

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

Led 1-4 er stigende mængder af kvælstof i form af ammoniumnitrat i NS 27-4. Her der i gennemsnit af de fem forsøg signifikante merudbytter af både kerne og kvælstof i kerne ved at tildele mere end 20 kg kvælstof pr. ha som proteingødskning i stadium 55.

Betydningen af tildelingstidspunktet for NS 27-4 fremgår af forskellen mellem forsøgsled 3 og 9. Der er ikke forskel på proteinindhold eller udbytte, om gødningen er tilført i stadium 37 eller 55.

Led 3, 5 og 11 viser, at der ikke er signifikante effekter af, om der anvendes NS 27-4, flydende N 20 eller kalksalpeter. Der er en tendens til et lidt højere proteinindhold ved brug af kalksalpeter i forhold til de to andre gødnin-ger.

Der er i forsøget afprøvet tre forskellige typer flydende gødning fra DanGødning. NS 29-3 og N 20, som består af både urea og ammoniumnitrat, og N 18 med 100 procent urea. Der er ikke signifikante forskelle mellem de forskellige typer af flydende gødning. Det er samtidigt undersøgt, om tildeling af flydende gødning gøres bedst med gødningsdyser, hvor gødningen hovedsageligt ender på jorden eller med fladsprededyser, som tildeler gødningen på bladene. I led 7 og 12 er dette undersøgt

ved at udsprøjt N 18 med de to teknikker. Der er flere svidningsskader ved at tildele gødningen på bladene med fladsprededyser. Udbytte- og kvalitetsmæssigt er der ikke forskelle mellem de to metoder.

Der er en tendens til, at kerne- og kvælstofudbytte er lidt lavere ved tildeling af flydende gødning på én gang med gødningsdyser i stadium 55 i forhold til tildeling ad to gange med de forskellige typer af flydende gødning.

Strategi for tilførsel af kvælstof til brødhvede

I brødhvede skal proteinprocenten være høj, og bageegenskaberne af melet skal være gode. En høj proteinprocent kan sikres ved at tilføre ekstra kvælstof, og kvælstofnormen til brødhvede er derfor ca. 40 kg pr. ha højere end for foderhvede. Det ekstra kvælstof gives typisk ved en særskilt tilførsel relativt sent i vækstsæsonen. Strategien er ikke entydig, og i praksis gøres det meget forskelligt i Danmark og i vores nabolande. Derfor blev der i 2019 påbegyndt en forsøgsserie for at undersøge, hvilken effekt kvælstofmængde, kvælstoftype, svovlmængde, tilførselstidspunkt og tilførselsmetode har på mængden og egenskaberne af protein i brødhvede. I forsøgene er tilført 40 eller 80 kg kvælstof pr. ha udover normen for foderhvede, som marken er grundgødsket med. Derudover er der maksimalt tilført 15 kg svovl pr.

TABEL 33. Sen proteingødskning i vinterhvede. (N38)

Vinterhvede	Udbringningsmetode		Kvælstof i alt, kg N pr. ha	Svidningsskader ¹⁾		Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg pr. ha	Protein- korr. netto- merudb. hkg pr. ha ²⁾
	st. 37	st. 55		st. 39	st. 56				
2020. 5 forsøg ³⁾									
1. Ingen proteingødskning	-	-	0	0,2	0,0	10,4	164	106,6	-
2. 20 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt	20	0,1	0,0	10,4	168	1,0	-0,7
3. 40 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt	40	0,1	0,0	10,8	176	2,8	0,8
4. 60 kg N, NS 27-4	-	Bredspredt	60	0,1	0,0	11,3	186	4,0	1,7
5. 40 kg N, Kalksalpeter 15	-	Bredspredt	40	0,2	0,0	11,0	178	2,4	0,2
6. 20 kg N, Dan-Gødn 29-0-0-3 ³⁾ + 20 kg N, DAN-gødn. 29-0-0-3 ³⁾	Quintastream ⁴⁾	Quintastream	40	0,8	0,5	10,8	174	1,9	-0,7
7. 20 kg N, N 18 ⁴⁾ + 20 kg N, N 18 ⁴⁾	Quintastream	Quintastream	40	0,8	0,8	10,7	175	2,7	0,0
8. 20 kg N, N 20 ⁵⁾ + 20 kg N, N 20 ⁵⁾	Quintastream	Quintastream	40	0,6	0,5	10,7	173	1,7	-1,0
9. 40 kg N, NS 27-4	Bredspredt	-	40	0,0	0,0	10,8	176	2,5	0,4
10. 20 kg N, NS 27-4 + 20 kg N, NS 27-4	Bredspredt	Bredspredt	40	0,0	0,0	10,9	176	1,7	-0,9
11. 40 kg N, N 20 ⁵⁾	-	Quintastream	40	0,1	0,8	10,7	171	1,6	-0,6
12. 20 kg N, N 18 ⁴⁾ + 20 kg N, N 18 ⁴⁾	Fladsprededyse	Fladsprededyse	40	1,3	0,8	10,7	174	2,5	-0,2
LSD						0,4	7	1,7	

¹⁾ Svidningsskader fra 0-10, 0 = ingen skade.
²⁾ Der er indregnet værdi for protein på 2,33 kr. pr hkg pr. procentenhed protein, omkostning til udbringninger på 80 kr., kvælstofpriser på 6,94 kr. pr. kg N i NS 27-4, 8,33 kr. i kalksalpeter, 6,25 kr. i DanGødning inkl. Agrotain.
³⁾ DanGødning, blanding af urea, ammoniumnitrat og svovl
⁴⁾ DanGødning, 100 % ureaopløsning
⁵⁾ DanGødning, blanding af ureaammoniumnitrat og calciumnitrat
⁶⁾ HARDI ISO QUINTA-STREAM 5-huls. Fem stråler flydende gødning fordeles med forskellig vinkel og mængde.
⁷⁾ Alle forsøgsled er gødet efter normen for foderhvede, og proteingødskningen er tilført som ekstra gødning.

