Også tidligere udførte forsøg og undersøgelser har vist, at salte af 4K-2M-eddikesyre er særdeles skånsomme over for vårsæds-afgrøderne. Dette bekræftes på en smuk måde i nærværende forsøgsserie.

3. 4K-2M, 4K-2MB og DNOC i byg

Forbindelsen 4K-2MB (4chlor-2 methylphenoxysmørsyre) er ret skånsom over for visse arter af græsmarksbælgplanter. Da græsmarksbælgplanter i almindelighed udlægges i kornafgrøder og oftest i byg, er det tillige af interesse at undersøge forbindelsernes virkning på denne afgrøde.

4K-2MB er anvendt i normal og dobbelt dosering, henholdsvis 1,7 og 3,4 kg virksomt stof pr. ha, og virkningen er sammenlignet med halv normal dosis af 4K-2M og DNOC henholdsvis 0,5 kg og 1,25 kg virksomt stof pr. ha.

Tabel 7. Forsøg i byg sprøjtet med 4K-2M, DNOC, 4K-2MB.
1956-59

	hkg pr. ha		pct.	pct. ab-	Hekto-	1000-	pct.	Karakter
	kærne	halm	ukrudt	normi-	teter i	korns-	spire-	for leje-
				alt	liter-	vægt	evne	sæd
					vægt	vægt		0-10
Antal forsøg:	18	18	16	9	17	6	8	11
Behandling								
1. Ubehandlet.....	39,5	38,2	2,9	1,1	70,5	43,9	93	1,9
2. 4K-2M, 0,5 kg								
virks. stof/ha.....	40,1	37,4	1,0	1,5	70,7	44,2	94	1,9
3. DNOC, 1,25 kg								
virks. stof/ha....	40,4	37,0	1,7	1,2	70,6	44,2	93	1,9
4. 4K-2MB, 1,7 kg								
virks. stof/ha....	40,3	36,7	1,2	1,5	70,8	44,0	93	2,1
4. 4K-2MB, 3,4 kg								
virks. stof/ha....	40,1	35,8	0,9	1,6	70,8	43,9	95	2,1
LSD (95 %)	0,72							

Forsøgene er anlagt i 4 bygsorter på lerjord ved Askov, Blangstedgaard, Statens Ukrudtsforsøg, Tystofte, Ødum, Aarslev og på sandjord ved Tylstrup.

Gennemsnitsresultaterne af 18 forsøg er anført i tabel 7.

Forsøgene er gennemført i praktisk taget rene afgrøder og viser, at forbindelsen 4K-2MB ikke har nedsat kærneudbyttet, selv om der er anvendt 3,4 kg virksomt stof pr. ha. Mængden af deformiteter er uden betydning. Ingen af behandlingerne har påvirket hektolitervægt, 1000-kornsvægt og spireevnen, ligesom lejesæd stort set er ens i alle forsøgsled.

4K-2MB er skånsom over for hvidkløver og rødkløver, men med hensyn til bekæmpelse af ukrudtsarter har den kun et begrænset virkeområde.

4. FORSKELLIGE DOSER AF DINOSEB I BYG

Dinoseb (2,4-dinitro-6-(1-methylpropyl)-phenol) er efter foreliggende forsøg og erfaringer skånsom over for udlæg af græsmarksbælgplanter. På grund af giftige og ætsende egenskaber er forbindelsen virksom over for en række frøukrudtsplanter. I nærværende forsøgsserie er virkningen over for dækafgrøden undersøgt. Alle forsøg er anlagt på ret svær lermuld i årene 1951-58. Med undtagelse af et enkelt forsøg, der er udført ved Statens Ukrudts-

Tabel 8. Byg. Forskellige styrker af dinoseb

	hkg pr. ha		pct.	pct.	pct.	Hekto-	pct.	Karakter
	kærne	halm	ukrudt	stråde- deformi- teter	aksde- formi- teter	liter vægt	spire- evne	0-10 for lejesæd
Antal forsøg:	10	10	10	4	6	6	6	3
Behandling								
1. Ubehandlet	43,7	44,3	4,2	0	0	672	90	2,9
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof pr. ha.	43,3	38,4	0,9	0,1	0,2	673	92	3,4
3. Dinoseb, 0,5 kg virks. stof/ha	43,4	42,1	2,3	0	0,5	669	90	3,2
4. Dinoseb, 1,0 kg virks. stof/ha	42,5	39,7	1,2	0,1	0,4	669	90	3,0
5. Dinoseb, 2,0 kg virks. stof/ha	37,9	33,9	0,7	1,0	2,6	660	91	2,9
LSD (95 %)	1,42							

forsøg, er alle forsøgene anlagt ved *Rønhave* på Als. Planen for forsøgene og hovedresultaterne af disse er anført i tabel 8.

