

OVERSICHT OVER LANDSFORSØGENE 2020

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727284



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230

TABEL 8. Stigende mængder kvælstof og delt kvælstof til majselsæd. (U8)

Majshelsæd	2015-2019			2020				
	Yara N-Tester værdi, ultimo juli	pct. råprotein i tørstof	udb. og merudb. a.e. pr. ha	Yara N-Tester værdi ultimo juli	pct. råprotein i tørstof	udbytte, høstet kg N pr. ha	udb. og merudb. a.e. pr. ha	netto- merudb., a.e. pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	5	14	14	3	3	3	3	3
1. Grundgødet ¹⁾	497	6,2	101,0	472	5,3	106	124,6	
2. 50 N ¹⁾	553	6,8	15,6	500	5,8	118	2,3	-1,6
3. 100 N ¹⁾	564	7,1	18,0	529	6,4	142	13,4	6,9
4. 150 N ¹⁾	579	7,4	22,0	554	6,8	153	15,8	6,2
5. 200 N ¹⁾	566	7,7	22,7	550	6,8	156	18,2	4,5
6. 250 N ¹⁾	576	7,8	20,8	576	7,3	166	17,8	1,2
7. 50 N + 50 N juni ¹⁾	562	7,3	18,6	547	6,5	144	12,8	5,6
8. 50 N + 50 N juli ¹⁾	561	7,2	17,2	548	6,9	149	10,5	4,4
LSD			4,9				14,8	
				2015-2019		2020		
<i>Kg N i startgødning</i>				27 (19-36)		30 (16-43)		
<i>Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				38(13-97)		43(28-52)		
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>				127(53-210)		141(43-225)		
<i>Gns. merudb. ved opt., a.e. pr. ha</i>				21,9(3,3-48,1)		18,9(0-31,4)		

¹⁾ Kvælstofmængder er eksl. 30 kg kvælstof pr. ha i startgødning i alle led 2020 og 27 kg pr. ha fra 2015-2019.
Optimal mængde er inkl. startgødning

tilsvarende 20,6 afgrødeenheder højere i 2020. I ét af de tre forsøg er der ikke opnået merudbytter for tilførsel af kvælstof udover startgødningen. I de to andre forsøg er opnået merudbytter i niveauet 25 afgrødeenheder pr. ha.

Delt gødskning har ved tilførsel af 50 kg kvælstof pr. ha juni i 2020, såvel som i de foregående år, resulteret i samme udbytte som tilførsel af hele kvælstofmængden før

såning. Der er en tendens til, at en udsættelse af sidste kvælstoftilførsel til sidst i juli resulterer i et mindre udbytte.

Proteinindholdet ligger lavere end i de foregående år, hvilket kan skyldes det højere udbytte. I slutningen af juli er klorofylindholdet målt med Yara N-Tester for at undersøge, om denne måling kan afdække, om der er behov for tilførsel af ekstra kvælstof. Testeren kan måle forskel på, hvor meget kvælstof, der er tildelt tidligere, men det er for få forsøg til at vurdere metodens egnethed til forudsigelse af behovet for supplerende kvælstofgødning.

KVÆLSTOFTILFØRSEL TIL MAJS

Kvælstofbehovet afhænger af dyrknings-historie og udbytt niveau.

- > I normale kvægbrugssædskifter, hvor der tilføres husdyrgødning og der er kløvergræs i sædskiftet, er behovet ved 10-12.000 FEN pr. ha med forfrugt majshelsæd eller korn 110-140 kg kvælstof pr. ha
- > Med kløvergræs som forfrugt er kvælstofbeho-vet 30-60 kg pr. ha
- > I sædskifter uden kløvergræs og ved moderate tilførsler af husdyrgødning er kvælstofbehovet 150-180 kg kvælstof pr. ha.

På vandet sandjord anbefales det at dele tilførslen af handelsgødning mellem tilførsel før såning og de resterende 50 kg kvælstof pr. ha medio juni

Typer af startgødninger til majs
> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

I årets forsøg har fosfor, placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene, fremmet forårsvæksten og påvirket udbyttet positivt. Der er stigende merudbytter for place-ring af op til 30 kg fosfor pr. ha, og der er høstet det høje-ste nettomerudbytte med 30 kg fosfor pr. ha. Placering af 4 kg fosfor i såsporet i en NP-gødning, uden eller med lavt indhold af kvælstof, påvirker både forårsvæksten og udbyttet positivt. Placering af svovlsur ammoniak, NS 21-24 har øget udbyttet og indholdet af bor, mangan og zink, men har ikke øget indholdet af fosfor.

Der er gennemført fire forsøg med placering af forskel-lige typer af startgødning på JB 3-6 med forfrugt vinter-hvede og majs. Forsøgsarealerne er tilført 130 til 189 kg

TABEL 9. Typer af startgødninger til majs. (U9, U10, U11, U12)

Majs	Kg pr. ha placeret			Plan- ter pr. m. ²	plan- te- højde cm	kar. for plan- te- vik- ling ³⁾	juni ¹⁾								Pct. tør- stof	Sti- velse, g pr. kg tør- stof	NEL ₂₀₀ , MJ pr. kg tør- stof	Udb. og merudb. pr. ha			
	N ²⁾	P	S				planteanalyse, indhold i tørstof											hkg tørstof	a.e.	a.e. for place- ret P	netto a.e. ⁴⁾
							N. pct.	P. pct.	K. pct.	S. pct.	B. ppm	Mn ppm	Zn. ppm								
2020. 4 forsøg																					
1. Ingen startgødning				9	58	8	4,4	0,24	3,0	0,28	5,3	31	37	31,9	303	6,37	154,0	132,3			
2. 111 kg NS 27-4	30		4,4	9	57	8	4,5	0,25	3,1	0,27	5,6	52	42	31,8	305	6,42	0,8	1,7	134,0		
3. 143 kg NS 21-24	30		34,3	9	60	8	4,5	0,22	2,9	0,30	6,3	87	45	32,2	300	6,43	4,2	4,7	3,0		
4. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	9	64	9	4,7	0,27	3,0	0,30	5,3	48	38	32,8	309	6,43	5,6	5,8	4,1	3,2	
5. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	9	68	9	4,7	0,30	2,9	0,28	5,1	57	34	33,8	328	6,45	7,6	8,2	6,5	4,6	
6. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30	4,2	9	73	10	5,1	0,36	2,7	0,32	5,1	101	34	34,0	323	6,42	12,4	11,5	9,8	6,1	
7. 82 l Dangødning NP 17-7 m. S	18	7,5	2,9	9	61	9	4,7	0,26	3,0	0,29	5,2	55	36	32,9	318	6,44	4,8	5,5	3,8	2,8	
8. 164 l Dangødning NP 17-7 m. S	36	15	5,8	9	68	9	4,8	0,29	2,9	0,30	5,7	86	37	33,3	318	6,41	8,3	8,0	6,3	4,5	
9. 125 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	32	7,5	3,8	9	62	9	4,7	0,25	2,7	0,30	13,8	72	40	33,0	315	6,46	8,0	8,9	7,2	6,3	
10. 60 kg PhosphorCare	3,3	7,5		9	60	8	4,6	0,26	3,0	0,28	5,2	35	38	32,4	302	6,42	1,1	1,9	0,1	-0,8	
11. 150 kg Profi Terraexplorer20	2,3	0,4	9	9	60	8	4,4	0,25	3,0	0,29	5,2	33	37	32,1	305	6,42	1,3	2,1	0,4	⁴⁾	
12. 42 l Bio NP 5-8 ⁵⁾	2,5	4		9	66	9	4,5	0,24	3,0	0,28	5,0	35	33	32,9	304	6,41	3,7	4,0	2,3	1,8	
13. 79 l Bio NP 5-8 ⁵⁾	4,7	7,5		9	68	9	4,5	0,27	3,0	0,27	5,0	36	33	33,3	299	6,40	2,2	2,5	0,8	-0,2	
14. 27,5 l Bio P11 ⁵⁾		4		9	64	9	4,5	0,25	3,0	0,28	5,1	33	34	32,9	308	6,42	4,7	5,1	3,4	2,9	
15. 52 l Bio P11 ⁵⁾		7,5		9	66	9	4,5	0,26	2,9	0,27	5,0	33	32	33,7	322	6,44	8,0	8,4	6,6	5,7	
16. 32 kg PhosphorCare ⁵⁾	1,8	4		9	61	9	4,6	0,25	2,9	0,28	5,2	31	35	32,6	303	6,41	2,8	3,2	1,5	1,0	
17. 60 kg PhosphorCare ⁵⁾	3,3	7,5		9	63	9	4,5	0,27	3,2	0,27	5,3	31	34	32,8	308	6,40	4,4	4,3	2,6	1,6	
