



Fosforloft – majs - startgødning

Michael Troelsgård



- ▶ Placering af gylle til majs
 - forsøg
 - tyske erfaringer
 - fremtiden
- ▶ Inspiration fra USA



TABEL 10. Typer af startgødninger i vækstperioden. (U7, U8, U9)

Majs	Kg pr. ha placeret				Juni ¹⁾											Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		
	N ²⁾	P	K	S	planter pr. m ²	planthøjde, cm	kar. for planter udvikling ³⁾	planteanalyse, indhold i tørstof							hkg tørstof				a.e.	nett.a.e. ⁴⁾	
								N, pct.	P, pct.	K, pct.	S, pct.	B, ppm	Mn ppm	Zn, ppm							
2018. 3 forsøg																					
1. Ingen startgødning					10	94	9	4,5	0,22	3,7	0,12	6,1	61	59	34,3	336	6,14	142,9	118,1		
2. 111 kg NS 27-4	30			4,4	9	94	9	4,8	0,22	3,3	0,13	6,7	77	65	33,7	328	6,10	0,7	0,8	0,8	
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20		7,5		0,7	9	96	9	4,7	0,28	3,7	0,14	6,0	58	63	34,5	340	6,13	-2,5	-0,4	-1,2	
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20		15		1,4	10	99	10	4,7	0,26	3,7	0,19	5,6	53	43	35,3	331	6,12	-6,0	-3,7	-5,3	
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20		30		2,7	9	103	10	4,8	0,32	3,4	0,19	5,7	59	47	36,2	344	6,14	-1,6	-2,2	-5,3	
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5		1,1	9	104	10	4,9	0,29	3,2	0,18	5,7	75	48	33,9	303	6,03	-12,4	-12,6	-13,4	
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15		2,1	9	104	10	5,0	0,33	3,1	0,19	6,5	82	49	35,3	335	6,10	-2,9	-3,3	-4,9	
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30		4,2	9	105	10	5,3	0,42	2,9	0,18	6,6	87	47	35,3	328	6,11	-5,5	-6,1	-9,2	
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)	4	7,5			10	100	10	4,8	0,29	3,3	0,19	6,3	67	51	36,0	354	6,20	-3,0	-0,4	-1,2	
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)	8	15			10	107	10	5,0	0,38	3,3	0,18	6,2	77	51	35,8	325	6,07	-5,1	-6,0	-7,6	
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S	18	7,5		5,3	9	101	10	5,1	0,29	3,1	0,20	18,7	88	56	35,3	341	6,10	-2,9	-3,2	-4,0	
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S	36	15		11	9	103	10	5,1	0,36	3,1	0,20	29,1	82	59	35,3	338	6,13	1,2	1,3	-0,2	
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S	33	15	50	11,5	9	103	10	5,0	0,34	3,9	0,19	7,6	96	65	34,1	333	6,15	1,7	1,6	-3,0	
14. 214 kg NP 17-7 m. S ⁵⁾	36	15		5,8	9	103	10	5,2	0,32	3,2	0,20	7,2	85	56	36,5	354	6,15	3,2	3,9	2,4	
15. 37,5 kg NP 19-8-0 m. S ⁶⁾	7,5	3		2,0	9	96	9	4,7	0,25	3,2	0,18	13,3	71	49	35,3	345	6,14	-3,4	-2,0	-2,3	
16. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S ⁶⁾	18	7,5		5,3	7	87	6	5,1	0,33	3,0	0,19	28,0	90	55	34,7	328	6,17	-7,3	-7,2	-8,0	
17. 187 kg NP 19-8-0 m. S ⁶⁾	36	15		10,6	6	71	4	5,4	0,42	3,3	0,24	25,2	84	65	33,8	326	6,19	-26,1	-20,6	-22,1	
18. 43 kg NP 17-7 m. S ⁵⁾	7	3		1,2	9	96	9	4,8	0,28	3,2	0,19	7,2	87	52	36,0	351	6,19	-1,9	-0,1	-0,5	
19. 107 kg NP 17-7 m. S ⁵⁾	18	7		2,9	6	70	5	5,5	0,36	3,4	0,35	6,4	133	112	35,2	348	6,21	-22,4	-15,9	-16,6	
20. 214 kg NP 17-7 m. S ⁵⁾	36	15		5,8	1	52	3	5,8	0,44	3,3	0,38	6,7	178	114	34,8	323	6,17	-114,2	-92,5	-94,0	
LSD																		24,4	22,0		