Tre mængder dinoseb er sammenlignet med 1 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha. Behandlingen med 2 kg virksomt stof pr. ha har haft stor og sikker nedgang i kærneudbyttet til følge. Når virkningen over for den lille ukrudtsbestand tages i betragtning, bør den anvendte dosering af hensyn til dækafgrøden næppe overstige 0,75 kg virksomt stof pr. ha, eller ca. 3,5 liter af et præparat indeholdende ca. 20 pct. dinoseb som ammoniumsalt. Af bemærkningerne til forsøgene fremgår det, at dækafgrøden selv ved anvendelse af den mindste dosering undertiden er svedet ret stærkt, når behandlingen er foretaget ved temperaturer omkring 20°C.

I enkelte af forsøgene er byggen i de med dinoseb behandlede forsøgsled modnet 1-2 dage før de øvrige. Der må ved behandlingen tages nøje hensyn til temperaturen, idet forbindelsens virkning er meget afhængig af denne. I forsøgene har temperaturen varieret fra 12-20°C. Ved 15-18° kan anvendes 3,0-3,5 liter af et 20 pct. ammoniumsalt til byg, medens der næppe bør benyttes mere end 2,5-3,0 liter ved temperaturer over 20°C. Havre synes mere følsom over for dinoseb end byg.

Højeste dosis af dinoseb, 2 kg virksomt stof pr. ha, har skadet byggen stærkt. Kærneudbyttet er i forhold til ubehandlet nedsat med 13 pct. og halmudbyttet med godt 20 pct.

Unormal skridning eller unormale aks er praktisk taget ikke forekommet, og behandlingerne synes ikke at have givet anledning til ændring i spireevne, hektolitervægt eller til øget lejesæd.

II. Vintersæd

1. 4K-2M OG DNOC VED SPRØJTNING EFTERÅR OG FORÅR

I HVEDE OG RUG

Vintersædens ukrudt bekæmpes i almindelighed ved sprøjtning om foråret, når væksten er godt begyndt og de enkelte kornplanter har 4-5 nydannede blade. Alt efter ukrudtsbestandens sammensætning benyttes forskellige kemiske bekæmpelsesmidler.

Denne forsøgsserie omfatter resultater fra forsøg og undersø-

gelser, hvor 4K-2M og DNOC er benyttet såvel om efteråret som om foråret.

DNOC, der er et svidningsmiddel, har størst virkning over for ukrudtsplanter i kimbladstadiet. Ved rettidig såning af vintersæden, vil ukrudtsplanterne allerede i november-december have nået det for brugen af DNOC mest passende udviklingstrin. Efter overvintring vil ukrudtsplanterne i almindelighed være for store til, at svidningsmidler er effektive. Det er endvidere konstateret, at DNOC, især ved behandling om efteråret, undertiden har en stimulerende virkning på afgrødens vækst og udbytte.

Phenoxyforbindelserne forårsager ofte deformiteter ved behandling om efteråret eller i det tidlige forår.

Planen for forsøgene omfatter 1 og 2 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha ved behandling om efteråret, 2 kg ved sprøjtning om foråret og 2,5 kg virksom forbindelse af DNOC efterår og forår.

Forsøgene i hvede er udført ved Højer på marsk (3 forsøg)

Tabel 9. Forsøg med sprøjtning efterår og forår med 4K-2M og DNOC

	hkg pr. ha		pct.	Leje-	pct.		1000-	Hekto-	pct.	pct.
	kærne	halm	krudt	sæd 0-10	abnorme strå	aks	korns- vægt	liter vægt	N i tør- stof	spire- evne
Antal forsøg:	16	16	13	9	4	13	12	16	4	7
Behandling										
1. Ubehandlet . .	45,1	66,8	7,6	1,8	0,9	0,6	41,3	76,2	1,93	98
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha, efterår	43,7	64,4	1,1	1,8	7,2	2,9	40,6	75,8	1,93	97
3. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha, efterår	41,5	60,2	1,0	1,7	13,4	5,5	39,2	74,4	1,96	98
4. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha, forår	44,6	66,0	1,4	1,7	2,8	5,2	41,1	76,0	1,96	97
5. DNOC, 2,5 kg virks. stof/ha, efterår	46,1	67,7	0,4	1,7	1,5	0,7	41,0	76,4	1,94	98
6. DNOC, 2,5 kg virks. stof/ha, forår	45,6	65,7	3,0	1,9	1,4	0,7	40,9	76,1	1,96	97
LSD (95 %)	1,18									

og på lerjord (15 forsøg) ved *Statens Ukrudtsforsøg, Tystofte, Ødum og Aarslev*, medens forsøgene i rug er gennemført på sandjord (8 forsøg) ved *Jyndevad, Studsgaard og Tylstrup* og på lerjord (3 forsøg) ved *Statens Ukrudtsforsøg*.

Hvede. Gennemsnitsresultaterne af forsøg i hvede fremgår af tabel 9.

I bemærkningerne til forsøgene er det ofte anført, at hveden i forsøgsled 2 og særlig i 3 havde strådeformiteter, og at afgrøden var tynd. Resultaterne viser, at behandling om efteråret med 2 kg virksomt stof af 4K-2M har givet 3,6 hkg kærne mindre pr. ha end ubehandlet, til trods for at den i øvrigt lille ukrudtsbestand er nedsat fra 7,6 til 1 pct. Behandlingen om efteråret har således forårsaget stor skade på hvede.

Det største antal deformiteter er også konstateret efter behandling om efteråret. Hveden er tydelig mere modstandsdygtig om foråret, idet der, uden at der opnås så stor virkning over for ukrudtsbestanden som ved behandling om efteråret, er høstet et større kærneudbytte.

Behandlingen med DNOC har derimod givet størst udbytte ved sprøjtning om efteråret, i gennemsnit af forsøgene 1,0 hkg mere end ubehandlet. I enkelte forsøg er der høstet endog meget store merudbytter, medens andre har givet mindre kærneudbytter end ubehandlet. Det synes efter foreliggende erfaringer at være karakteristisk, at DNOC i nogle tilfælde giver ret stor »stimulansvirkning«, i andre tilfælde ingen. Ved sprøjtning med DNOC om foråret er virkningen over for ukrudtsbestanden i overensstemmelse med det foran omtalte tydelig mindre end om efteråret. 4K-2M har ved behandling om foråret noget større virkning over for ukrudtsbestanden end DNOC. Kærneudbyttet er trods dette i gennemsnit af forsøgene alligevel lidt større efter behandling med DNOC. Forskellene er dog ikke statistisk sikre.

Halmudbyttet er skadet stærkt ved behandling med 2 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha om efteråret, medens sprøjtning med DNOC tværtimod har givet merudbytte til trods for, at DNOC er mest virksom over for ukrudtsbestanden. DNOC synes i nogle tilfælde at have en gunstig virkning på hvedeplanternes vækst og udvikling.

Ud over en mindre nedgang i 1000-kornsvægt og hektoliter-vægt efter behandling med 2 kg virksomt stof pr. ha om efteråret, synes kærne kvaliteten ikke i disse forsøg at være påvirket af de udførte behandlinger.

Hvedens lejetilbøjelighed er ens i alle forsøgsled.

Rug. Resultater af forsøg efter samme plan som i hvede er anført i tabel 10.

Tabel 10. Rug. Forsøg med sprøjtning efterår og forår med 4K-2M og DNOC

	hkg pr. ha		pct. u- krudt	Leje- sæd 0-10	pct. abnorme strå	aks	1000- korns- vægt	Hekto- liter vægt	pct. N i tør- stof	pct. spire- evne
Antal forsøg:	11	11	9	6	4	4	3	10	2	3
Behandling										
1. Ubehandlet . .	28,5	41,0	1,4	5,5	0	0,6	30,1	72,7	1,90	96
2. 4K-2M, 1 kg virsk. stof/ha efterår	28,3	39,5	0,8	5,2	2,0	1,7	30,2	73,1	1,85	96
3. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha efterår	27,4	37,4	0,7	4,9	4,2	3,2	30,4	73,4	1,97	96
4. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha forår	28,3	38,8	0,7	5,4	0,5	1,6	29,2	73,4	1,93	97
5. DNOC, 2,5 kg virks. stof/ha efterår	29,0	40,4	0,8	5,3	0	1,8	29,7	73,2	1,86	96
6. DNOC, 2,5 kg virks. stof/ha, forår	28,7	40,0	0,5	5,4	0	1,1	29,2	73,0	1,88	98
LSD (95 %)	1,21									

Forsøgene er udført i næsten rene afgrøder, idet ukrudtsmængden i ubehandlet kun udgør 1,4 pct. Behandlingernes virkninger på udbyttet af kærne og halm følger ganske samme tendens som de tilsvarende i hvede. DNOC har ikke i gennemsnit af forsøgene givet merudbytte af kærne eller halm. De kemiske midler har ikke påvirket rugens tilbøjelighed til lejesæd.

Ingen af behandlingerne synes i øvrigt at påvirke kærne-
 kvaliteten hos rugen, idet 1000-kornsvægt, hektolitervægt, pct. kvælstof
 i kærnen og kærnenes spireevne er ens i de forskellige forsøgsled.

2. 1 OG 2 KG VIRKSOMT STOF AF 4K-2M PR. HA VED BEHAND- LING EFTERÅR OG FORÅR I HVEDE OG RUG

Forsøgsserien omfatter 7 forsøg i hvede og 4 forsøg i rug. Alle
 forsøg er udført på lerjord ved *Statens Ukrudtsforsøg* fra 1956-60.
Hvede. Forsøgsplan og gennemsnitsresultater af 7 forsøg i hvede
 er anført i tabel 11.

Tabel 11. Hvede. Forsøg med sprøjtning efterår og forår med 4K-2M,
 1956-60

	hkg pr. ha kærne	hkg pr. ha halm	pct. ukrudt	pct. ab- norme aks	Hekto- liter- vægt	1000- korn- vægt	pct. spire- evne
Antal forsøg:	7	7	6	7	7	3	7
Behandling							
1. Ubehandlet.....	47,7	62,4	3,7	0,2	75,8	39,4	95
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha, efterår.....	46,7	57,6	0,4	0,9	75,9	41,4	95
3. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha efterår.....	44,4	55,9	0,6	4,1	75,8	40,4	95
4. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha, forår.....	48,1	60,0	1,0	10,0	75,9	40,0	96
5. 4K-2M, 2 kg virks. stof/ha, forår.....	48,1	60,4	0,8	15,1	76,6	40,7	97
LSD (95 %).....	2,75						

Trods beregnet usikkerhed på 2,75 hkg kærne er der dog sikker
 forskel på kærneudbyttet ved behandling med 2 kg virksomt
 stof af 4K-2M pr. ha om efteråret og om foråret. Det relativt lille
 forsøgsantal viser således tydeligt, ligesom de tidligere omtalte
 forsøg, at hveden skades stærkt ved behandling med 4K-2M om
 efteråret, men er meget mere modstandsdygtig om foråret. Det
 er også i disse forsøg tydeligt, at hvedeplanterne svækkes stærkt
 i hele udviklingen ved behandling om efteråret, idet ikke alene

kærneudbyttet, men også halmudbyttet er stærkt nedsat efter sprøjtningen på dette tidlige udviklingstrin. Aksdeformiteter er i disse forsøg hyppigst ved behandling om foråret, men deformiteter, der opstår i aksene hos vintersæd ved forårsbehandlinger, er sjældent af så alvorlig karakter som strå- og aksdeformiteter, der forekommer efter sprøjtning om efteråret. Kærnekvalitet som hektolitervægt, 1000-kornsvægt og spireevne synes ikke at være påvirket af de udførte behandlinger.

Rug. Efter samme plan som i hvede er udført 4 forsøg i rug i perioden 1956-60. Gennemsnitsresultaterne er anført i tabel 12.