TABEL 34 Strategi for tilførsel af kvælstof til brødhvede. (N39, N40)

Brød- hvede	N- mæng- de, kg pr. ha	S- mæng- de, kg pr. ha	N-type	Tids- punkt	Svid- ning 4-6 dage efter be- hand- ling, kar. 1-10	Kar. for le- jesæd ved høst ¹⁾	Pct. råpro- tein i kerne- tørstof	Udb. og merudb.		Rum- vægt, kg pr. hl	Fald- tal, sek- under	Sedi- men- tation, ml	Alveograf				Bagetest		
								Hkg råpro- tein pr. ha	Hkg kerne pr. ha				W	P	L	P/L	Brød- volu- men, ml	Vand- optag- else, pct.	
2020. 4 forsøg																			
1.	0	0	-	-	0	0	10,5	8,0	90,2	81	307	36	178	54	113	0,55	542	52	
2.	40	6	NS 27-4	St. 55	-	0	11,5	1,1	3,1	82	314	44	204	54	124	0,45	614	45	
3.	40	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	11,6	1,1	2,1	82	320	45	220	55	129	0,46	621	53	
4.	80	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	12,2	1,5	1,6	82	396	48	212	51	135	0,40	641	53	
5.	40	23	NS 26-15	St. 55	-	0	11,6	1,0	1,2	82	312	43	194	46	132	0,36	600	45	
6.	40	0	Kalksalpeter	St. 65	-	0	11,1	0,8	2,4	82	311	40	200	54	117	0,50	600	53	
7.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾	St. 65	1	0	11,0	0,6	1,1	82	309	38	194	51	121	0,45	571	52	
8.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾ St. 73-75	St. 73-75	1	0	11,0	0,6	1,1	81	316	40	210	60	107	0,63	591	52	
9.	15	0	DanGødning N-18 ²⁾	St. 55	0	0	10,8	0,3	0,7	81	312	36	185	55	109	0,57	568	52	
LSD								0,4	ns										
2019-2020. 9 forsøg																			
1.	0	0	-	-	0	0	10,6	8,4	92,6	79	316	36	192	53	106	0,51	584	53	
2.	40	6	NS 27-4	St. 55	-	0	11,7	1,0	1,1	79	320	45	218	55	132	0,43	632	51	
3.	40	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	11,7	0,9	1,2	79	323	44	225	54	133	0,43	641	54	
4.	80	0	Kalksalpeter	St. 55	-	0	12,3	1,4	0,9	79	359	49	236	53	147	0,38	658	54	
5.	40	23	NS 26-15	St. 55	-	0	11,7	0,9	0,6	79	320	44	212	51	137	0,39	625	51	
6.	40	0	Kalksalpeter	St. 65	-	0	11,3	0,6	1,3	79	322	41	211	54	128	0,47	623	54	
7.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾	St. 65	1	0	11,3	0,7	0,8	79	318	40	205	53	128	0,46	611	54	
8.	40	0	DanGødning N-18 ²⁾ St. 73-75	St. 73-75	1	0	11,3	0,6	-0,1	79	324	42	218	57	120	0,54	605	53	
LSD								0,3	ns										

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

²⁾ DanGødning er tilsat Agrotain som ureaseinhibitor og udbragt med fladsprededysere.

ha med grundgødningen. Første forsøgmæssige tilførsel er sket i skridningsfasen (stadium 55).

I 2020 er gennemført fire forsøg på JB 3-7 i henholdsvis Østjylland, Fyn, Sjælland og Lolland i sorterne Informer og KWS Zyatt. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 34.

I gennemsnit af de fire forsøg er kerneudbyttet stort set ens uanset forsøgsbehandling. Der er kun et beskedent og ikke-signifikant merudbytte for tilførsel af 40 og 80 kg kvælstof pr. ha udover fodernormen. Det er imidlertid heller ikke hverken forventeligt eller ønskeligt, da den sene kvælstoftilførsel til brødhvede primært skal øge proteinprocenten.

Proteinprocenten og den høstede proteinmængde er signifikant påvirket af den ekstra kvælstofmængde. En tilførsel af 40 kg kvælstof pr. ha øger proteinudbyttet i forhold til ingen kvælstof, og 80 kg kvælstof pr. ha øger proteinudbyttet yderligere i forhold til 40 kg kvælstof pr. ha.

Ved en tilførsel på 40 kg kvælstof pr. ha er der kun små forskelle i proteinudbyttet mellem de prøvede strategier for kvælstoftype, udbringningstidspunkt og svovlmængde. Der er imidlertid tendens til, at proteinprocenten er lavere, jo senere kvælstoftilførslen sker.

I forsøgsled 9 er tilført 15 kg kvælstof pr. ha i DanGødning, og denne lave kvælstofmængde har øget proteinprocenten betydeligt mindre end 40 kg kvælstof pr. ha.

Udbringning af 40 kg kvælstof pr. ha som bladvædsning har kun givet anledning til svage og i praksis ubetydelige svidninger på bladene.

Melets bageegenskaber er målt i alle forsøgsled. Alveografmålinger er en af mange muligheder for at karakterisere en sorts bageegenskaber, der primært bestemmes af kvaliteten af proteinet. Den udføres ved at blæse en boble i en tynd skive dej, trykket i boblen registreres på en graf som funktion af tiden, med trykket på y-aksen og tiden på x-aksen. Følgende værdier udledes af grafen: