



Mangaani ja Boori koe 2017

Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus

Meltolantie 30

21510 Hevonpää



Taustaa

Vuosina 2014-2016 Sjt:llä on tehty erilaisia mangaani- ja booriporraskokeita.

Vaikka koelohkojen viljavuusarvojen mangaanipitoisuudet ovat olleet luokassa huononlainen – välttävä, selviä puutosoireita ei ole esiintynyt kasvustossa yhtenäkkään aikaisempaan koevuonna.

Vuonna 2017 koe toteutettiin yhteistyössä Yaran ja Sucroksen kanssa. Kokeessa haluttiin testata tarkemmin mangaanin lisäämistä kasvustoon ruiskuttamalla ja selvittää mangaanin käyttömäärän ja ajankohdan vaikutusta saatavaan satoon.

Koetta täydennettiin mangaaniportailla, jotka toteutettiin lisäämällä mangaani pulverina (Mn DDP) raelannoitteen joukkoon kylvön yhteydessä.



Koejäsenet 2017

Mn-koe				
	Koe jäsen	Lannoite	Levitys tapa	Ruiskutus ajankohta
1	Kontrolli (ilman Mn and B lisäystä)	rae		
2	Kontrolli (Mn and B mukana lannoitteessa)	rae	sijoitus kylvönyhteydessä	
3	Mn DDP 3 kg/ha	rae /pulveri		
4	Mn DDP 6 kg/ha	rae /pulveri	sijoitus kylvönyhteydessä pulveri sekoitettuna raelannoitteem joukkoon	
5	Mn DDP 9 kg/ha	rae /pulveri		
6	Mantrac 1 l/ha	rae /lehtilannoite		21.6.2017
7	Mantrac 2 l/ha	rae /lehtilannoite		21.6.2017
8	Mantrac 1 l/ha	rae /lehtilannoite	sijoitus kylvönyhteydessä	4.7.2017
9	Mantrac 2 l/ha	rae /lehtilannoite		4.7.2017
10	Mantrac 1 l/ha + Bortrac 1 l/ha	rae /lehtilannoite		21.6.2017
11	B DDP 3 kg/ha	rae / pulveri	sijoitus +pulveri	
12	Bortrac kerran 3l/ha	rae /lehtilannoite	sijoitus	4.7.2017
13	Mn DDP 9kg/ha + B DDP 9kg/ha	rae /pulveri	sijoitus + pulveri	

- Kokeessa pohjalannoitus tehtiin normaalina sijoituslannoituksena.
- Kokeessa oli kaksi kontrollia. Pohjalannoitus ilman Mn ja B ravinteita (kj 1) tai jossa Mn ja B olivat lannoitteessa mukana (kj 2). Lannoitetta ilman Mn ja B ravinteita käytettiin pohjalannoitteena koejäsenissä 3-13.
- Kokeesta tehtiin kasvustohavainnointia kasvukauden aikana, SPAD-mittauksia ja lehti- ja kasvustonäytteitä.



Koepaikka 2017

Koe Mn ja B-koe

Koe no. 356

Koepaikka Wiksberg

Maaperätiedot:

HtS

m

pH 7.2

Ca 2590

K 224

P 14.8

Mg 244

Na 18

Mn 12 Huononlainen-välttävä

B 0.9

esikasvi
2016 vilja

Lannoitustarve:

	N	P	K	Na	Mn	B
Lähtötarve	160	180	600	150		
Maasta	-7.5	-115	-497	-27		
Esikasvista	10	0	-10	0		
Lannoitustarve	162.5	65	93	123		
Maan kasvu. (-5%)	-8	-3	-5	-6		
Tod. tarve	154	62	88	117	6	0.55
Sallittu max	140	43				
Käytetään	120	26	66	20		



Pohjalannoitus

	N	P	K	Na	Mn	B
NPK (27-3-5)	0.27	0.026	0.0498			
Hiven Y4	0.2	0.02	0.11		0.004	0.00045
Superfosfaatti		0.2				
Kaliumsuola			0.5			