Tabel 12. Rug. Sprøjtning efterår og forår med 4K-2M, 1956-60

Behandling	Antal forsøg:	hkg pr. ha		pct.	pct.	pct.
		kærne	halm	ukrudt	abnorme aks	spireevne
1. Ubehandlet.....		4	4	4	4	2
2. 4K-2M, 1 kg virks. stof/ha, efterår ...		40,1	49,3	0,3	0,7	85
3. 4K-2M, 2 » » » » , efterår ...		38,4	47,6	0,3	11,4	83
4. 4K-2M, 1 » » » » , forår.....		36,3	43,7	0	20,5	85
5. 4K-2M, 2 » » » » , forår.....		38,3	47,6	0,3	2,7	81
LSD (95 %)		39,1	48,9	0,3	3,7	80
		1,82				

Rugen har i disse forsøg taget stærkt skade af behandling med 2 kg virksomt stof pr. ha, idet kærne- og halmudbyttet er nedsat med henholdsvis 3,8 og 5,6 hkg pr. ha i forhold til ubehandlet. Aksdeformiteterne er langt hyppigere, og som tidligere nævnt også mere skadelige, efter behandling om efteråret end om foråret.

Sammenfattende kan det fastslås, at behandling om efteråret med 4K-2M i hvede og i rug må frarådes, idet forbindelsen på dette tidspunkt er meget skadelig for disse afgrøder. Sprøjtningen bør foretages om foråret, når de enkelte skud har udviklet 4—5 blade.

SAMMENDRAG

I. VÅRSÆD

1. 4K-2M og DNOC samt blandinger af disse forbindelser i byg og i havre (tabel 1, 2, 3 og 4)

Forsøgene, der omfattede 18 forsøg i byg og 15 forsøg i havre, viste, at 4K-2M er så skånsom over for begge kornarter, at de tålte behandling uden udbyttenedgang, selv hvor der var tale om næsten ukrudtsfrie afgrøder (mindre end 5 pct. ukrudt).

DNOC syntes i en del af forsøgene at stimulere væksten og at øge kærneudbyttet hos byg, medens havre var ret følsom over for denne forbindelse.

Blandinger af DNOC og 4K-2M kunne i byg benyttes i indtil fuld normal styrke, d.v.s. henholdsvis 2,5 kg og 1,0 kg virksomt stof pr. ha. 4K-2M og blandinger af 4K-2M og DNOC bør af hensyn til fare for forekomst af deformiteter først foretages, når byggen har 4—5 blade.

Forsøgene tydede på, at DNOC samt blandinger af DNOC og 4K-2M kun bør anvendes i havre, hvor der er tale om en omfattende bestand af ukrudtsplanter, der ikke kan bekæmpes med andre midler.

Ingen af behandlingerne havde indflydelse på afgrødernes hektolitervægt, 1000-kornsvægt, spireevne eller lejetilbøjelighed.

2. 1 og 2 gange sprøjtning med 4K-2M i byg og havre (tabel 5 og 6).

Formålet var at undersøge, om sprøjtning i vårsæd med 4K-2M kan foretages 2 gange, hvis dette er ønskeligt. Første sprøjtning blev foretaget ca. 15. maj, anden sprøjtning omkring 1. juni.

Resultaterne af 17 forsøg i byg og 8 forsøg i havre viste, at begge kornarter tålte behandling 2 gange med indtil 1 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M pr. gang uden nedgang i kærneudbyttet. Ingen af behandlingerne havde uheldig virkning på afgrødernes kærne kvalitet, der omfattede undersøgelser over hektolitervægt, 1000-kornsvægt og spireevne. Behandlingerne havde praktisk taget ingen indflydelse på afgrødernes lejetilbøjelighed.

3. 4K-2M, 4K-2MB og DNOC i byg (tabel 7)

Forbindelsen 4K-2MB har vist sig ret skånsom over for visse arter af græsmarksbælgplanter, 4K-2MB blev anvendt med 1,7 kg og 3,4 kg virksomt stof pr. ha; medens forbindelsen 4K-2M og DNOC til sammenligning kun er anvendt i halv styrke, d.v.s. henholdsvis 0,5 kg, 1,25 kg virksomt stof pr. ha, således som det er almindeligt i byg med udlæg af kløvergræs.

18 forsøg udført i omtrent ukrudtsfrie afgrøder viste, at selv største dosis af 4K-2MB ikke har nedsat kærneudbyttet, ligesom ingen af behandlingerne har påvirket hektolitervægt, 1000-kornsvægt eller spireevne. Mængden af deformiteter var uden betydning.

