



# Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1108. MEDDELELSE

Udgivet af  
Statens  
Planteavludvalg

75. ÅRGANG 13. SEPTEMBER 1973

Statens forsøgsstation, Hornum, 9600 Aars

## Gødningsforsøg med solbær

### I. Groven

Ved statens forsøgsstation, Hornum, er der i tiden 1966-71, gennemført en række gødningsforsøg i solbærbuske. Forsøgene har i al væsentlighed været baseret på at finde kvælstofgødningens virkning på udbyttet, men også magnesiumgødningens indflydelse indgik i undersøgelsen.

Forsøgene er udført på en let sandjord i god gødningskraft med følgende jordbundsanalyser ved forsøgenes påbegyndelse: Rt. 6,5, Ft. 9-10, Kt. 13-15. I alle forsøg er der udtaget bladanalyser i juli måned, med det formål at sammenholde disse med udbyttet.

Buskene blev dyrket som i almindelig praksis med afstanden  $1,3 \times 3,0$  m. Der blev dækket med halmhakkelse i rækken, og ukrudtsbekæmpelsen mellem rækkerne er foretaget ad kemisk vej, uden mekanisk jordbehandling (barkultur). Der er anvendt forskellige sorter i forsøgene, og dette må der tages hensyn til, når udbytterne fra de forskellige forsøg vurderes, idet der er store udbyttømæssige forskelle sorterne imellem.

### Kvælstof og magnesium

På en let jord med relativt lavt reaktionstal (Rt.) og højt kalital (Kt.), er der mulighed for, at både kvælstof- og magnesiummangel kan optræde i større eller mindre udstrækning.

Med dette som baggrund er der udført faktorielt forsøg, hvor 0, 50 og 100 kg Mg/ha er kombineret med 50, 100 og 200 kg N/ha/år som svovlsur ammoniak. 50 kg Mg/ha svarer til 500 kg magnesiumsulfat eller bittersalt pr. ha, og 50 kg N/ha svarer til 238 kg svovlsur ammoniak/ha.

Forsøget er udført i sorterne 'Roodknop' og

Tabel 1. Kvælstof og magnesium til solbær

	Udbytte i kg/100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Antal bær/25 klaser gns. 4 år	Vægt af 100 bær i g gns. 4 år	Vægt af afsk. grene kg/100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Karakter for farve 1-10*)	Kar. f. Mg-mangel 1-10**)	Rt i jord	% N i bladtorststoffet
'Roodknop'								
Forsøgsled								
50 kg N/ha =								
238 kg sv.amm./ha	85	103	93	43	5	4	5,8	2,43
100 kg N/ha =								
476 kg sv.amm./ha	94	101	90	50	6	5	5,5	2,61
150 kg N/ha =								
714 kg sv.amm./ha	89	103	93	48	7	6	5,2	2,65
200 kg N/ha =								
952 kg sv.amm./ha	81	98	89	39	8	6	5,1	2,73
'Risager'								
50 kg N/ha =								
238 kg sv.amm./ha	97	122	76	52	6	2	5,8	2,32
100 kg N/ha =								
476 kg sv.amm./ha	101	123	72	53	7	3	5,5	2,45
150 kg N/ha =								
714 kg sv.amm./ha	100	120	76	51	8	4	5,2	2,56
200 kg N/ha =								
952 kg sv.amm./ha	105	125	74	56	8	4	5,1	2,64

\*) 1 = lys gulgrøn, 10 = mørk grøn

\*\*) 1 = grønne blade, 10 = kraftigt rødskjoldede blade

'Risager'. For kvælstoftilførsel er der hos 'Roodknop' en stigning i udbyttet for 100 kg N/ha (476 kg svovlsur ammoniak), givet ad een gang tidligt forår, medens udbyttet hos 'Risager' tilsyneladende stiger indtil 200 kg N/ha (tabel 1). Af tabellen ses også, at pct. N i bladtorststoffet stiger med stigende N-tilførsel. Udbyttet stiger i

