

## Gødningsforsøg med asparges, 1956-1962

### Forsøg med kalium- og kvælstofgødning til asparges, 1956-1962

I 567. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er omtalt gødningsforsøg med asparges. Man fandt stærkt stigende udbytter ved stigende mængder gødning fra ugødet til moderat gødsning. Fra moderat til stærk gødsning var der en besked og usikker udbytteforøgelse. Man hæftede sig særligt ved udbyttenedgangen ved udeladelse af kvælstof eller kalium. Kaliumniveauet var, selv i de fuldgødede parceller, ret lavt med  $T_K$  omkring 6.

På baggrund af disse forsøg er siden 1956 udført en ny forsøgsserie til nærmere belysning af aspargesplantens behov for kvælstof (udbragt efter høst) og kalium (udbragt forår). Forsøgene er udført på fire steder med vidt forskellig jord.

Blangstedgaard (lerjord):

0, 400 og 800 kg kalksalp. pr. ha til 0, 300 og 600 kg 50% kalig. pr. ha.

Haarby, Sdr. Omme og Spangsbjerg (sandjorder):

400, 800, 1200 kg chilesalp. pr. ha til 300, 600 og 900 kg 50% kalig. pr. ha.

Forsøgsarealerne blev tilplantet i 1956 og forsøgsødet fra samme år. Der blev høstet første gang i 1958 undtagen i Sdr. Omme, hvor høsten først begyndte i 1959.

Fosforsyretallet var ved forsøgets anlæg ca. 6 alle steder. Der er tilført mindre mængder superfosfat for at vedligeholde jordens fosforindhold.

Vejret i forsøgsperioden har været ublidt med en række kølige somre. Da aspargesplanten er varmekrævende og vel har sin nordgrænse for rentabel dyrkning her i landet, har det kølige vejr bevirket, at udbyttet ikke er blevet saa stort som normalt.

Asparges er en vanskelig forsøgsafgrøde, bl.a. fordi den kun langsomt kommer til kræfter efter skader forårsaget af for koldt vejr i

vækstsæsonen. Der er stor individvariation og forholdet mellem han- og hunplanter spiller også en rolle.

Ved Blangstedgaard, Sdr. Omme og Spangsbjerg er benyttet sorten Grosse blanche améliorée, der er høstet som grønne asparges. Ved Haarby er anvendt sorten Dansk Kæmpe, der er høstet som blegede.

Den meget svære lerjord ved Blangstedgaard er kun egnet for grønne asparges. På grund af at der her er et højere kaliumniveau er man, i modsætning til de øvrige forsøgssteder, gået ud fra 0 kalium og 0 salpeter.

Udbyttet har gennem årene været tåleligt. Udbyttenedgangen forårsaget af klimatiske forhold har været stor i 1962.

Gødningsvirkningen har vekslet fra år til år, dog er visse træk ens gennem årene. I 1959, 1960 og 1961 har 400 kg kalksalpeter og 300 kg 50% kaligødning pr. ha givet det største udbytte. I 1962 var der ringe udslag af forsøgs-gødsningen.

Med udgangspunkt i 400 kg kalksalpeter og 300 kg 50% kaligødning har ensidig mertilførsel af et af gødningsstofferne gennem alle årene givet større udbyttenedgang ved forøgelse af kaliummængden end ved forøgelse af kvælstofmængden.

Forsøget tyder på, at man, selv på en kaliumrig jord som ved Blangstedgaard, ikke med godt resultat kan give kvælstofgødning alene. Udbyttetallene tyder på, at man ikke bør afvige forholdet 64 kg N:119 kg K ret meget og navnlig ikke give mere kalium i forhold til kvælstof.

Pct. store + middel har været ret ens i alle led. Der er dog flere pct. store i leddene med kalium end i leddene uden.