4. Forskellige doser af dinoseb i byg (tabel 8)

I forsøgene blev anvendt 0,5, 1,0 og 2,0 kg virksomt stof af ammoniumsaltet af dinoseb. Virkningen af dinoseb viste sig meget afhængig af temperaturen, som i forsøgene har varieret fra 12—20°C. Ved 15—18° kan anvendes 3,0—3,5 liter pr. ha af 20 pct. ammoniumsalt i byg, medens der næppe bør benyttes mere end 2,5—3,0 liter ved temperaturer over 20°C. I enkelte af de 10 gennemførte forsøg var byggen i de med dinoseb behandlede forsøgsled modent 1—2 dage før de øvrige. Højeste dosis af dinoseb 2 kg virksomt stof pr. ha skadede byggen stærkt; i gennemsnit af 10 forsøg blev kærneudbyttet i forhold til ubehandlet nedsat med 13 pct. og halmudbyttet med 20 pct.

II. VINTERSÆD

1. 4K-2M og DNOC ved sprøjtning efterår og forår i hvede og rug

Der blev gennemført i alt 16 forsøg i hvede og 11 forsøg i rug. Af 4K-2M blev anvendt 1 og 2 kg virksomt stof om efteråret og 2 kg om foråret, medens DNOC blev benyttet med 2,5 kg virksomt stof dels om efteråret og dels om foråret.

Anvendelse af 4K-2M om efteråret forårsagede skade på hvede og rug. 2 kg virksomt stof nedsatte kærneudbyttet af hvede med 3,6 hkg kærne pr. ha i forhold til ubehandlet, medens halmudbyttet blev nedsat med 6,6 hkg.

I begge afgrøder forekom det største antal deformiteter ved behandling om efteråret. Udover en mindre nedgang i hektoliter-vægt og 1000-kornsvægt ved behandling om efteråret med 2 kg virksomt stof pr. ha blev der ikke konstateret forskel på kærne-kvalitet eller på afgrødernes lejetilbøjelighed.

Behandling om efteråret med DNOC gav største kærneudbytte hos såvel hvede som rug.

Kærnens kvælstofindhold, spireevne eller afgrødernes lejetilbøjelighed var omtrent ens i alle forsøgsled.

2. 1 og 2 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha ved behandling efterår og forår i hvede og rug (tabel 11 og 12)

Forsøgene, der omfatter 7 forsøg i hvede og 4 forsøg i rug, viser, at sprøjtning om efteråret med 4K-2M giver anledning til stærk skade på såvel hvede som på rug. Anvendelse af 2 kg virksomt stof i hvede om efteråret gav 3,4 hkg kærne og 6,5 hkg halm mindre pr. ha end ubehandlet. Tilsvarende gav rugen 3,8 hkg kærne og 5,6 hkg halm mindre ved behandling med samme dosis om efteråret. I disse forsøg var mængden af aksdeformiteter hos hvede derimod større ved behandling om foråret end om efteråret. Deformiteter, der opstår hos vintersæd om foråret, er dog ikke af så alvorlig karakter som de strå- og aksdeformiteter, der forekommer efter behandling om efteråret. Hos rugen var aksdeformiteterne langt hyppigere ved behandling om efteråret end om foråret.

Behandling i hvede og rug om efteråret må i almindelighed frarådes. Sprøjtninger bør foretages om foråret, når de enkelte skud har udviklet 4—5 blade.

Hovedtabeller for hver forsøgsserie opbevares på Statens Planteavlskontor og kan udlånes til interesserede.

SUMMARY

Effect of MCPA, MCPB and DNOC on cereals yield and quality

I. SPRING CEREALS

1. *MCPA, DNOC, and mixtures of these compounds in barley and in oats (tables 1, 2, 3, and 4)*

The investigation comprising 18 experiments in barley and 15 experiments in oats shows that MCPA is so gentle to both cereals that they can endure treatment

without showing any reduction in yield even in the case of nearly clean crops (less than 5 per cent weeds).

In some of the experiments, DNOC seemed to stimulate growth and to increase the yield of grain of barley, whereas oats were rather sensitive to this compound.

In barley, mixtures of DNOC and MCPA could be used in doses of up to fully normal strength, i.e. 2.5 kilos and 1.0 kilo of active substance per hectare respectively. On account of the risk of deformities, MCPA and mixtures of DNOC and MCPA should not be used until the barley has got 4 or 5 leaves.

The experiments seemed to indicate that DNOC and mixtures of DNOC and MCPA should only be used for oats in the case of a large amount of weeds which cannot be combated by other agents.

None of the treatments did influence hectolitre weight, thousand corn weight, germination capacity, nor lodging tendency.

