

Organiske startgødninger i økologisk dyrkning af sukkerroer

Placement of Organic Starter Fertilisers in Sugar Beet Cultivation

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER



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

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

www.nordicbeet.nu

Organiske startgødninger i økologisk dyrkning af sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Casper Laursen, SEGES



Konklusion

Anvendelse af organiske startgødninger har i samtlige udførte forsøg i årene 2017-2020 resulteret i merudbytter, men merudbytterne varierer fra forsøg til forsøg, fra produkt til produkt og afhænger af udbringningsmetode. Generelt har der været bedst effekt af flydende gødninger samt faste gødninger (pelleteret hønsemøg), når denne udbringes før såning. I forsøgene i 2020 var der dog ingen forskel på faste og flydende gødninger samt mindre effekt af udbringningstidspunkt for pelleteret hønsemøg end i forsøget i 2019.

Anvendelse af organiske gødninger kan være en teknisk udfordring grundet relativt høje udsædsmængder. Udstyr til udbringning af de organiske flydende gødninger er mindre udbredt eller kan ikke håndtere de relativt tykflydende produkter.

Conclusion

In all year, placement of organic fertilisers at drilling resulted in increased yields. Yield increases differ between trials, years and placement methodology. Generally best results have been obtained with liquid fertilisers or solids fertilisers when applied 1-2 weeks (placed with GPS) prior to drilling. In 2020, there was, however, no difference between liquid and solid fertiliser and less effect of placing pelleted hen manure prior to drilling.

Use of organic fertiliser can be technically challenging due to high application rates. Equipment for organic fertiliser is less common and cannot handle some liquid fertiliser.

Formål

Formålet med forsøgene i 2020 var at sammenligne tre organiske gødninger, hvoraf den ene (pelleteret hønsemøg) blev udbragt på to forskellige tidspunkter (henholdsvis før og ved såning). I denne afrapportering indgår tillige en opsummering af projektets forsøgsresultater for årene 2017-2020. Disse resultater har været bragt i mere detaljeret form i rapporter fra de pågældende år.

Forsøgsserierne er en del af GUDP-projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer.

Metode

De organiske produkter er indledningsvis blevet afprøvet i blokforsøg på konventionel mark (serie 946 i 2018 og 946a i 2019). I forsøgene indgik en kunstgødnet reference i form af N34 i doseringerne 0, 15, 30, 45 og 60 kg N/ha. Ukrudt og bladsvampe blev bekæmpet med pesticider, men der blev ikke tilført yderligere gødning end den organiske startgødning. Produkterne og metoderne er dernæst afprøvet i økologiske marker (eller marker under omlægning til økologisk dyrkning). I serie 319 i 2017 og 946 i 2020 var forsøgene anlagt som almindelige blokforsøg, mens der i serie 946b i 2019 var tale om 6-rækkede parceller i marklængde. En oversigt over forsøgene kan ses i tabel 1 og mere detaljerede beskrivelser og resultater kan findes i NBR's rapporter på hjemmesiden. Dette års forsøg er udført efter samme metode og med det samme udstyr som forsøg 823 i 2018 og 2019.

Resultater og diskussion

I 2020 blev der gennemført to forsøg, hvor tre gødninger blev sammenlignet (tabel 2). Dernæst blev den ene gødning (pelleteret hønsemøg) udbragt ved to forskellige tidspunkter som opfølgning på forsøg i 2019, der viste en forbedret effekt af denne gødningstype, når den blev placeret i den kommende planterække omkring to uger før såning.

Merudbytterne ved placering af produkterne lå på 4-12 procent sukker og er statistisk signifikant på den ene lokalitet. Forskellen mellem produkterne er på få procentpoint indenfor en lokalitet og er ikke signifikant. På den ene lokalitet, er

der en reduktion i plantetallet i alle behandlinger med startgødning. Der kan enten være tale om en påvirkning af såbedet i forbindelse med placeringen af gødningerne eller en efterfølgende svidningseffekt. Der er ikke i dette eller tidligere undersøgelser lavet tilstrækkelige observationer af planterne til at afgøre årsagen.

Resultater og diskussion (forsøg 2017-2020)

Tabel 1. Oversigt over gennemførte forsøg med placering af organiske startgødninger 2017-2020.