Tabel 2. Kvælstof og magnesium til solbær

Forsøgsled	Udbytte i kg/100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Antal bær/ 25 klaser gns. 4 år	Vægt af 100 bær i g gns. 4 år	Vægt af afsk. grene kg/100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Karakter for farve 1-10 <sup>*</sup>	Kar. f. Mg-mangel 1-10 <sup>**</sup>	Mgt. i jord	% Mg i blad-tørstoffet	% K i blad-tørstoffet
0 kg Mg/ha = 0 kg bittersalt/ha	89	99	92	41	6	8	0,9	0,17	2,72
50 kg Mg/ha = 500 kg bitter-salt/ha	85	101	92	49	7	4	1,9	0,28	2,51
100 kg Mg/ha = 1000 kg bitter-salt/ha	88	103	90	45	7	5	2,4	0,34	2,50
<b>'Risager'</b>									
0 kg Mg/ha = 0 kg bittersalt/ha	97	124	74	55	8	4	0,9	0,15	2,25
50 kg Mg/ha = 500 kg bitter-salt/ha	96	121	72	50	8	3	1,9	0,26	2,06
100 kg Mg/ha = 1000 kg bitter-salt/ha	109	123	78	54	7	3	2,4	0,32	1,99

<sup>\*</sup>) 1 = lys gulgrøn, 10 = mørk grøn

<sup>\*\*</sup>) 1 = grønne blade, 10 = kraftigt rødskjoldede blade

begge sorter indtil N-indholdet i bladene er ca. 2,6.

Magnesiummangel viser sig i solbærbuske som rødskjoldede sammenrullede blade. I de, med magnesium ugødede parceller, var symptomerne på magnesiummangel meget kraftige. Af resultaterne i tabel 2 fremgår det, at magnesium ingen merudbytte har givet i 'Roodknop' for stigende mængder magnesiumgødning, til trods for, at de kraftige mangelsymptomer aftog væsentligt. I 'Risager' derimod er der et merudbytte på 1,3 tons pr. ha for stigende magnesiumtilførsel. Af karaktertallene fremgår det, at 'Roodknop' viser symptomer for magnesiummangel tydeligere end 'Risager', og at der har været en væsentlig reduktion af mangelsymptomer ved magnesiumtilførsel, hvilket også viser sig ved, at Mg-indholdet i blad-tørstoffet er steget. Det øgede magnesiumindhold har sænket kaliumindholdet i bladene.

### Udbringningstid for kvælstofgødning

Med det formål at finde frem til den tid på året, hvor buskene bedst kunne udnytte kvælstoffet, er der udført forsøg med forskellig udbringningstid. 150 kg N/ha svarende til 968 kg kalksalpeter pr. ha blev udbragt fra 1/3-1/12 enten ad een gang eller ad to gange med halvdelen om foråret eller forsommeren og halvdelen om eftersommeren, som det fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Udbringningstid for kvælstofgødning til solbær Gennemsnit af 4 år

'Wellington' & 'Amos Black'

Forsøgsled	Udbytte i kg/100 m <sup>2</sup>	Afskærne grene kg/100 m <sup>2</sup>	Totalvægt af hele busken kg/100 m <sup>2</sup>	Antal bær/ 25 klaser	Vægt af 100 bær i g	Karakter for farve 1-10 <sup>*</sup>	% N i blad-tørstof
1/4 150 kg N/ha <sup>**</sup> )	77	41	352	133	84	8	2,48
1/5 150 kg N/ha...	71	38	334	134	84	9	2,57
1/6 150 kg N/ha...	76	37	317	128	86	9	2,71
1/7 150 kg N/ha...	78	27	318	121	76	9	2,59
1/8 150 kg N/ha...	66	26	264	126	74	7	2,08
1/9 150 kg N/ha...	62	19	218	126	76	5	1,99
1/10 150 kg N/ha...	58	21	234	130	75	6	1,96
1/11 150 kg N/ha...	67	26	254	130	81	6	2,13
1/12 150 kg N/ha...	57	23	229	127	82	6	2,07
1/3+1/7 75 kg N/ha.	73	36	320	132	89	9	2,81
1/3+1/8 75 kg N/ha.	81	39	331	133	85	9	2,38
1/3+1/9 75 kg N/ha.	86	41	339	132	87	8	2,41