18. 2 x 3 l Bio NP Boost ⁶⁾	0,4	0,7		9	57	8	4,5	0,25	2,9	0,28	5,1	31	38	32,3	305	6,41	0,0	0,7	-1,0	-3,1	
LSD																	6,3	6,3			
2020. 3 forsøg																					
1. Ingen startgødning				9	57	8	4,4	0,25	2,9	0,29	5,7	30	37	32,4	302	6,44	159,9	138,6			
2. 111 kg NS 27-4	30		34,4	9	56	9	4,4	0,25	3,0	0,27	6,0	54	39	32,3	310	6,49	4,3	4,8	143,4		
3. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	9	61	9	4,6	0,28	2,9	0,29	5,7	47	36	33,3	306	6,45	6,4	5,7	0,9	0,0	
4. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	9	67	10	4,6	0,31	2,8	0,27	5,4	56	31	34,4	326	6,50	8,2	8,3	3,5	1,7	
5. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30	4,2	9	70	10	5,1	0,38	2,5	0,32	5,6	103	34	34,2	319	6,44	12,2	10,6	5,7	2,0	
6. 250 kg Fertikal NPK 4-1-2,5	10	3,3	0,8	9	59	9	4,4	0,26	3,0	0,29	5,9	32	36	33,1	302	6,47	8,3	7,8	3,0	0,1	
LSD																	3,7	4,1			
2019-2020. 8 forsøg																					
1. 143 kg NS 21-24	30		34,3	10	68	8	4,4	0,23	3,3	0,31	6,4	107	52	32,5	319	6,39	156,6	134,9	134,9		
2. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	10	72	9	4,6	0,29	3,1	0,30	5,4	69	49	33,0	328	6,39	3,1	2,5	2,5	1,6	
3. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	9	75	9	4,6	0,32	3,1	0,29	5,4	88	41	33,7	338	6,40	5,3	4,5	4,5	2,7	
4. 82 l Dangødning NP 17-7 m. S	18	7,5	2,9	9	69	8	4,6	0,26	2,9	0,29	5,8	76	44	33,1	331	6,38	2,9	2,2	2,2	1,2	
5. 164 l Dangødning NP 17-7 m. S	36	15	5,8	10	75	9	4,7	0,30	2,9	0,30	5,8	103	43	33,1	329	6,36	6,8	5,1	5,1	3,3	
6. 125 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	32	7,5	3,8	10	70	9	4,6	0,27	2,9	0,29	14,1	93	45	32,9	326	6,40	2,5	2,5	2,5	1,5	
7. 42 l Bio NP 5-8 ⁵⁾	2,5	4		9	72	9	4,4	0,24	3,0	0,28	5,3	47	40	33,4	330	6,40	1,2	1,3	1,3	0,8	
8. 79 l Bio NP 5-8 ⁵⁾	4,7	7,5		9	74	9	4,4	0,26	3,2	0,27	5,3	49	40	33,6	324	6,38	-0,2	-0,6	-0,6	-1,5	
LSD																	4,6	ns			
2016-2018, 2020. 16 forsøg																					
1. Ingen startgødning				10	68	8	4,4	0,23	3,3	0,21	5,6	44	46	33,6	320	6,34	144,6	123,6			
2. 111 kg NS 27-4	30		4,4	10	69	8	4,6	0,24	3,2	0,21	6,1	63	52	33,5	315	6,33	0,1	-0,1	123,5		
3. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5	1,1	10	75	9	4,8	0,28	3,1	0,25	5,5	60	43	34,3	319	6,34	0,5	0,5	0,6	-0,3	
4. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15	2,1	10	78	9	4,8	0,31	3,0	0,24	5,7	67	40	35,4	336	6,36	6,3	5,7	5,8	4,0	
5. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30	4,2	10	81	10	5,2	0,39	2,8	0,26	5,7	95	40	35,4	333	6,33	8,2	6,8	6,9	3,2	
LSD																	3,9	3,7			

