

Effekt af bredspredte og nedharvede faste gødninger samt placerede flydende gødninger fra Yara på udbytte og kvalitet i sukkerroer

The effect of broadcasted and incorporated solid fertilizers and banded liquid fertilizer from Yara on yield and quality of sugar beets

Otto Nielsen
on@nordicbeetresearch.nu
+45 23 61 70 57

Jens Nyholm Thomsen
jnt@nordicbeetresearch.nu
+45 21 26 61 67

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)
Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby /
Borgeby Slottsvæg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Effekt af bredspredte og nedharvede faste gødninger samt placerede flydende gødninger fra Yara på udbytte og kvalitet i sukkerroer

Otto Nielsen, on@nordicbeetresearch.nu

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Konklusion (baseret på fire forsøg udført i 2013-2015)

Der har været signifikant forskel på udbytte og plantetal for de anvendte gødninger og udbringningsmetoder. De bedste udbytter og plantebestande er opnået ved placering af flydende gødning, men de reelle forskelle er to procent for gødninger med sammenligneligt indhold af P og K (bemærk dog at N-niveauet i bredspredte og nedharvede gødning var 125 kg N/ha mod 100 kg N/ha for flydende og placerede gødninger).

Udeladelse af P og K i gødningen (NS 24-7) har givet signifikant 5 % lavere udbytte end anden gødning (NPK 18-4-14) udbragt på samme måde.

Placering af 7-9 kg P/ha i sårillen har øget udbyttet i et af tre forsøg med 4 %, hvor fosfortallet er lavt, men samlet set for forsøgsserien har udbytterne ikke været bedre. Til gengæld har plantetallet været negativt påvirket af placering af gødning i sårillen.

Øget andel af P og K i gødningen har givet en signifikant øgning af sukkerprocenten.

Conclusion (based on four trials in 2013-2015)

The tested fertilizers and application method had a significant effect on yield and final plant numbers. The best results were obtained with placement of liquid fertilizers but differences were less than 2 % for fertilizer with comparable content of P and K (note that broadcasted and incorporated fertilizers were applied at 125 kg N/ha compared to the 100 kg N/ha with placed liquid fertilizers).

NS 24-7 (with no P and K) gave 5 % lower yield than NPK 18-4-14 (same application method)

Placement of P in the seed furrow increased yields by 4 % in one trial (low P status in the soil) but on average no yield effect was observed in the four trials. Placement of P in the seed furrow reduced the final plant number significantly.

Increased content of P and K increased the sugar content significantly.

Formål

Formålet med forsøget er at sammenligne forskellige faste og flydende gødninger fra Yara udbragt på forskellig måde.

Metode

Forsøgene er udført på efterårspløjet lerjord i et sædskifte med korn og roer. Der er udført et forsøg i 2013, to forsøg i 2014 og et forsøg i 2015. I 2014-2015 har forsøgene været anlagt på jord med lave-middelhøje fosfortal, mens fosfortallet for forsøgsarealet i 2013 var højt (tabel 1).

I de fire forsøg (tabel 2) har der været anvendt faste og flydende gødninger fra Yara. De faste gødninger er enten blevet bredspredt på pløjejorden og nedharvet med Germinatorharve eller placeret med såmaskinen i 8 cm dybde og 8 cm fra rækken med gødningstænder. De flydende gødninger er ligeledes placeret af såmaskinen.

På såmaskinen er der endvidere påmonteret specialudstyr til at placere fosfor (Ferticare) direkte i sårillen (behandling nr. 6 i 2013, behandling nr. 8 i 2014 og behandling nr. 9 i 2015). Udstyret udgøres af en trykbeholder og et standard udstyr til nedfældning af flydende gødning, hvor dysen sidder placeret mellem såskær og mellemtrykrullen (foto 1).

Forsøgene er udført i fire gentagelser i parceller med seks roerækker (50 cm rækkeafstand), hvor de midterste to roerækker høstes.

Tabel 1. Jordanalyser fra forsøg udført med Yara-gødninger i 2013-2015.

År	Forsøg	Jordanalyse						N-min (kg N/ha, marts)		
		Rt	Pt	Kt	Mgt	Bt	JB nr.	NO ₃ -	NH ₄ +	N-min
2013	821	8,1	7,4	17,2	7,6	8,8	7	32	6	38
2014	822	8,0	1,2	8,7	3,8	5,9	7	37	4	41
2014	823	7,8	3,7	10,4	6,3	6,5	7	36	5	41
2015	822	8,1	1,9	13,9	4,5		7	34	4	38

Resultater og diskussion

Effekten af de forskellige gødninger og udbringningsmetoder er forskellig i de udførte forsøg (tabel 2). Dette kan umiddelbart tilskrives forsøgsarealernes forskellige indhold af specielt fosfor og kun i forsøg 822 i 2014 og 822 i 2015, hvor fosfortallet er lavt (henholdsvis 1,2 og 1,9), er der signifikant forskel på udbytterne.