<sup>\*</sup>) 1 = lys gulgrøn, 10 = mørk grøn

<sup>\*\*</sup>) 150 kg N udbragt som 968 kg kalksalpeter

Enten gødningen udbringes om foråret og forsommeren ad een gang, eller den udbringes ad to gange, forår og efter høst, gør ikke stor forskel, men der er dog en tendens til, at et kvælstoftilskud efter høst øger udbyttet, hvilket også er set i tidligere forsøg (691. beretning fra statens forsøgsvirksomhed i plantekultur). I nærværende forsøg har udbringning 1/3 og 1/8 eller 1/3 og 1/9 ligeledes givet det største udbytte. Udbringning af kvælstofgødning efter 1/7 udbragt ad een gang giver stærket faldende udbytte i forhold til forårsudbringning.

### Forskellig kvælstofkilde

Ud fra det synspunkt, at frugtbuske kunne tænkes at udnytte een form for kvælstofgødning

bedre end en anden, er der både på den lette Hornum-jord og den svære jord ved Blangstedgaard, udført forsøg med fire forskellige kvælstofgødninger samt sprøjtning med 1% urinstof en gang månedligt i vækstsæsonen, sidste gang dog med 4%. Ved Hornum er der opnået det største udbytte for kalkammonsalpeter, som det fremgår af tabel 4. 1% urinstof sprøjtet på buskene, har derimod ikke været nok til at dække kvælstofbehovet.

På den lette jord ved Hornum er der nogen forskel på de forskellige gødninger, 2,5 ton/ha mellem højeste og laveste udbytte, medens der på Blangstedgaards svære lerjord ingen forskel har været - selv sprøjtning med urinstof har udbyttemæssigt været lige så godt som de faste gødninger.

Af jordbundsanalyserne ses, at reaktionstallet sænkes ved brug af svovlsur ammoniak, og dermed følger et lavere magnesiumantal. Bladanalyserne viser, at udbyttet står i forhold til bladenes kvælstofindhold.

solbærkultur, der kan have en værdi af kr. 20.000-30.000 pr. ha.

### Sprøjtægødning

For at undersøge, om frugtbuske kan ernæres af sprøjtægødning alene, og for at finde, hvor stærke koncentrationer, der kan udsprøjtes uden skadevirkning, er der udført forsøg med 14 forskellige behandlinger. Der blev brugt en væskemængde svarende til 1200 l/ha, og der blev sprøjtet ca. 25/5, 10/6 og 1/7.

Af udbytтетallene tabel 5 fremgår det, at kombinationen af bittersalt og urea eller kalisalpeter har været højestydende af de sprøjtægødede forsøgsled, men udbytteforskellen mellem de forskellige gødninger er ikke stor, ligesom merudbyttet for sprøjtægødning som helhed ikke er særligt stort.

Vejret spiller en stor rolle ved udsprøjtning af gødningsstoffer, idet der er større fare for sprøjteskade i varmt, solrigt vejr, end i overskyet. Sam-

Tabel 4. Forskellig kvælstofkilde til solbær

Forsøgsled	Udbytte kg/100 m <sup>2</sup> Gns. 4 år			Afskårne grene kg/100 m <sup>2</sup> Gns. 4 år			Totalvægt af ryddede buske kg/100 m <sup>2</sup>			Antal bær/ 25 klaser	Vægt af 100 bær i g	Karakter for farve 1-10*)	Karakter for Mg-mangel 1-10**)	Rt. i jord	Mgt. i jord	% N i blad- tørstof
	Hornum	Blangstedgaard	Gns.	Hornum	Blangstedgaard	Gns.	Hornum	Blangstedgaard	Gns.							
Ingen kvælstof	73	54	63	31	25	28	200	251	226	112	67	5	5	6,66	9,4	1,93
60 kg N i kalksalpeter (387 kg ks.)	104	72	88	53	41	47	324	328	326	112	70	7	5	6,58	7,7	2,32
60 kg N i sv. ammoniak (286 kg sv. ammoniak)	99	69	84	47	41	44	392	315	304	105	72	7	5	6,03	5,7	2,39
60 kg N i kalkamm. (231 kg kalkamms.)	110	70	90	54	40	47	332	292	312	111	72	8	5	6,30	7,2	2,35
60 kg N i urea (130 kg urea)	97	68	82	45	42	43	319	326	322	114	69	7	4	6,32	7,7	2,21
1% urea 6 gange (120 kg/ha)	85	70	77	37	37	37	267	277	272	109	70	6	5	6,58	8,6	2,10

\*) 1 = lys gulgrønne, 10 = mørk grøn

\*\*\*) 10 = kraftig rødskjoldede blade, 1 = grønne blade

Ved prisudregninger på 1973 niveauet findes det, at urinstof har været den billigste gødning pr. enhed og kalksalpeter den dyreste - en forskel på kr. 57.- pr. ha, når det gives i mængden 60 kg N/ha, en forskel der ikke betyder noget i en

tidig tåles ikke alle gødninger og koncentrationer lige godt af buskene. I nærværende forsøg har man fået den kraftigste sprøjteskade med 4% urinstof, lidt mindre med 4% kaliumnitrat (kalisalpeter), mens 6% magnesiumsulfat (bittersalt)

Tabel 5. Sprøjtegødning til solbær

Forsøgsled	Udbytte kg/100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Ålskærne grene kg/ 100 m <sup>2</sup> gns. 4 år	Totalvægt af ryddede buske kg/100 m <sup>2</sup>	Antal bær/ 25 klaser	Vægt af 100 bær i g	Karakterer svidning 1-10**)	Karakterer farve 1-10***)
Ubehandlet . . . . .	74	34	242	152	72	1	7
1% urea . . . . .	75	40	229	144	84	1	7
2% urea . . . . .	76	40	207	137	91	2	8
4% urea . . . . .	83	42	252	153	83	4	8
1% kalisalpeter ..	78	39	192	148	84	1	7
2% kalisalpeter ..	82	43	212	147	82	2	7
4% kalisalpeter ..	77	34	214	147	88	3	7
2% bittersalt . . . . .	75	33	191	141	73	1	8
4% bittersalt . . . . .	76	37	202	143	80	1	7
6% bittersalt . . . . .	69	37	225	147	84	2	8
1% urea + 2% bittersalt . . . . .	85	41	247	141	87	2	8
1% kalisalpeter + 2% bittersalt . . . . .	70	37	228	155	80	1	7
2% urea + 4% bittersalt . . . . .	84	45	274	145	91	2	8
2% kalisalpeter + 4% bittersalt . . . . .	80	43	244	148	86	2	8
*) Blanding . . . . .	69	37	213	137	77	1	7

\*) 1% kalisalpeter, 2% bittersalt, 0,2% MnSO<sub>4</sub>, 0,1%  
ZuSO<sub>4</sub>, 0,1% FeSO<sub>4</sub>, 0,25% borax

\*\*\*) 1 = ingen skade, 10 = kraftig sprøjteskade

\*\*\*\*) 1 = lys gulgrøn, 10 = mørk grøn

samt blandingsgødningerne kun har givet ubetydelige skader.

### Vejledning

Ved dyrkning af solbær skal der tilføres kvælstofgødning i en sådan mængde, at procenten af kvælstof i bladtørstoffet er mindst 2,6 - en mængde der vil variere med de stedlige jordbunds- og klimaforhold. Ved udpræget magnesiummangel skal der tilføres 500-1000 kg bittersalt pr. ha, og der skal holdes øje med kaliforsyningen. Kvælstofgødning skal udbringes om foråret og gerne med et tilskud af gødning efter høst. Kvælstofgødningen kan udbringes i forskellig form, man bør dog være opmærksom på, at svovlsur ammoniak kan sænke reaktionstallet i jorden væsentligt i løbet af kort tid.

Sprøjtegødning kan anvendes som supplement til faste gødninger i kritiske perioder, men de tilførte mængder er for små til, at sprøjtegødning kan bruges alene.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 2299, tlf. (01) 855057. Abonnementsprisen er for 1973 15,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.