#### Kalium- og kvælstofgødning til asparges, Blangstedgaard 1956-1962. kg pr. a

Kalksalpeter, kg pr. ha 50% kaligødning, kg pr. ha	0			400			800			Gns. år
	0	300	600	0	300	600	0	300	600	
1958.....	8.4	8.1	7.0	7.4	8.1	7.0	7.3	8.9	6.3	7.6
1959.....	13.0	14.8	11.6	12.1	15.1	11.5	12.1	12.8	13.6	13.0
1960.....	29.6	27.8	26.3	29.8	35.1	26.6	30.2	30.4	32.8	29.8
1961.....	30.1	26.6	25.6	26.3	31.9	25.5	27.3	26.9	30.3	27.8
1962.....	14.0	13.0	13.7	12.6	13.7	10.6	12.8	13.0	12.3	12.9
Gns.....	19.0	18.1	16.8	17.6	20.8	16.2	17.9	18.4	19.1	18.2
Fht.....	104	100	92	97	114	89	98	101	105	100
Sorteringer:										
pct. store										
over 13 mm.	18	26	24	19	20	24	18	21	21	21
pct. middel										
7-13 mm...	73	67	69	71	71	67	71	70	70	70
T <sub>K</sub> , 1958....	13.0	16.6	21.2	13.2	17.0	20.6	13.6	18.0	20.4	
» 1962....	13.8	20.6	31.6	13.2	23.2	29.6	14.0	25.0	26.4	

Ved Spangsbjerg har udbyttet været stigende til 1960, hvorefter det har været aftagende, sandsynligvis på grund af de kølige somre.

Gødningsvirkningen har ikke været ens i de fem høstår, men i de tre af de fem år har mindste gødningsmængde, 400 kg chilesalpeter pr. ha og 300 kg 50% kaligødning pr. ha givet det største udbytte. De to øvrige år har gødningsvirkningen været ringe.

I gennemsnit af de fem høstår har mindste gødningsmængde givet størst udbytte. Enhver forøgelse af gødningsmængden er fulgt af en tendens til udbyttenedgang. Mindst skadevirkning har ensidig forøgelse af kalium haft og mest skadevirkning er fremkommet, når begge gødningsstoffer er givet sammen.

Pct. store + middel ligger på meget nær samme værdi i alle led, men procenten af store er størst i leddet med den mindste gødningsmængde.

#### Kalium- og kvælstofgødning til asparges, Spangsbjerg 1956-1962. kg pr. a

Chilesalpeter, kg pr. ha 50% kaligødning, kg pr. ha	400			800			1200			Gns. år
	300	600	900	300	600	900	300	600	900	
1958.....	13.2	9.7	9.8	10.6	10.9	11.3	9.9	10.2	9.5	10.6
1959.....	25.0	24.4	20.6	21.2	20.5	24.2	19.1	23.5	19.5	22.0
1960.....	48.3	48.8	47.1	50.2	46.9	48.2	47.5	49.9	45.2	48.0
1961.....	38.5	38.8	39.2	38.4	38.0	40.9	36.1	37.7	34.2	38.0
1962.....	29.2	23.7	24.2	24.0	23.4	23.4	21.5	24.4	18.6	23.6
Gns.....	30.8	29.1	28.2	28.9	27.9	29.6	26.8	29.1	25.4	28.4
Fht.....	108	103	99	102	98	104	94	103	89	100
Sorteringer:										
pct. store										
over 13 mm	29	20	24	21	24	24	22	24	23	23
pct. middel										
7-13 mm...	62	69	66	68	66	67	67	65	66	66
T <sub>K</sub> , 1958....	12.0	14.8	17.2	12.1	15.9	17.7	13.5	15.4	17.4	
» 1962....	14.2	15.6	17.4	14.2	15.4	18.0	14.4	16.2	17.0	

Ved Haarby har udbyttet været stigende de første fire høstår, hvorefter der er kommet et stærkt fald det sidste år, sikkert forårsaget af det kolde vejr i 1961.

For de tre første høstår har udbyttet været størst ved den laveste kaliummængde og sammen med denne har der været meget ringe udbytteændring ved stigende tilførsel af kvælstof. Ved større kaliummængder har øget kvælstoftilskud til en vis grad en modererende virkning på kalium'ets skadevirkning.

I de to sidste høstår har gødningsvirkningen været ringe, dog har der været en udbyttenedgang for de største mængder kalium sammen med den største mængde kvælstof.

Kalium- og kvælstofgødning til asparges, Haarby 1956-1962. kg pr. a

Chilesalpeter, kg pr. ha	400			800			1200			Gns. år
	300	600	900	300	600	900	300	600	900	
50% kaligød., kg pr. ha										
1958.....	10.6	9.3	8.5	11.5	11.2	9.3	10.7	9.1	8.7	9.9
1959.....	26.2	23.0	21.5	25.0	25.0	20.3	23.4	21.2	21.0	23.0
1960.....	29.3	25.1	24.3	27.1	27.6	21.1	27.0	24.5	22.3	25.4
1961.....	28.8	26.8	27.2	26.3	29.4	25.0	27.2	26.3	25.3	26.9
1962.....	18.6	18.2	17.6	16.9	18.6	15.1	18.3	17.1	15.3	17.3
Gns.....	22.7	20.5	19.8	21.4	22.4	18.2	21.3	19.6	18.5	20.5
Fht.....	111	100	97	105	109	88	104	96	90	100
Sorteringer:										
pct. store										
over 40 g..	66	65	65	65	64	63	62	62	64	64
pct. middel										
25-40 g....	26	26	26	25	25	27	28	27	25	26
Тк, 1958....	14.9	17.8	21.6	16.8	19.2	21.6	15.0	19.6	22.2	
» 1962....	14.8	19.4	19.8	16.6	18.8	21.6	14.2	17.8	21.2	

I gennemsnit af de fem høstår har der været ringe forskel i udbyttet ved de forskellige kvælstofmængder givet til mindste kaliummængde. Udbyttet er dog svagt faldende ved stigende kvælstoftilskud. Ved fordobling af gødningstilskuddet, så forholdet N/K holdes konstant, har der ikke været nogen sikker ændring i udbyttet, men ved tredobling af gødningsmængden er udbyttet stærkt faldende.

Forholdet mellem de forskellige sorteringer påvirkes ikke i nævneværdig grad af gødsningen, dog er der tendens til, at pct. store er størst ved mindste gødningsmængde.

Planterne har ikke vokset videre godt i Sdr. Omme. Jorden er sikkert for kold. Udbyttet viser en stærkt nedadgående tendens efter de relativt kølige somre 1960 og 1961. En anden årsag til det forholdsvis lave udbytte kan være den stærke kvælstofgødsning, idet der er tilført 600 kg kalksalpeter pr. ha hvert forår udover forsørgsgødningen.

Tendensen i forsøget er tydelig. I alle år, undtagen 1960, har laveste mængde chilesalpeter + næsthøjeste mængde kaligødning givet størst udbytte. I 1960 har der været ringe forskel på de forskellige led. Dog har ensidig forøgelse af kvælstofmængden været mere skadelig end ensidig tilførsel af kalium. På grund af de lave kaliumtal har planterne sikkert kunnet udnytte en del af natriumindholdet i chilesalpeteret. Udbyttet følger nøje forholdet mellem N og K+Na, så man ved at bruge kalksalpeter i stedet for chilesalpeter muligvis ville have fået positivt udslag for større kaligødning end de 600 kg pr. ha til mindste mængde salpeter.

Der er ikke megen forskel på pct. af de forskellige sorteringer. Der er dog en tendens til, at der er flest pct. store ved 400 kg chilesalpeter/ha + 600 kg 50% kaligødning/ha.

Kalitalleene er små, i 1958 fra 1.4 til 2.9.

**Kalium- og kvælstofgødning til asparges, Sdr. Omme 1956-1962. kg pr. a**

Kalksalp., 600 kg pr. ha + chilesalp., kg pr. ha 400	800			1200						Gns. år
50% kaligød., kg pr. ha	300	600	900	300	600	900	300	600	900	
1959.....	11.7	14.1	13.1	10.7	13.1	11.8	9.0	11.2	10.3	11.7
1960.....	21.8	22.2	19.2	19.3	21.1	19.2	17.2	19.7	22.4	20.2
1961.....	18.7	22.7	18.6	15.5	18.6	17.0	16.9	19.7	18.1	18.4
1962.....	11.3	14.6	10.8	9.3	13.1	11.7	11.5	11.1	13.1	11.8
Gns.....	15.9	18.4	15.4	13.7	16.5	14.9	13.7	15.4	16.0	15.5
Fht.....	102	119	99	88	106	96	88	99	103	100
<b>Sorteringer:</b>										
pct. store										
over 13 mm	14	18	17	15	12	15	14	15	14	15
pct. middel										
7-13 mm...	55	54	53	54	58	54	55	53	56	55
T <sub>K</sub> , 1958....	1.6	1.8	2.0	1.4	2.0	2.9	2.0	1.9	2.8	
» 1962....	2.1	3.0	3.9	1.4	2.9	6.3	2.5	3.6	2.5	

### *Konklusion*

De omtalte forsøg viser i lighed med mange tilsvarende udenlandske forsøg, at aspargesplantens gødningsbehov er beskedent m.h.t. kvælstof og kalium.

Forsøgene viser ret ensartet tendens ved de tre forsøgssteder med højt kaliumniveau. Den laveste gødningsmængde, 400 kg salpeter (ca. 64 kg N) og 300 kg 50% kaligødning (ca. 119 kg K) har været bedst. Dette svarer omtrent til forholdet 1N:2K. Ændring i dette forhold har ved den anvendte størrelsesorden for gødningsmængder bevirket udbyttedgang.

Ved Sdr. Omme med det meget lave kaliumniveau og den store kvælstofforsøg skulle man formode en forskydning mod større behov for kalium. Dette er også tilfældet, men forskydningen er ikke så stor, som man kunne vente. Planterne har formodentlig til en vis grad kunnet udnytte chilesalpetrets natriumindhold som erstatning for manglende kalium, da udbyttet følger forholdet mellem kvælstof og natrium + kalium.

### Forsøg med chilesalpeter og kalksalpeter

Ved Haarby er der i forsøget med kalium- og kvælstofgødning indlagt parceller til belysning af spørgsmålet chilesalpeter eller kalksalpeter til asparges. Der er til 300, 600 og 900 kg 50% kaligødning pr. ha tilført 1200 kg chilesalpeter eller 1200 kg kalksalpeter.

Kun med mindste mængde kalium har chilesalpeter givet størst udbytte. Med den store kvælstofgødning var dette resultat at forvente, da der ifølge forsøgene med stigende mængder kalium og kvælstof må være for lidt kalium til rådighed i forhold til den store kvælstofmængde i dette forsøgsled, og planterne har kunnet udnytte en del

### Chilesalpeter eller kalksalpeter til asparges, Haarby 1956-1962. kg pr. a

50% kaligødn., kg pr. ha	1200 kg chilesalpeter pr. ha				1200 kg kalksalpeter pr. ha			
	300	600	900	gns.	300	600	900	gns.
1958.....	10.7	9.1	8.7	9.5	9.2	10.5	8.9	9.5
1959.....	23.3	21.2	21.0	21.8	23.7	27.3	23.6	24.9
1960.....	27.0	24.5	22.3	24.6	23.0	29.0	25.6	25.9
1961.....	27.2	26.3	25.3	26.3	25.0	29.4	26.4	26.9
1962.....	18.4	17.1	15.3	16.9	17.5	21.1	20.8	19.8
Gns.....	21.3	19.6	18.5	19.8	19.7	23.5	21.1	21.4
Fht.....	103	95	90	96	96	114	102	104
Sorteringer:								
pct. store over 40 g..	62	62	64	62	68	64	67	66
pct. middel 25-40 g..	28	27	25	27	23	27	24	25
T <sub>K</sub> , 1958.....	15.0	19.6	22.2		13.0	16.2	19.6	
» 1962.....	14.2	17.8	21.2		12.3	14.0	17.0	
mg Na/100 g jord, 1958	0.26	0.27	0.29		0.07	0.07	0.08	
» » » 1962	0.32	0.33	0.34		0.06	0.05	0.05	

af natriumindholdet i chilesalpeteret. Ved stigende kaliumtilførsel fremkommer der skadevirkning af chilesalpeter. Til 1200 kg kalksalpeter har 300 kg 50% kaligødning været for lidt. Bedste udbytte har leddet med 600 kg 50% kaligødning; ved yderligere tilførsel fremkommer der udbyttenedgang. Der er sikkert tale om en kationforgiftning. Udbyttet følger nøje tilførslen af monovalent kation.