I årets forsøg har der været signifikante udbytteforskelle mellem de enkelte gødningstyper og udbringningsmetoder (tabel 2). De signifikante forskelle skyldes dog overvejende den bredspredte og nedharvede NS 24-6, som har givet 5-7 % lavere udbytte end de øvrige gødninger. Også i de tidligere forsøg har denne gødning givet lavere udbytte og samlet set har udbytterne også været signifikant lavere (tabel 3). Det har derfor haft en negativ effekt helt at undlade P og K.

En del af ovennævnte udbytteforskelle kan tillægges forskelle i sukkerprocenter. Forskellene er relativt små i år men dog signifikant forskellige. Samlet set (tabel 3) har sukkerprocenten været stigende for øget andel af P og K i de flydende gødninger og ligeledes har den faste gødning NPK 18-4-14 givet en højere sukkerprocent end NS 24-7.

Tabel 2. Plantetal og sukkerudbytte ved gødsning med faste og flydende gødninger fra Yara. F=Ferticare. GR.=Granulat / FL.=Flydende gødning. **Metode 1:** Gødning bredspredt på pløjejord og nedharvet / **Metode 2:** Gødning placeret ved såning (8 cm dybt 8 cm fra rækken) / **Metode 3:** Gødning placeret ved såning samt yderligere tildeling af 7-9 kg P i sårillen.

2013 821	Behandling	Type	Me- tode	N	P	K	Planter 1000/ha	Roer t/ha	Sukker		
									kg/ha	Pol	t/ha
1	NPK 18-4-14	Gr.	1	125	25	94	94	90,8	18,3	16,6	100
2	NS 24-6	Gr.	1	125	0	0	93	89,5	18,2	16,3	98
3	Flex 18-1	Fl.	2	110	4	0	101	94,3	18,1	17,0	103
4	Flex 16-1	Fl.	2	110	5	0	99	92,9	18,4	17,1	103
5	Flex 10-2-5	Fl.	2	110	19	53	98	91,6	18,3	16,8	101
6	Flex 18-1+F	Fl.	3	110	10	0	94	92,3	18,1	16,7	101
LSD-værdi								ns	ns	0,2	ns
P-værdi								0,05	0,22	0,02	0,16
2014 822	Behandling	Type	Me- tode	N	P	K	Planter 1000/ha	Roer t/ha	Sukker		
									kg/ha	Pol	t/ha
1	NPK 18-4-14	Gr.	1	125	25	94	102	114,8	17,8	20,4	100
2	NS 24-6	Gr.	1	125	0	0	101	114,0	17,4	19,9	97
3	NPK 15-4-8	Gr.	2	110	26	59	100	120,6	17,0	20,5	100
4	NPK 18-4-14	Gr.	2	110	22	83	102	119,5	17,8	21,2	104
5	Flex 18-1	Fl.	2	110	4	0	103	120,2	17,5	21,0	103
6	Flex 16-1	Fl.	2	110	5	0	99	117,2	17,7	20,7	102
7	Flex 10-2-5	Fl.	2	110	19	53	103	111,5	18,0	20,1	98
8	Flex 18-1+F	Fl.	3	110	10	0	91	116,6	17,4	20,3	100
LSD-værdi								ns	ns	0,3	ns
P-værdi								0,16	0,23	0,0001	0,63
2014 823	Behandling	Type	Me- tode	N	P	K	Planter 1000/ha	Roer t/ha	Sukker		
									kg/ha	Pol	t/ha
1	NPK 18-4-14	Gr.	1	125	25	94	99	83,9	16,8	14,1	100
2	NS 24-6	Gr.	1	125	0	0	100	74,4	16,5	12,2	87
3	NPK 15-4-8	Gr.	2	110	26	59	101	89,8	16,1	14,5	103
4#	NPK 18-4-14	Gr.	2	110	22	83	102	96,0	16,9	16,2	115
5	Flex 18-1	Fl.	2	110	4	0	101	86,7	16,5	14,3	102
6	Flex 16-1	Fl.	2	110	5	0	101	87,9	16,8	14,8	105
7	Flex 10-2-5	Fl.	2	110	19	53	102	92,3	16,8	15,5	110
8	Flex 18-1+F	Fl.	3	110	10	0	96	92,8	16,5	15,3	109
LSD-værdi								ns	6,3	0,3	1,1
P-værdi								0,40	<0,0001	<0,0001	<0,0001
2015 822	Behandling	Type	Me- tode	N	P	K	Planter 1000/ha	Roer t/ha	Sukker		
									kg/ha	Pol	t/ha
1	NPK 18-4-14	Gr.	1	125	25	94	95	79,6	19,1	15,2	100
2	NS 24-6	Gr.	1	125	0	0	95	75,4	19,0	14,3	94
3	NPK 15-4-8	Gr.	2	110	26	59	95	82,3	19,3	15,9	104
4	NPK 18-4-14	Gr.	2	110	22	83	96	79,8	19,1	15,3	100
5	Flex N-32	FL.	2	110	0	0	96	78,6	18,9	14,9	98
6	Flex 18-1	FL.	2	110	4	0	96	77,2	19,1	14,8	97
7	Flex 16-1	FL.	2	110	5	0	98	79,3	19,1	15,1	99
8	Flex 10-2-5	FL.	2	110	19	53	98	76,7	19,3	14,8	97
9	Flex 18-1+F	FL.	3	110	13	4	94	78,3	18,9	14,8	97
LSD-værdi								ns	3,2	0,2	0,7
P-værdi								0,42	0,01	0,002	0,005

#Behandlingen er kun gennemført i tre gentagelser, som ikke nødvendigvis repræsenterer hele forsøgsarealet.