¹⁾ Udført i perioden fra 31. maj til 30. juni.

²⁾ 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 83 kr. pr. afgrødeenhed, 10,20 kr. pr. kg fosfor, 158 kr. pr. 100 kg Fertikal og 30 kr. pr. liter Bio NP Boost. For Profi Terra-explorer20 har vi ikke kunnet fremskaffe en pris.

⁵⁾ Placeret i såsporet.

⁶⁾ Udsprøjtet i majsens stadium 12 og 15.

totalkvælstof i kvæggylle pr. ha. Startgødningen er placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene eller direkte i såsporet. Forsøgene er sået 24. april til 6. maj og høstet 24. september til 13. oktober. Forsøgene er udført i sorterne Ambition og Atrium. To forsøg er vandet med 30 og 75 mm. Gødningen Fertikal er en organisk gødning baseret på tørret pelleteret kyllingemøg fra fritgående høns. Gødningen PROFI TERRAexplorer 20 er en tørret pelleteret organisk gødning baseret på alger. Begge gødninger indeholder kvælstof, fosfor, kalium, svovl, magnesium og mikronæringsstoffer. PhosphorCare er granuleret struvit, som udvindes fra spildevand fra rensningsanlæg. PhosphorCare indeholder udover fosfor og kvælstof 10 procent magnesium, fordi fosforet fældes med magnesiumchlorid. Kun en meget lille del af fosfo-

ret i PhosphorCare er citrat- og vandopløselig. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 9.

Planterne er højest i juni, hvor der er placeret de største fosformængder 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene. Indholdet af fosfor i planteprovér udtaget i juni er størst, hvor der er placeret mest fosfor. Indholdet af bor er størst, hvor startgødningen indeholder bor. Indholdet af mangan er størst, hvor der er placeret den største mængde ammonium kvælstof. Placering af 4 og 7,5 kg fosfor pr. ha i Bio P11 direkte i såsporet giver et udbytte knapt på niveau med henholdsvis 7,5 og 15 kg fosfor pr. ha traditionelt placeret. Placering af 250 kg Fertikal pr. ha påvirker stort set ikke indholdet af fosfor i planterne i juni, men har øget plantehøjden i juni og giver et signifikant merudbytte knapt på niveau med placering af 15 kg fosfor pr. ha i NP 18-20-0.

Fem års forsøg med typer af startgødninger har vist:

- > at placeret kvælstof ikke kan erstatte placeret fosfor i startgødning
- > at placeret kvælstof i svovlsur ammoniak øger indholdet af bor, mangan og zink og viser tendens til at påvirke udbyttet positivt
- > at placeret fosfor fremmer forårsudviklingen og udbyttet signifikant
- > at fosforgødninger, med en meget høj andel af citrat- og vandopløseligt fosfor, virker bedst
- > at indholdet af kvælstof i forhold til fosfor i NP-gødningen skal være mindst 1:1
- > at især ammoniumbaserede NP-gødninger øger optagelsen af fosfor og mangan
- > at den flydende Dangødning 17-7-0 har virket fuldt på højde med de bedste faste NP-gødninger
- > at placering af 4 kg fosfor pr. ha i såsporet i en gødning uden eller med lille indhold af kvælstof har påvirket forårsvæksten og udbyttet positivt men knapt på niveau med traditionel placering af 7,5 kg fosfor i én af de bedste NP-gødninger
- > at placering af 3-4 kg fosfor pr. ha i såsporet i en NP-gødning med stort indhold af kvælstof kan reducere plantetal og udbytte betydeligt
- > at placering af 7,5 og især 15 kg fosfor pr. ha i såsporet kan reducere både plantetal og udbytte
- > at traditionelle NP-gødninger skal placeres 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene for at undgå svidning af majsspirene.

Nederst i tabellen ses resultater fra flere år.

Forsøgene afsluttes.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af kvæggylle og afgasset gylle i majs

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN** OG **MARTIN MIKKELSEN, SEGES**

I 2020 er der i samarbejde med BASF og biogasbranchen gennemført seks forsøg i majs for at undersøge, hvordan afgasning, placering og tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle påvirker udbyttet i majs. Undersøgelsen er gennemført ved udbringning af kvæggylle og afgasset gylle. Forsøgene viser, at placering af gylle uden tilførsel af startfosfor giver samme udbytter som traditionel nedfældning af gylle tilført 7,5 eller 15 kg startfosfor pr. ha. I gennemsnit af forsøgene giver tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til gyllen ikke signifikante merudbytter, men tilsætningen viser tendens til merudbytte og signifikante merudbytter ved dyrkning af majs på grovsandet jord. Gødskning med afgasset gylle giver generelt samme udbytniveauer som gødskning med kvæggylle.

Gylle udgør normalt hovedparten af gødningstildelingen til majs. Efter gyllens udbringning omdannes gyllens ammoniumkvælstof til nitratkvælstof. Nitrat kan udvaskes af jordfasen ved vandoverskud, hvilket betyder, at der kan være risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning, hvis ikke den dannede nitrat løbende optages af en afgrøde. Da majs kun optager en begrænset kvælstof-