Tilført kation kg/ha	119K	238K	357K	119K+315Na	238K+315Na	357K+315Na
Forholdstal f. udbytte	96	114	102	103	95	90

Efter dette må man ved *tilstrækkelig kaliumgødsning* formode, at kalksalpeter er at foretrække frem for chilesalpeter.

### Forsøg med magnesium og mikronæringsstoffer

Der er i årene 1956 til 1962 ved Haarby, Hornum, Sdr. Omme og Spangsbjerg udført orienterende forsøg til belysning af aspargesplantens behov for magnesium og en række mikronæringsstoffer efter følgende plan:

1. Fuldgødet
2. » ÷ magnesiumsulfat
3. » ÷ borax
4. » ÷ mangansulfat
5. » ÷ zinksulfat
6. » ÷ kobbersulfat
7. » ÷ jernsulfat
8. » ÷ natriummolybdat
9. » ÷ kaliumjodid

Led 1, fuldgødet, er ved forsøgets anlæg tilført: 600 kg magnesiumsulfat, 40 kg borax, 100 kg mangansulfat, 60 kg zinksulfat, 60 kg kobbersulfat, 60 kg jernsulfat, 4 kg natriummolybdat og 8 kg kaliumjodid. De følgende år er der tilført  $\frac{1}{4}$  af nævnte mængder årligt.

Magnesium og mikronæringsstoffer til asparges. 1956-1962

		Fuldgødet ÷ Mg ÷ B ÷ Mn ÷ Zn ÷ Cu ÷ Fe ÷ Mo ÷ J										1962		
		kg/a										Rt	Ft	T <sub>K</sub>
		gns.												
Haarby	1958-62	24.3	100	91	91	102	96	97	103	104	111	7.3	12.0	7.0
Hornum	1959-62	16.0	100	99	118	112	91	97	94	95	104	6.5	10.0	12.2
Sdr. Omme	1959-62	15.4	100	89	101	80	96	78	81	83	97	6.4	5.4	1.7
Spangsbjerg	1958-62	30.6	100	108	102	99	108	107	96	91	105	6.8	7.3	15.1

I forsøgsperioden har andre faktorer været mere bestemmende for udbyttets størrelse end tilførsel – ikke tilførsel af ovennævnte stoffer. Dog kan man i gennemsnitsudbyttet se spore tendenser, der er parallelle med de erfaringer, man har med jorden ved de pågældende forsøgssteder med andre plantearter.

Ved Haarby kender man således fra roerne bor- og magnesiummangel, og netop leddene uden disse to stoffer har lavest udbytte her.

Udbyttetallene fra Hornum viser med ret god sikkerhed skadevirkning af bor og mangan og mangel på zink. Dette er kendt på Hornum, hvor der bl.a. er påvist zinkmangel i æbler, og hvor de tilførte bor- og manganmængder har været for meget for den i forvejen specielt bor- og mangangødede jord.

Ved Sdr. Omme tyder tallene på, at der ihvertfald bl.a. er for lidt mangan, kobber, jern og molybdæn i jorden, hvilket også er erfaret med andre afgrøder.

Udbyttetallene fra Spangsbjerg viser med nogen sikkerhed, at jorden indeholder for lidt molybdæn. Der er netop tidligere her påvist molybdænmangel i blomkål.

Selv om forsøgene ikke bekræfter, at aspargesplanten skulle have et særligt behov for magnesium og mikronæringsstoffer, kan evt. mangler dog medføre udbyttenedgang ligesom overdosering kan være risikabel. Har man erfaring for mangel på et eller flere af disse stoffer i andre afgrøder, bør tilførsel overvejes.