Tabel 3. Gennemsnit af forsøgsled, som har indgået i alle forsøg. Se tabel 2-3 for niveauer af N, P og K samt forklaring på type og metode.

Alle fsg.	Behandling	Type	Metode	Planter 1000/ha	Roer t/ha	Sukker			Vedh. jord %	Na mg/100 g sukker	K mg/100 g sukker	Amino-N
						Pol	t/ha	rel.				
1	NPK 18-4-14	Gr.	1	101	94,7	18,0	17,0	100	6,0	31	591	41
2	NS 24-6	Gr.	1	100	90,7	17,8	16,1	95	6,3	31	589	45
3	Flex 18-1	Fl.	2	103	97,0	17,8	17,2	101	6,6	34	583	42
4	Flex 16-1	Fl.	2	102	96,8	18,0	17,4	102	6,0	32	576	43
5	Flex 10-2-5	Fl.	2	103	95,4	18,1	17,3	101	6,3	31	579	37
6	Flex 18-1+7*	Fl.	3	97	97,4	17,7	17,2	101	6,1	35	590	45
LSD-værdi				3	3,3	0,1	0,6		ns	2	10	ns
P-værdi				0,000	0,001	<0,01	<0,001		0,54	<0,001	0,01	0,06

Plantetallet påvirkes signifikant af gødningerne, når de fire forsøg betragtes samlet, hvorimod der ikke er nogen signifikant effekt i de enkelte år. Den signifikante effekt kan overvejende tilskrives tildeling af Ferticare i sårillen (se nedenfor), men det tyder også på at plantetallet har været lavere ved de faste og nedharvede gødninger end ved de placerede og flydende gødninger. Forskellen er dog for lille til at have praktisk betydning, men det bekræfter resultat fra mange tidligere forsøg, hvor der også sås negativ effekt af bredspredte gødninger (Alstedgaards beretning 1993).

Gødningen NPK 15-4-8 forhandles under navnet Probeta og er forsøgt tilpasset sukkerroers behov. Gødningen har i 2015 givet et signifikant merudbytte på 4 % i forhold til NPK 18-4-14, som var udbragt på samme måde (placeret ved såning) og med samme N-mængde (tabel 2). I forholdet til den bedste flydende gødning, som også er placeret, er merudbyttet cirka 5 %. I 2014 var der ikke samme positive udbytteeffekt af Probeta og det er derfor nødvendigt med flere forsøg med denne gødning før der kan drages generelle konklusioner.

Metoden med tildeling af P i sårillen rapporteres at have givet store merudbytter i forsøg i Finland, hvilket formodentligt kan tilskrives at P kan forbedre planteetablering og tidlig vækst, hvis jordtemperaturen er lav. I de fire gennemførte forsøg ved NBR er det derimod kun det ene af de fire forsøg, som giver signifikant merudbytte ved tildeling af gødning i sårillen. I de tre andre forsøg er der ikke effekt af metoden. Dette gælder også forsøget i 2015 selvom fosfortallet er lavt. Den manglende effekt kan dog skyldes, at forsøget blev sået relativt sent (28. april) og der blev set effekt af denne metode i en anden forsøgsserie i 2015 (312). Samlet set (tabel 3) har der ikke været noget signifikant forbedret udbytte af tildeling af fosfor i sårillen, hvorimod plantetallet er signifikant lavere ved denne behandling. Den negative effekt kan enten skyldes den øgede saltkoncentration i sårillen eller en negativ påvirkning af såbedskvaliteten (f.eks. skorpedannelse).

Det er ikke muligt direkte at sammenligne effekten af bredspredt-nedharvede og placerede gødninger, da N-tildeling er 125 kg N/ha ved nedharvning og 110 kg N ved placering og der er tale om forskellige gødningstyper. På trods af den øgede N-mængde ved nedharvning, er der i forsøgene merudbytte ved placering af gødning i årene 2013-2014. I forsøg 821 (2013) og 822 (2014) er der tale om 3 % merudbytte og i forsøg 823 (2014) er der 13 % merudbytte, hvis gennemsnittet af de to udbringningsmetoder sammenlignes på tværs af gødningstyperne. I forsøgene i 2014 er det muligt at sammenligne NPK 18-4-14 nedharvet og placeret, og her er merudbyttet henholdsvis

4 og 15 %. I 2015 er der derimod ikke umiddelbart nogen effekt af placering af gødning sammenlignet med bredspredt og nedharvet idet alle flydende og placerede gødninger giver udbytter som ligger mellem de to bredspredte og nedharvede gødninger.



Foto 1. Udstyr til placering af flydende Ferticare i sårillen. Udstyret er her monteret på Monozentra såmaskine (med Monosem mellemtrykrulle).