2. One and two treatments in barley and oats with MCPA (tables 5 and 6)

The aim of the experiments was to examine whether spraying of spring cereals with MCPA when desirable might be undertaken twice. The first spraying took place about 15th May, the second spraying about 1st June.

The results of 17 experiments in barley and 8 experiments in oats showed that both cereals could endure two treatments with MCPA of up to 1 kilo active substance per hectare each without showing any reduction in the yield of grain. None of the treatments did influence the quality of grain of the crops badly which was stated through examination of hectolitre weight, thousand corn weight, and germination capacity. The treatments had practically no influence on the lodging tendency of the crops.

3. MCPA, MCPB, and DNOC in barley (table 7)

The compound MCPB has proved to be rather gentle to certain kinds of grass field leguminous plants. MCPB was used in doses of 1.7 kilos and 3.4 kilos of active substance per hectare, whereas, by way of comparison, the compounds MCPA and DNOC were only used in half strength, i.e. 0.5 and 1.25 kilos of active substance per hectare respectively as it is the use in fields laid down in barley and clover grass.

18 experiments carried out in nearly clean crops showed that even the largest dose of MCPB did not reduce the yield of grain, just as none of the treatments did influence neither hectolitre weight, thousand corn weight nor germination capacity. The number of deformities was insignificant.

4. Different doses of dinoseb in barley (table 8)

For the experiments doses of 0.5, 1.0, and 2.0 kilos of active substance of the ammonium salt of dinoseb were used. The effect of dinoseb proved to a high degree to depend on the temperature which during the experiments was varying between 12° and 20°C. By 15° to 18° 3.0 to 3.5 litres of a 20 per cent ammonium salt per hectare may be used in barley, whereas for temperatures over

20°, doses should not surpass 2.5 to 3.0 litres. In some of the 10 experiments carried out, the barley of the dinoseb-treated experimental sections ripened 1 or 2 days before that of the others. The largest dose of dinoseb, i.e. 2 kilos of active substance per hectare, did much damage to the barley; on an average of 10 experiments, the yield of grain was reduced by 13 per cent and the yield of straw by 20 per cent compared to that of untreated barley.

II. WINTER CEREALS

1. MCPA and DNOC on spraying in wheat and rye in autumn and spring (tables 9 and 10)

A total of 16 experiments in wheat and 11 experiments in rye were carried through. From MCPA doses of 1 and 2 kilos of active substance in autumn and 2 kilos in spring were used, whereas DNOC was used in doses of 2.5 kilos active substance in autumn as well as in spring.

The use of MCPA in autumn injured both wheat and rye. 2 kilos of active substance reduced the yield of grain of the wheat by 3.6 hectokilos of grain per hectare compared to the yields of grain of the untreated sections, whereas the yield of straw was reduced by 6.6 hectokilos.

In both crops, the greatest number of deformities occurred by treatment in autumn. With the exception of a small decrease in hectolitre weight and thousand corn weight on treatment in autumn by 2 kilos of active substance per hectare, no difference in quality of grain nor in the lodging tendency of the crops was stated.

Treatment in autumn by DNOC gave the highest yield of grain in wheat as well as in rye.

The contents of nitrogen and the germination capacity of the grain as well as the lodging tendency of the crops were nearly the same in all experimental sections.

2. 1 and 2 kilos of active substance of MCPA per hectare by treatment in wheat and rye in autumn and spring (tables 11 and 12)

The investigation comprising 7 experiments in wheat and 4 in rye showed that spraying in autumn by MCPA causes great damage to wheat as well as to rye. The use of 2 kilos of active substance in wheat in autumn gave 3.4 hectokilos of grain and 6.5 hectokilos of straw less per hectare than was the case in untreated wheat. In a corresponding way, the rye gave 3.8 hectokilos of grain and 5.6 hectokilos of straw less by treatment with the same dose in autumn. In these experiments, however, the number of deformities of ear in wheat was greater by treatment in spring than by treatment in autumn. The deformities occurring on winter cereals in spring are, however, not so serious as the deformities of ear and straw which are found after treatment in autumn. In rye, the deformities of ear occurred much more frequently by treatment in autumn than by treatment in spring.

Treatment in wheat and rye in autumn is, as a general rule, not to be recommended. Spraying should take place in spring when the individual shoots have got 4 or 5 leaves.