Koe jäsen		kg/ha	kg/plot	g/plot	120	26	66	6	0.55	Zn	Mg
					N	P	K	Mn	B		
1	NPK	444.4	1.01		120	11.7	22.1	0.0	0.00		
	Superf.	71.5	0.16			14.3					
	Kaliumsuola	87.8	0.20				43.9				
2	Hiven Y4	600.0	1.37		120	12.0	66.0	2.4	0.27		
	Superf.	70.0	0.16			14					
	Kaliumsuola										
3	Mn DDP			20.7	120	26	66	3.0			
4	Mn DDP			41.5	120	26	66	6.0			
5	Mn DDP			62.2	120	26	66	9.0			
6					120	26	66	0.5			
7					120	26	66	1.0			
8					120	26	66	0.5			
9					120	26	66	1.0			
10					120	26	66	0.5	0.15		
11	B DDP			37.0	120	26	66		3		
12					120	26	66		0.45		
13	Mn DDP + B DDP			62.2				9.0	9.00		
				110.9							

MN-kokeen ruiskutettavat koejäsenet

Kj.		H2O/ ha	l/ha	H2O	I	
6	Mantrac 1 l/ha	200	1	5	0.025	21.6.2017 rikka ruiskutus samalla
7	Mantrac 2 l/ha	200	2	5	0.05	21.6.2017 rikka ruiskutus samalla
8	Mantrac 1 l/ha	200	1	5	0.025	4.7.2017 oma ruiskutus
9	Mantrac 2 l/ha	200	2	5	0.05	4.7.2017 oma ruiskutus
10	Mantrac 1 l/ha + Bortrac 1 l/ha	200	1	5	0.025	21.6.2017 rikka ruiskutus samalla
					0.025	
12	Bortrac kerran 3l/ha	200	3	5	0.075	4.7.2017 oma ruiskutus



Kokeessa tehdyt toimenpiteet

Kylvö: 19.5.2017

Nosto: 2.10.2017

Lajike: Flexness, Maribo

Riviväli: 47.5 cm

Siemenetäisyys: 18 cm

Kerranne: 5

Ruutu: 8x2m

Kasvinsuojelu:

	Valmiste	l/kg/ha
7.6.2017	Betanal	1.8
	Progres	0.3
	Betanal	0.3
	Goltix	1
	Karate	0.15
	öljy	0.8
21.6.2017	Betanal	1.6
	Tramat	0.4
	Goltix	0.5
	Öljy	0.8
	Safari	25
7.7.2017	Karate	70 ml
23.8.2017	Amistar	0.5
	Armure	0.4
	Decis	0.15

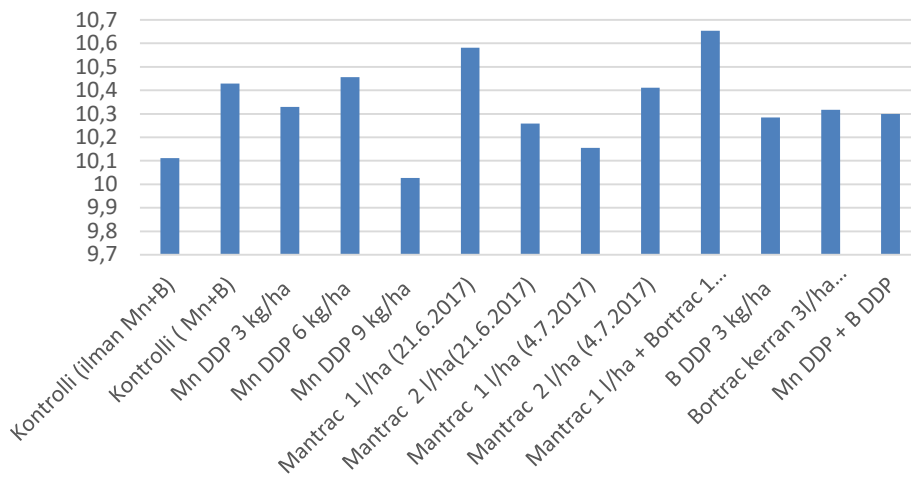
Muuta huomioitavaa:



Sato ja Laatu

	Juurisato kg/ha	Sokeri%	Sokerisato kg/ha	Amino N mg/100g juur.	K me/100g juur.	Na me/100 juur.	SPAD 10.7.	SPAD 24.7.
Kontrolli (ilman Mn+B)	59316	17.0	10111	9.2	5.04	0.33	47.2	53.8
Kontrolli (Mn+B)	60316	17.3	10429	9.7	4.96	0.31	48.3	52.0
Mn DDP 3 kg/ha	60053	17.2	10330	9.7	5.00	0.32	46.6	53.0
Mn DDP 6 kg/ha	60579	17.3	10456	9.6	5.00	0.31	46.5	53.0
Mn DDP 9 kg/ha	58079	17.3	10027	9.7	4.89	0.36	46.1	54.5
Mantrac 1 l/ha (21.6.2017)	61553	17.2	10581	9.5	5.03	0.34	48.7	55.1
Mantrac 2 l/ha(21.6.2017)	59658	17.2	10259	9.8	5.02	0.32	46.5	53.9
Mantrac 1 l/ha (4.7.2017)	58763	17.3	10155	9.5	4.85	0.31	45.8	55.1
Mantrac 2 l/ha (4.7.2017)	60053	17.3	10411	9.6	4.90	0.31	47.2	54.0
Mantrac 1 l/ha + Bortrac 1 l/ha	61631	17.3	10653	9.6	4.86	0.31	46.5	55.0
B DDP 3 kg/ha	59500	17.3	10285	10	5.09	0.31	46.8	54.0
Bortrac kerran 3l/ha (4.7.2017)	60290	17.1	10317	10.3	5.05	0.33	46.0	52.6
Mn DDP + B DDP	59079	17.4	10300	9.1	5.02	0.33	45.9	51.2
p-arvo	0.9755	0.6524	0.9809	0.9375	0.6674	0.4162	0.6386	0.2306

Sokerisato kg/ha





Sato ja Laatu

	Juurisato kg/ha	Sokeri%	Sokerisato kg/ha	Amino N mg/100g juur.	K me/100g juur.	Na me/100 juur.	SPAD 10.7.	SPAD 24.7.
Sijoituslannoitus pelkästään ⁽¹⁾	59601	17.3	10305	9.63	4.99	0.32	46.70	52.95
Sijoituslannoitus + ruiskutus ⁽²⁾	60325	17.2	10396	9.72	4.95	0.32	46.78	54.29

(1 kuusi joejäsentä:2,3,4,5,11,13
(2 kuusi koejäsentä:6,7,8,9,10,12



Ravinnepitoisuudet lehdistä

20.6.2017

Kj	N	P	K	Mg	Ca	S	Mn	B	Cu	Fe	Zn
1	48.9	4.4	80.4	9.9	12.3	1.5	30.0	27.8	8.1	678	31.0
2	50.2	4.8	90.5	11.6	14.5	1.7	43.0	34.4	10.0	947	38.6
3	49.9	4.6	90.0	10.8	14.6	1.7	46.2	29.5	21.6	1103	41.8
4	51.6	4.9	90.6	10.7	13.8	1.6	55.7	35.6	8.7	1043	35.1
5	52.3	4.8	90.2	11.2	14.3	1.7	44.6	30.7	8.2	762	36.1
6	51.0	4.1	82.2	11.0	13.5	1.6	33.5	30.0	7.7	786	33.4
7	52.7	4.5	88.4	11.4	13.0	1.3	32.7	29.0	4.4	716	34.5
8	51.3	4.5	88.8	10.6	13.2	1.2	44.0	27.8	5.7	1115	33.8
9	51.3	4.8	90.3	10.7	14.2	1.3	36.3	28.2	4.4	837	32.3
10	53.4	4.9	92.6	12.4	13.4	1.4	32.2	30.4	3.4	851	35.9
11	51.3	4.7	93.1	10.7	13.6	1.4	35.3	37.0	4.4	1513	32.5
12	47.7	4.6	87.1	11.3	14.0	1.6	39.7	29.8	5.6	1098	32.5
13	51.3	4.8	90.3	10.9	14.5	1.7	32.7	49.0	6.6	806	36.7
p-arvo	0.3259	0.0268	0.3431	0.2059	0.3853	0.5148	0.0293	0.0011	0.4409	0.4634	0.038

18.7.2017

Kj	N	P	K	Mg	Ca	S	Mn	B	Cu	Fe	Zn
1											
2	45.4	2.7	56.7	14.6	12.5	3.7	99.9	41.8	12.6	272	41.6
3	42.9	2.9	61.2	10.6	9.7	3.5	63.1	39.1	12.0	134	37.6
4	43.6	2.9	62.8	13.5	12.0	3.4	105.5	48.3	11.9	125	41.2
5	48.3	2.8	56.4	14.3	13.7	3.7	130.2	42.5	12.7	139	43.5
6	47.2	2.8	54.9	13.7	12.7	3.4	98.6	43.4	12.1	201	42.7
7	46.5	3.6	62.7	12.0	9.5	3.3	83.9	37.8	14.1	156	41.8
8	42.2	3.0	65.0	11.5	9.0	3.5	80.0	39.1	12.6	141	40.1
9	48.2	3.1	54.5	13.2	11.6	3.5	114.5	47.3	12.7	101	44.2
10	46.4	2.8	58.6	14.4	12.8	3.5	117.5	45.1	12.6	151	41.2
11											
12											
13											
p-arvo	0.0462	0.025	0.0352	0.0046	0.001	0.9029	0.0176	0.0442	0.5693	0.3541	0.7067

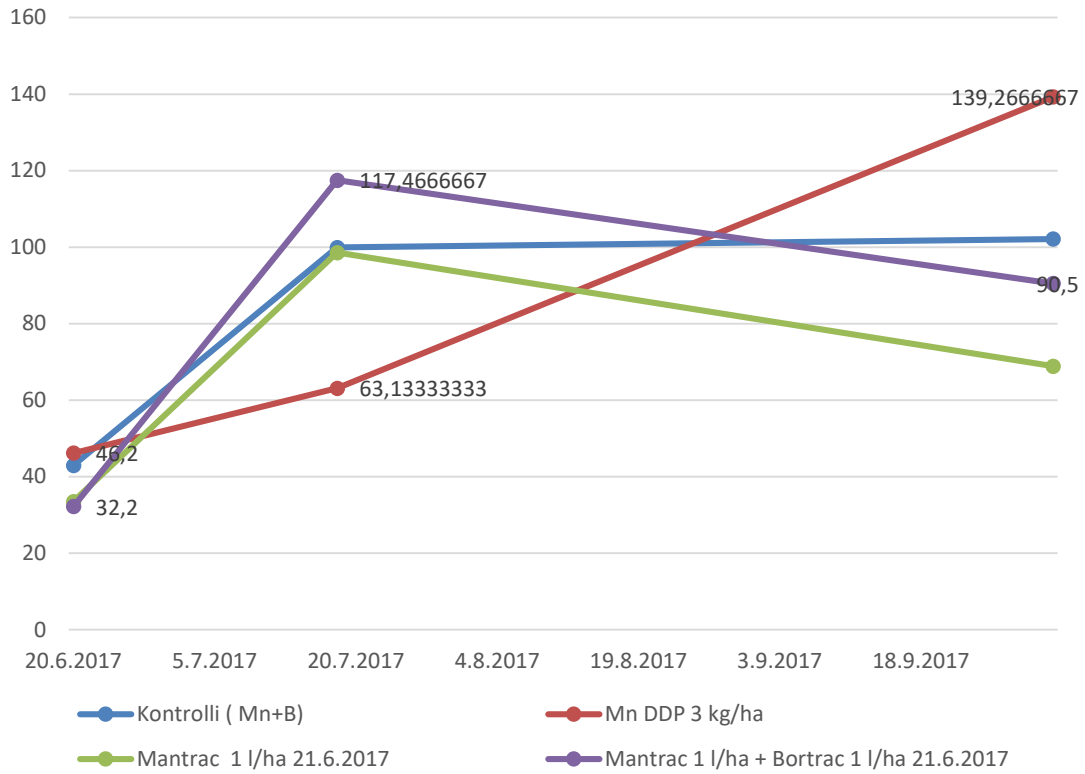
2.10.2017

kj	N	P	K	Mg	Ca	S	Mn	B	Cu	Fe	Zn
1	44.9	4.4	49.0	8.7	10.2	4.9	73.2	49.6	16.0	378	35.0
2	43.9	4.0	52.6	9.8	10.7	5.9	102.1	53.4	14.4	206	39.7
3	45.9	3.7	49.7	9.0	11.6	5.7	139.3	53.2	15.5	216	41.9
4	44.4	4.2	50.9	9.1	10.1	6.0	116.5	49.3	15.0	281	40.7
5	43.0	4.3	50.0	10.0	11.9	5.6	144.5	52.7	18.0	384	34.2
6	44.5	5.2	53.7	9.1	9.9	5.4	68.9	49.8	16.0	270	39.1
7	40.5	5.2	53.7	10.2	10.9	6.4	93.2	47.8	15.1	225	37.4
8	41.6	4.1	52.1	9.6	10.5	6.0	96.2	51.1	15.8	246	40.7
9	44.0	4.7	52.3	9.2	10.7	5.6	94.0	51.7	15.6	186	37.2
10	43.8	4.4	51.7	9.8	11.0	5.8	90.5	46.8	15.9	229	38.1
11	43.2	4.1	50.1	9.2	10.9	5.7	99.9	50.0	15.5	203	45.9
12	44.0	4.2	48.9	9.6	11.4	5.7	105.1	49.0	16.7	203	35.4
13	47.8	4.9	52.8	7.7	8.6	5.0	109.7	70.5	19.4	206	37.8
p-arvo	0.7891	0.7059	0.9529	0.3829	0.2279	0.5436	0.0809	0.0142	0.7452	0.0094	0.6078