TABEL 10. Fortsat

Majs	Kg pr. ha placeret				Juni ¹⁾										Pct. tør- stof	Sti- velse, g pr. kg tør- stof	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg tør- stof	Udb. og merudb. pr. ha						
	N ²⁾	P	K	S	plan- ter pr. m ²	plan- te- høj- de, cm	kar. for plan- te- ud- vik- ling ³⁾	planteanalyse, indhold i tørstof										hkg tørstof	a.e.	netto a.e. ⁴⁾				
								N, pct.	P, pct.	K, pct.	S, pct.	B, ppm	Mn ppm	Zn, ppm										
2017-2018. Antal forsøg					8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8					
1. Ingen startgødning					10	78,6	8	4,4	0,29	3,4	0,16	6,7	60	54	34,3	337	5,89	136,1	108,4					
2. 187 kg NP 19-8-0 m. S					36	15	11	10	89,6	9	4,6	0,32	3,0	0,18	17,4	73	48	36,2	342	5,87	7,9	5,5	3,9	
3. 214 kg NP 17-7 m. S ⁵⁾					36	15	5,8	9	90	9	4,8	0,33	3,0	0,19	7,0	87	49	36,3	348	5,86	9,5	6,9	5,4	
LSD																				5,4	5,4			
2016-2018. Antal forsøg					12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12				
1. Ingen startgødning					10	71	8	4,5	0,33	3,6	0,16	6,2	53	62	34,1	325	5,92	141,5	113,1					
2. 111 kg NS 27-4					30		4,4	10	73	8	4,5	0,33	3,5	0,16	6,6	67	70	34,1	318	5,88	-0,2	-1,5	-1,5	
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20					7,5		0,7	10	75	9	4,5	0,35	3,7	0,17	6,1	56	63	34,7	330	5,92	-0,4	0,3	-0,4	
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20					15		1,4	10	76	9	4,5	0,35	3,5	0,18	6,0	51	56	35,6	335	5,94	2,6	2,4	0,9	
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20					30		2,7	10	80	9	4,5	0,37	3,5	0,20	6,1	56	55	36,1	340	5,92	4,3	3,3	0,2	
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)					7	7,5	1,1	10	79	9	4,5	0,36	3,4	0,18	5,9	60	58	34,8	322	5,90	-1,2	-1,9	-2,7	
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)					14	15	2,1	10	81	9	4,7	0,37	3,3	0,19	6,1	73	56	35,9	338	5,92	5,9	3,7	2,2	
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)					27	30	4,2	10	84	9	4,7	0,45	3,1	0,18	6,2	83	55	35,9	336	5,90	6,8	4,6	1,5	
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)					4	7,5		10	76	9	4,4	0,35	3,6	0,18	6,2	52	53	35,7	340	5,96	2,3	2,5	1,7	
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)					8	15		10	82	9	4,5	0,38	3,6	0,18	6,0	56	50	35,9	336	5,91	2,7	1,2	-0,4	
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S					18	7,5	5,3	10	78	9	4,4	0,33	3,4	0,18	9,9	59	53	35,5	334	5,91	3,3	2,2	1,4	
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S					36	15	11	10	82	9	4,5	0,37	3,4	0,18	14,1	64	54	35,9	330	5,89	7,7	5,2	3,7	
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S					33	15	50	12	10	80	9	4,4	0,36	3,8	0,18	6,5	70	56	34,7	328	5,89	5,6	3,4	-1,3
LSD																					3,9	4,1		

¹⁾ Udført i perioden fra 31. maj til 28. juni.

²⁾ I forsøgsled, hvor der er placeret mindre end 30 kg N pr. ha, er der lige efter såning suppleret med bredspredt kvælstof i NS 27-4 op til 30 kg N pr. ha.

³⁾ 0-10, 0 – svage og gullige planter; 10 – kraftige og grønne planter.

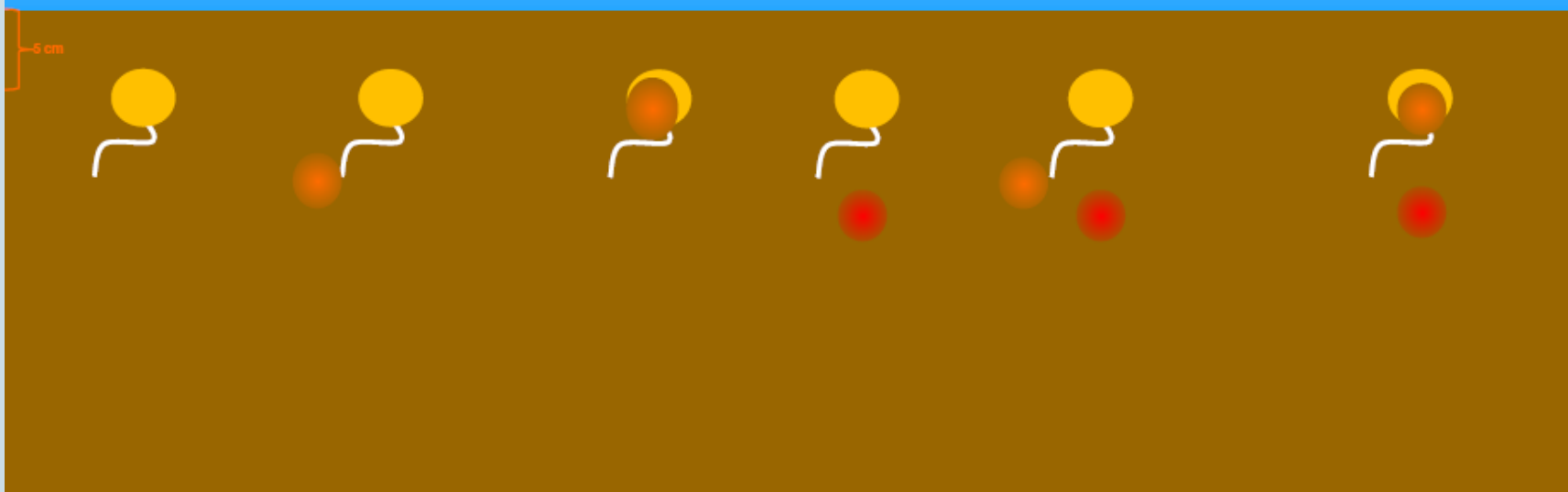
⁴⁾ Der er regnet med 97 kr. pr. afgrødeenhed, 10 kr. pr. kg fosfor og 6 kr. pr. kg kalium.

⁵⁾ Flydende gødning fra Dangødning. Tilsat nitrifikationshæmmeren ammoniumthiosulfat.

Variation of placed fertilizers



No fert	placed	Micro granulate	Strip till	Combination 1 Strip till Side dressed	Combination 2 Strip Till Micro granulate
---------	--------	-----------------	------------	---	--



TABEL 15. Placering af gylle til majs. (U12, U13)

Majs	Startgødn., kg pr. ha		NH ₄ -N i gylle, kg pr. ha	Nedfældningssystem ¹⁾	pH i gylle	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀ , MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha				Fht. for ud- bytte, a.e.
	N	P						råpro- tein	sti- velse		hkg tør- stof	hkg sti- velse	hkg rå- protein	a.e.	
2018. 1 forsøg															
1.	0	0	137	Nedfældet og pløjet	7,2		41,4	60	391	6,13	200,7	78,5	12,0	165,6	100
2.	20	0	113	Nedfældet og pløjet	7,2		41,1	61	379	5,87	-1,5	-2,9	0,1	-8,0	95
3.	20	10	113	Nedfældet og pløjet	7,2		42,1	63	428	5,82	1,6	8,1	0,7	-7,0	96
4.	20	30	113	Nedfældet og pløjet	7,2		43,2	60	398	6,02	11,3	6,2	0,7	6,7	104
5.	20	0	118	Tandplaceret, forsuret	5,4		42,8	60	412	6,23	10,6	8,3	0,6	10,9	107
6.	20	0	118	Tandplaceret, forsuret	5,4	2	43,1	61	376	6,00	11,5	1,1	0,9	5,4	103
7.	20	0	113	Tandplaceret	7,2		41,7	59	374	6,08	5,5	-1,2	0,2	3,6	102
8.	20	0	113	Tandplaceret	7,2	2	42,4	62	393	6,06	2,6	1,4	0,6	0,3	100
9.	20	0	118	Gåsefodsplaceret, forsuret	5,4		42,2	63	375	6,10	15,4	2,5	1,6	11,7	107
10.	20	0	118	Gåsefodsplaceret, forsuret	5,4	2	41,5	62	377	6,02	7,0	-0,2	0,8	2,5	102
11.	20	0	113	Gåsefodsplaceret	7,2		39,8	66	400	5,85	-4,2	0,1	0,9	-10,8	93
12.	20	0	113	Gåsefodsplaceret	7,2	2	42,1	58	356	5,77	18,1	-0,8	0,6	3,8	102
13.	20	10	113	Gåsefodsplaceret	7,2	2	41,2	61	424	6,10	9,6	10,7	0,8	7,1	104
LSD											9,5				



TABEL 15. Placering af gylle til majs. (U12, U13)

Majs	Startgødning, kg pr. ha		NH ₄ -N i gylle, kg pr. ha	Nedfældningssystem ¹⁾	pH i gylle	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀ , MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha				Fht. for udbytte, a.e.
	N	P						råprotein	stivelse		hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprotein	a.e.	

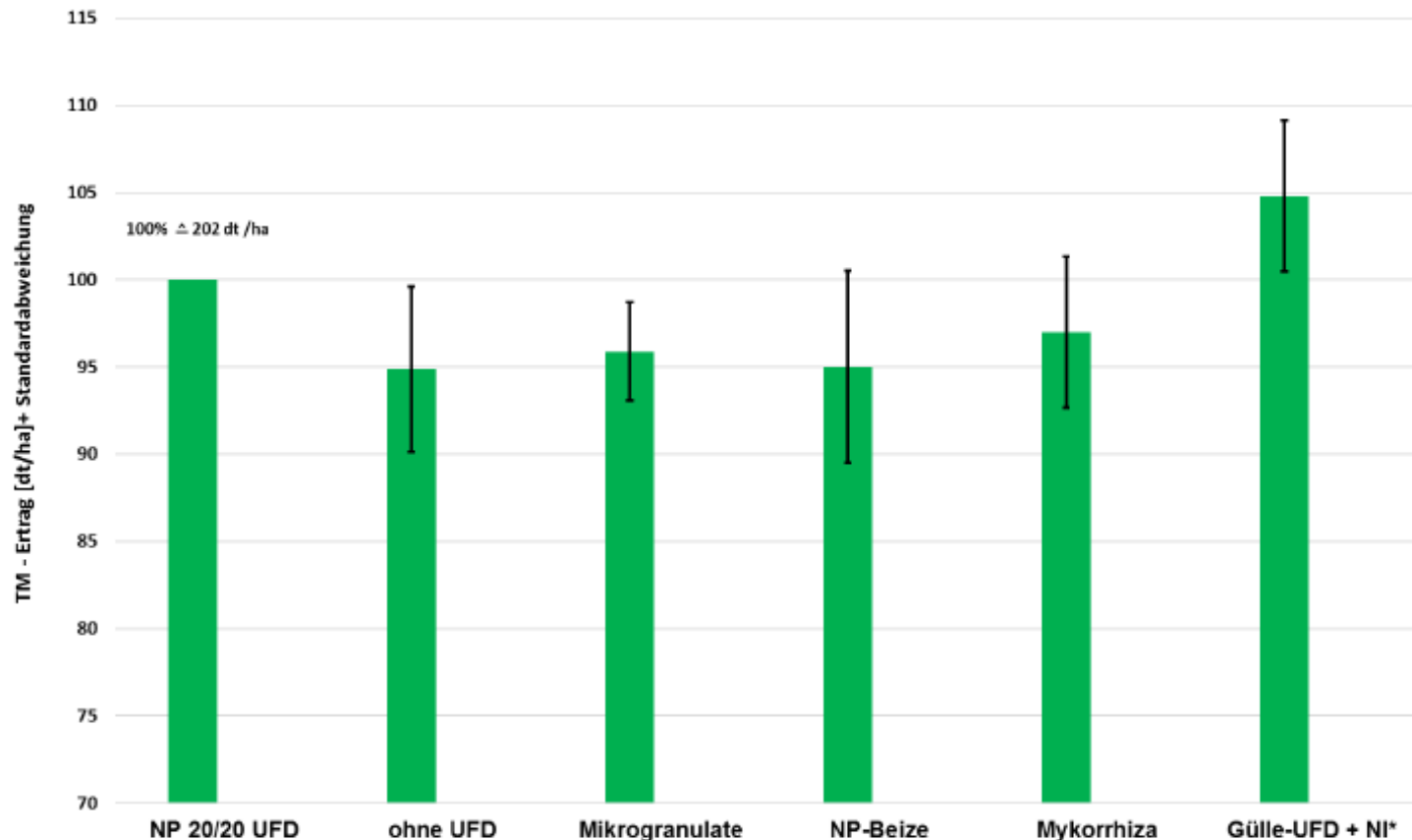
2017 - 2018. 3 forsøg

1.	0	0	128	Nedfældet og pløjet	7,5		36,8	69	371	5,89	161,1	60,2	11,0	128,4	100
2.	20	0	106	Nedfældet og pløjet	7,5		37,7	69	373	5,88	1,7	0,5	0,2	0,4	100
3.	20	10	106	Nedfældet og pløjet	7,5		38,3	70	401	5,87	4,3	6,5	0,4	2,1	102
4.	20	30	106	Nedfældet og pløjet	7,5		38,7	69	382	5,88	7,6	4,6	0,5	5,7	104
5.	20	0	109	Tandplaceret, forsuret	5,6		37,9	68	381	5,96	11,1	5,9	0,6	10,5	108
6.	20	0	109	Tandplaceret, forsuret	5,6	2	38,0	67	365	5,87	11,0	2,6	0,5	7,9	106
7.	20	0	106	Tandplaceret	7,5		37,1	69	371	5,92	6,4	1,9	0,5	5,8	105
8.	20	0	106	Tandplaceret	7,5	2	37,4	69	368	5,88	7,0	2,0	0,5	5,1	104
9.	20	0	109	Gåsefodsplaceret, forsuret	5,6		37,8	69	374	5,95	11,6	4,2	0,8	10,3	108
10.	20	0	109	Gåsefodsplaceret, forsuret	5,6	2	37,6	69	367	5,88	8,8	2,3	0,7	6,5	105
11.	20	0	106	Gåsefodsplaceret	7,5		36,3	70	381	5,89	8,1	4,5	0,9	5,7	104
12.	20	0	106	Gåsefodsplaceret	7,5	2	37,6	68	356	5,82	16,1	2,7	0,8	10,2	108
LSD											7,8	ns	ns	ns	

¹⁾ Nedfældet - Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand. Tandplaceret - Placeret mellem og under sårækker m. Samson CM tand med 37,5 cm skærafstand i 10 cm dybde. Gåsefodsplaceret - Placeret m 24 cm gåsefodsskær med 75 cm skærafstand i 10 cm dybde under sårækker.



Relativer Quervergleich über verschiedene Versuche und Produkte zum Ersatz mineralischer Unterfußdüngung 2014 - 2017

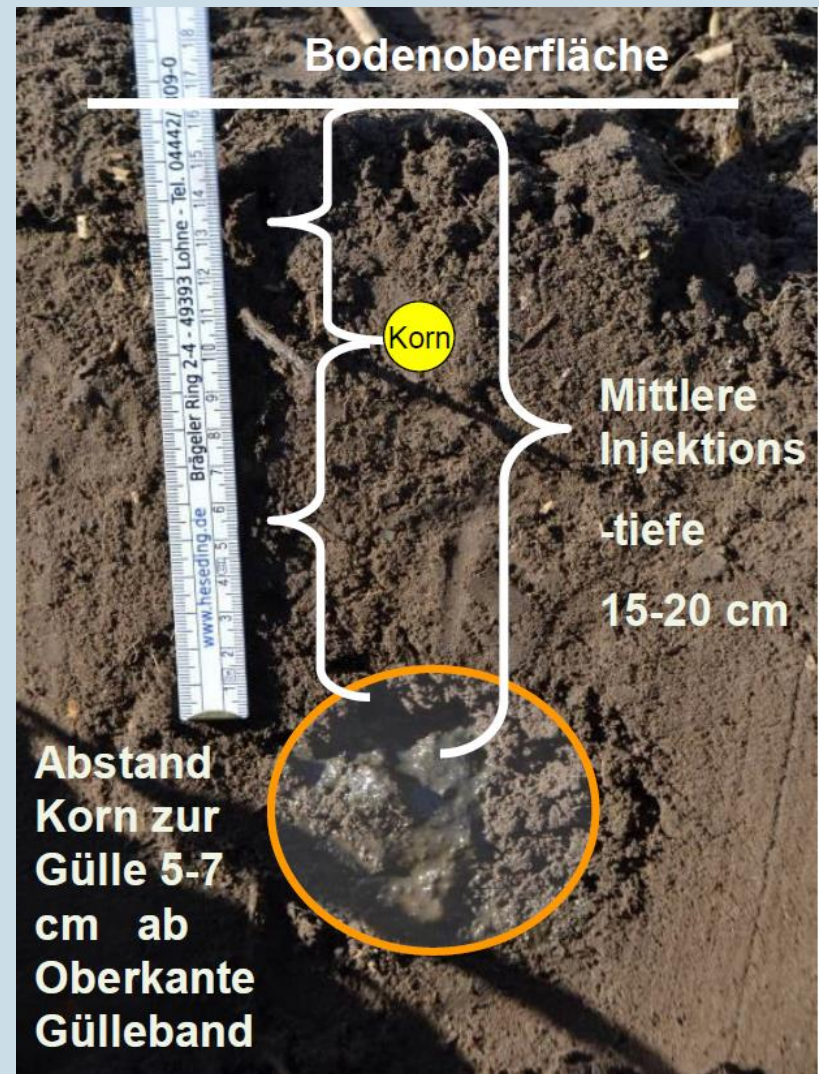


Die Grafik zeigt relative Ertragseffekte verschiedener, alternativer Düngungsverfahren gegenüber der klassischen UFD

NI* = Nitrifikationshemmer

Gylleplacering

- Gyllen placeres 5-7cm under frøet
- Der skal gå min 2 dage fra gylleudbringning til såning
- Der skal tilføres nitrifikationshæmmer
- Effekten er ikke lige så hurtig opstart, men henter det i løbet af vækstsæsonen.













TABEL 16. Placering af gylle til majs

Majs	Tons gylle pr. ha	Startgødning		Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, a.e.
		kg N pr. ha	kg P pr. ha		rå- protein	stivelse		hkg grønt	hkg tørstof	a.e.	
2018. 1 forsøg med afgasset gylle (230021818-001)											
1. Nedfældet gylle	37	30	15	28,3	74	321	5,94	469	132,8	106,2	100
2. Nedfældet gylle	37	0	0	28,7	73	314	5,94	-1	1,7	1,2	101
3. Placeret gylle	37	0	0	26,2	70	288	5,79	20	-4,7	-6,4	94
4. Placeret gylle	37	30	15	28,3	79	301	5,99	54	15,2	13,0	112
LSD								40			
2018. 1 demonstration med kvæggylle (273031818-005)											
1. Nedfældet gylle	50	33	15	29,8	80	339	6,12	440	131,2	108,1	100
2. Nedfældet gylle	50	33	0	29,7	86	320	6,02	-14	-4,7	-5,6	95
3. Placeret gylle	50	33	0	29,0	85	342	6,09	42	8,7	6,5	106
4. Placeret gylle	50	33	15	30,6	80	335	6,08	39	15,6	12,1	111
LSD								ns			



Økonomi

Arbejdsgang ved alm. dyrkning	Arbejdsgang ved Striptill
Nedvisning i marts Nedfældning gylle Pløjning Opharvning Såning med 12 række maskine 2 gange ukrudtssprøjtning Rensning med 12 række renser	Nedvisning i marts Disk harvning for stubbe Placering af gylle Såning med 8 række maskine 2 gange ukrudtssprøjtning Rensning med 8 række renser Svampesprøjtning??



Økonomi – hvad er der til placering

200 kg N pr ha til 230 kg N/ha = 7,5 tons/ha (alle ha)

Sparet afsætning af gylle	15 tons a 15 kr/tons	225 kr
Sparet indkøb af 100 kg 20-9-0	erstattes af 7,5 tons gylle	275 kr
Sparet indkøb af kalium	15 tons a 3 kg/tons a 6 kr	270 kr
Sparet gødning på ikke majsareal	75 kg N-27 a 200 kr/100kg	150 kr
Spare pløjning ved at gå til Striptill		500 kr
Diskharvning i stedet for opharvning		0 kr ??
Usikkerhed Nitrifikationshæmmer, ekstra ukrudtsprøjtning, svampesprøjtning		
Ialt		1420 kr ???



Opgave SAGRO 2019

Eftervise de tyske forsøg

- Forsøg
- Demo

Overbevise maskinstationer om at investere i udstyr

Alle snakker om det - SAGRO gør noget ved det