Øko-status	Lok	År	Serie	Forsøg	Behandlinger
Omlægning	AUH	2017	319	826	Protamylasse og Kalvin blev kørt ud ovenpå jorden langs den ene side af rækken ved 4-6 bladsstadiet og dernæst radrensning. Blokforsøg.
Konventionel	SOF	2018	946a	823	Dosis-respons af Protamylasse, Kalvin, Fertisol, Øgro og Struvit når placeret ved såning. Blokforsøg.
Omlægning	KR	2018	946b	892 893	Høst af småparceller indenfor og udenfor Fertisolgødede områder (20 kg N/ha) i omlægningsmarker.
Konventionel	SOF	2019	946a	823	Dosis-respons (29 og 57 kg N/ha) af Binadan, når placeret enten ved såbedstilberedning eller 16 dage senere ved såning. Blokforsøg.
1. år	MH	2019	946b	894 895 896	(35 kg N/ha) var placeret ved såning eller ej. Høst af 6-rækkede parceller i marklængde. Anlagt i økologiske marker Kalvin.
1. år	MH	2020	946	896 898	Placering af 35 kg N/ha Protamylasse, Kalvin og Fertikal ved såning samt Fertikal placeret i såbed 18 dage før såning. Blokforsøg anlagt i økologiske marker.

Tabel 2. Resultat af forsøgene i 2020. Forsøgene var anlagt i økologisk dyrkede marker. Gødningen i behandling nr. 2 blev udbragt den 3. april, mens øvrige gødninger blev placeret ved såning den 21. april.

Der foreligger nu adskillige forsøgsresultater, der kvantificerer effekten af at placere en organisk startgødning enten før, under eller efter såning (tabel 3). Alle resultater viser en positiv effekt på sukkerudbytte, men der er i en del tilfælde tale om små og in-signifikante effekter. I de tilfælde, hvor effekterne er signifikante, blev der generelt anvendt relativt høje doseringer svarende til 35 kg N/ha eller mere. Fremadrettet vil det være relevant at udføre forsøg med organiske gødninger i lidt større skala og herunder at få kvantificeret variation i effekt fra år til år.

Nr	Forsøg 896	Planter	Rod	Sukker		Jord*	K	Na	Amino-N	
		1000/ha	t/ha	%	t/ha	rel.	%	mg/100 g sukker		
1	Ingen startgødning	82	69,7	15,8	11,0	100	1,5	813	44	66
2	Fertikal i såbed	78	79,3	15,6	12,4	112	1,7	797	50	71
3	Fertikal ved såning	86	76,4	15,8	12,0	109	1,7	823	49	52
4	Protamylasse ved såning	86	77,0	15,8	12,2	111	1,6	796	49	45
6	KalVin ved såning	84	74,9	15,7	11,8	107	1,8	823	44	59
LSD		ns	4,8	ns	0,7	7	ns	ns	ns	ns
Forsøg 898										
1	Ingen startgødning	80	62,7	16,0	10,0	100	2,7	932	30	66
2	Fertikal i såbed	70	66,8	16,0	10,7	107	1,8	960	33	67
3	Fertikal ved såning	62	65,8	16,1	10,6	105	1,3	938	34	83
4	Protamylasse ved såning	69	64,3	16,0	10,5	104	1,6	959	32	68
6	KalVin ved såning	72	66,9	16,1	10,7	107	1,2	957	31	80
LSD		9	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	12

*Vedhængende jord ved høst med specialdesignet parceloptager

Tabel 3. Tabellen viser *målte værdier/ændring* i forhold til ingen startgødning i forsøg gennemført i årene 2017-2020. *Statistisk signifikant effekt i forhold til ubehandlet i det pågældende forsøg.

Protamylasse (P) eller Vinasse (V) placeret ved 4-6 bladsstadiet (bemærk lave plantetal)

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
P	25 / 1389	2017-826	46,1 / -13,1	80 / 11,7	12,5 / 2,7	15,5 / 0	5,7 / 0,6	58,3 / 7,4
V	25 / 833	2017-826	57,4 / -1,9	77,5 / 9,2	12,3 / 2,6	15,9 / 0,4	5,5 / 0,4	55,2 / 4,2

Protamylasse (P) eller Vinasse (V) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
K	25 / 862	2018-823	101 / 0	76,4 / 5,6*	13,4 / 1,2*	17,6 / 0,3*	0,8 / 0,1	45,4 / -0,7
K	35 / 1207	2019-894	76,1 / 0	66,2 / 4,00	11,2 / 0,80	17,0 / 0,1	8,40 / -0,2	49,5 / 3
K	35 / 1207	2019-895	74,4 / 4,2	58,2 / 5,1	10,5 / 1,20	18,0 / 0,4	7,5 / -0,5	43,5 / 2,5
K	35 / 1207	2019-896	64,2 / 0,3	58,6 / 7,40	9,7 / 1,2	16,6 / 0,1	12 / 0,1	84,5 / 19
K	35 / 1207	2020-896	83,8 / 2,3	74,9 / 5,1*	11,8 / 0,8*	15,7 / -0,1	1,8 / 0,4	59 / -7,1
K	35 / 1207	2020-898	71,8 / -8,6	66,9 / 4,2	10,7 / 0,7	16,1 / 0,1	1,2 / -1,4	79,8 / 14,1*
K	50 / 1724	2018-823	98,8 / -3,1	80,6 / 9,8*	14 / 1,7*	17,4 / 0,1	0,8 / 0,1	46,6 / 0,5
P	25 / 1471	2018-823	101 / -0,2	76,6 / 5,9*	13,3 / 1*	17,3 / 0	0,8 / 0	47,3 / 1,2
P	35 / 1944	2020-896	85,7 / 4,2	77 / 7,2*	12,2 / 1,2*	15,8 / 0,1	1,6 / 0,1	45,1 / -21
P	35 / 1944	2020-898	68,5 / -12	64,3 / 1,6	10,5 / 0,4	16 / 0	1,6 / -1,1	67,9 / 2,2
P	50 / 2941	2018-823	102 / 0,2	81,1 / 10,3*	14,1 / 1,8*	17,3 / 0	0,7 / 0	49,7 / 3,6