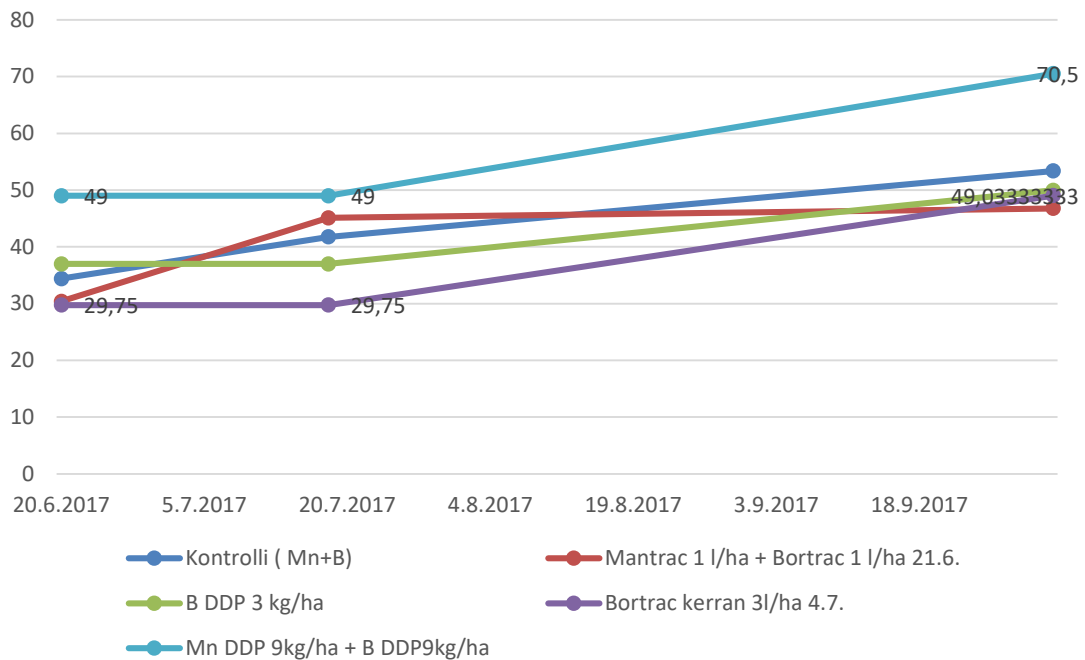


Ravinnepitoisuudet lehdistä

Kasvuston Mn pitoisuus lehdistä



Kasvuston B pitoisuus lehdistä

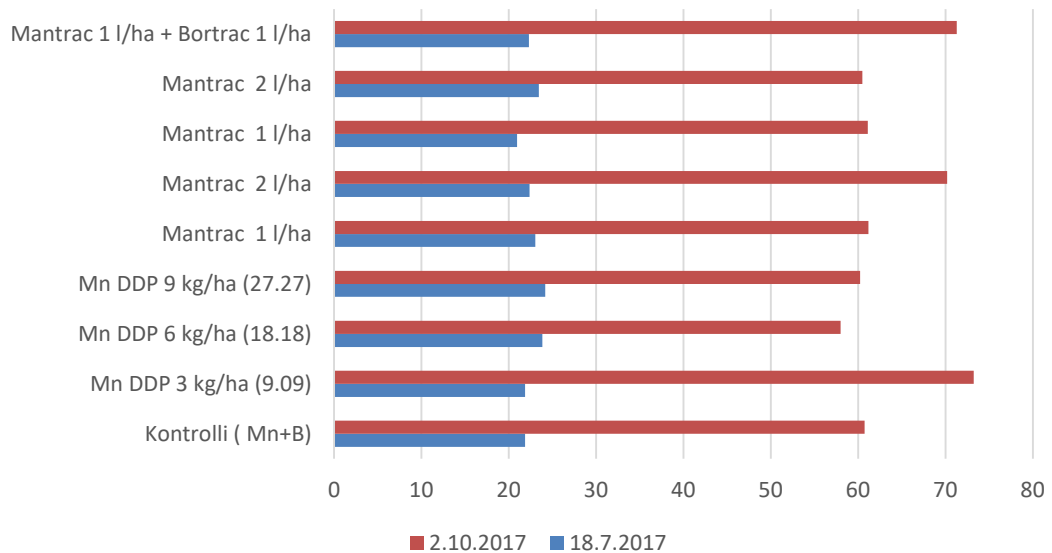




Kasvustonäytteet

	18.7.2017	2.10.2017
Kontrolli (Mn+B)	21.9	60.7
Mn DDP 3 kg/ha (9.09)	21.8	73.2
Mn DDP 6 kg/ha (18.18)	23.8	58.0
Mn DDP 9 kg/ha (27.27)	24.2	60.2
Mantrac 1 l/ha	23.0	61.2
Mantrac 2 l/ha	22.4	70.2
Mantrac 1 l/ha	21.0	61.1
Mantrac 2 l/ha	23.5	60.5
Mantrac 1 l/ha + Bortrac 1 l/ha	22.3	71.3

Kasvin lehtien kuivapaino g/kasvi





Yhteenveto

- Vuoden 2017 Mn ja B kokeen keskimääräinen juurisato oli 59.9 t/ha ja sokerisato 10.3 t/ha. Juuri- ja sokerisadossa ei koejäsenten välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Sokeripitoisuus oli kokeessa keskimäärin 17.2 % eikä siinäkään ollut tilastollisesti merkitseviä eroja koejäsenten välillä.
- Myöskään keskiarvojen vertailu käsittelyjen välillä, joissa kaikki lannoite oli annettu sijoittamalla tai käsittelyjen välillä, joissa osa lannoitteesta annettiin ruiskuttamalla ei ollut tilastollisia eroavaisuuksia missään sadollisessa tai laadullisessa ominaisuudessa.
- Kasvustonäytteissä lehtien Mn ja B ravinnepitoisuuksissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja käsittelyjen välillä. Ensimmäisessä näytteenotossa 20.6.2017 osalla koejäsenistä lehtien pitoisuudet olivat selvästi ohjearvon (35 g/kg ka.) alapuolella. Kasvustoissa ei kuitenkaan näkynyt puutos-oireita. Käsittelyjen jälkeen kaikkien koejäsenten Mn- ja B-pitoisuudet nousivat lehdissä huomattavasti.
- SPAD-mittaus kuvaa lehtien typpipitoisuutta ja tuloksista voidaan nähdä, että SPAD-arvot ovat kaikilla koejäsenillä korkeita.