Pelleteret hønsemøg fra Binadan (Bi), Fertikal (Fa) eller Fertisol (Fo) placeret før såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Bi	29 / 725	2019-823	83,5 / -0,4	92,3 / 3,4	16,1 / 0,7*	17,5 / 0,1		38,9 / 3,9
Bi	57 / 1425	2019-823	84 / 0,1	93,1 / 4,3*	16,3 / 0,9*	17,5 / 0,2		43,4 / 8,5*
Fa	35 / 875	2020-896	78,3 / -3,2	79,3 / 9,5*	12,4 / 1,4*	15,6 / -0,2	1,7 / 0,2	70,8 / 4,7
Fa	35 / 875	2020-898	70,3 / -10,1	66,8 / 4,1	10,7 / 0,7	16 / 0	1,8 / -0,9	67,1 / 1,4

Pelleteret hønsemøg fra Binadan (Bi), Fertikal (Fa) eller Fertisol (Fo) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Bi	29 / 725	2019-823	80,9 / -3	89,8 / 0,9	15,7 / 0,3	17,5 / 0,1		37,6 / 2,6
Bi	57 / 1425	2019-823	76,8 / -7	93,7 / 4,8*	16,4 / 1*	17,5 / 0,2		39,2 / 4,2
Fa	35 / 875	2020-896	86 / 4,5	76,4 / 6,7*	12 / 1*	15,8 / 0	1,7 / 0,3	52,1 / -14
Fa	35 / 875	2020-898	62,2 / -18,3	65,8 / 3,1	10,6 / 0,5	16,1 / 0,1	1,3 / -1,3	83,5 / 17,8*
Fo	20 / 500	2018-892		57,6 / 0,9	9,9 / 0,3	17,1 / 0,3	0,5 / -0,1	103 / -10,9
Fo	20 / 500	2018-893		64,2 / 0,8	10,6 / 0,2	16,4 / 0,1	0,9 / -0,1	123 / 9,9
Fo	20 / 505	2018-823	93,5 / -8,3	73,6 / 2,8	12,7 / 0,5	17,3 / 0	0,7 / 0	46,1 / 0
Fo	40 / 1010	2018-823	97,5 / -4,4	74,9 / 4,2*	12,9 / 0,7	17,2 / -0,1	0,7 / 0	51,4 / 5,3

Pelleteret slagterieraffald i form af Øgro 10-3-1 og N15 placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Ø 10-3-1	21 / 206	2018-823	97,7 / -4,2	75,8 / 5,1*	13,1 / 0,9*	17,3 / 0	0,9 / 0,2*	46,8 / 0,80
Ø 10-3-1	25 / 250	2017-1	86 / 8	95,9 / 6,7*	17,5 / 1*	18,2 / -0,3	7,9 / 0,5	39 / -3
Ø 10-3-1	41 / 413	2018-823	97,5 / -4,4	77,2 / 6,4*	13,2 / 1*	17,2 / -0,1	0,9 / 0,2	45,2 / -0,9
Ø N15	25 / 167	2017-1	86 / 8	93,4 / 4,2*	17,1 / 0,6	18,4 / -0,1	7 / -0,4	39 / -3
Ø N15	50 / 333	2017-1	82 / 4	95,6 / 6,4*	17,2 / 0,7	18 / -0,5	7,1 / -0,3	36 / -6

Forarbejdet spillevandsslam i form af Struvit (S) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (% vedh.)	Amino-N (mg/100g)
S	38,0 / 694	2018-823	99 / -2,9	75,7 / 4,9*	13 / 0,8*	17,2 / -0,1	0,8 / 0,1	46,4 / 0,3
S	25 / 463	2018-823	100 / -1,9	73,7 / 3	12,8 / 0,6	17,4 / 0,1	0,8 / 0,1	48,3 / 2,2