

LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk landbrug**

Kartoffelafgiftsfonden

Frøafgiftsfonden



LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

LANDSFORSØGENE 2022 er samlet og udarbejdet af SEGES Innovation P/S,
Planter & Miljø ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2022

Trykkeri

Stibo Complete

Udgiver

SEGES Innovation P/S

Planter & Miljø

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

Omslag

Foto: Torkild Birkmose, SEGES Innovation. Billedet viser måling af emission af ammoniak i forbindelse med udbringning af gylle til græs.

Køb

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten.

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inkl. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2022, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-11-9

ISSN 0900-5293

Landmænd med vårbygmarker på Fyn, Sjælland og Lolland-Falster har i 2022 kunnet se proteinprognosen på Landmand.dk. Markerne er inddelt i tre kategorier, hvor de tre farver gul, grøn og rød illustrerer henholdsvis lav proteinprocent på under 9,5 procent, middel proteinprocent på 9,5-11 procent og høj proteinprocent på over 11 procent. Herefter har landmændene selv kunne indtaste den målte proteinprocent ind, hvilket 23 landmænd har gjort for 70 marker.

Figur 17 viser registreret proteinprocent fra Landmand.dk som funktion af proteinprocenten estimeret af SEGES start juli. Der ses en svag sammenhæng mellem målte proteinprocenter og forudsagte proteinprocenter i 2022 ($R^2 = 0,14$).

Test af proteinprognosen i vårbyg viser derfor, at usikkerheden på prognosen i 2022 var for stor til, at landmænd kunne anvende den til forudsigelse af proteinprocenten før høst.

Strategier for tilførsel af kvælstof

> KRISTIAN FURDAL NIELSEN OG
TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

Strategi for reduktion af emission af lattergas i vinterhvede og vårbyg

Landbruget skal reducere klimabelastningen, og en del af reduktionen kan ske ved at reducere frigivelsen af lattergas ved anvendelsen af kvælstofgødning. I 2022 er der gennemført to forsøgsserier i henholdsvis vinterhvede og vårbyg, hvor emissionen af lattergas er målt ved forskellige kvælstofstrategier. Den største kilde til lattergas fra kvælstofgødning antages at være denitrifikation af nitrat i jorden. Foreslåede virkemidler er derfor baseret på at holde nitratkoncentrationen i jorden så lav som muligt.

Et foreslået virkemiddel er brug af nitrifikationshæmmere, som modvirker den mikrobielle omdannelse af ammonium til nitrat (nitrifikation). Da nitrifikationshæmmere kun har effekt på ammoniumdelen af gødningen foreslås det, at andelen af ammonium øges i de anvendte gødninger. I dansk landbrug bruges det meste kvælstof i formen kalciumammoniumnitrat og ammoniumnitrat. Ca. 60 procent af kvælstof anvendt i

handelsgødning i Danmark er på ammoniumform. En anden undersøgt hypotese er, at kvælstof tildelt som bladgødskning giver en mindre emission af lattergas, da gødningen i mindre grad undergår biologisk omsætning i jorden, når den delvist optages via blade og stængler. I forsøgsserierne er også undersøgt effekterne ved brug af flydende gødning, hvor en del af kvælstoffet er på ureaform og effekterne af at dele den anvendte gødning.

I følgende gennemgang behandles kun de dyrknings- og udbyttmæssige konsekvenser af de forskellige strategier. Målinger af emission af klimagasser vil blive afrapporteret særskilt.

Kvælstofstrategier i vinterhvede

I vinterhvede er der gennemført en forsøgsserie på i alt ni forsøg med forskellige gødningstyper og brug af nitrifikationshæmmere DMPP og bladgødskning i vinterhvede. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 15. Forsøgene er udført på jordtyperne JB 4, 5 og 7.

I forsøgsled 5-8 anvendes gødninger med en ammoniumandel på henholdsvis 50, 75 og 100 procent ammonium. Her ses ingen signifikante forskelle på udbytte og kvælstofoptagelse, men der er en tendens til et lidt lavere udbytte af kvælstof i kerne i led 9, der er tildelt kvælstof på 100 procent ammoniumform. I enkeltforsøgene er der opnået både signifikante udbyttestab og udbyttegevinster ved at øge ammoniumandelen fra 50 til 100 procent. Det skal bemærkes, at det ikke er tilladt at udbringe NS 21-24 (svovlsur ammoniak) på jordoverfladen i perioden 1. april-1. februar.

Effekt af nitrifikationshæmmere DMPP ved forskellige ammoniumandele belyses ved for NS 27-4 at sammenligne af led 5 med led 10, for NS 26-14 led 6 med led 11 og for NS 21-24 led 7 med led 12. For NS 27-4 og NS 26-14 er der ingen effekt af nitrifikationshæmmere, mens der i NS 21-24, hvor ammoniumandelen er 100, opnås et signifikant mindre kerneudbytte og kg kvælstof i kerne ved tilsætning af nitrifikationshæmmere. I enkeltforsøgene er der stor variation i udslagene for brug af nitrifikationshæmmere, og der er opnået både signifikante positive og negative merudbytter i forhold til standardgødskningen med tre tildelinger af NS 27-4. N-min-målinger (data ikke vist) i led 12 viser omtrent samme indhold af nitrat i pløjelaget som i det ugødede led, så det tyder på at nitrifikationshæmmere effektivt modvirker nitrifikation af

ammonium i den målte periode. Dette kan måske have medvirket til en lavere optagelseshastighed af kvælstof, der kan have været udbyttebegrænsende. En anden forklaring kan være, at der er sket ammoniakfordampning fra gødningen.

I led 13 er halvdelen af kvælstofmængden tildelt som bladgødsning. Dette giver i gennemsnit samme kerneudbytte og kvælstofudbytte i kerne som de andre faste gødningstyper tildelt ad tre gange og flydende gødning tildelt ad tre gange. I enkeltforsøgene giver leddet med bladgødsning i fire ud af ni tilfælde signifikant lavere kerneudbytte end i leddene, hvor NS 27-4 er anvendt (led 5 og 15). Ifølge gældende lovgivning, skal der bruges ureasehæmmer, når der anvendes ureaholdig handelsgødning. Der kan dog bruges op til 20 kg kvælstof pr. ha i urea højest hver tredje dag som bladgødsning uden tilsætning af ureasehæmmer. De anvendte doseringer over 20 kg kvælstof pr. ha ved bladgødsning i led 13 er altså ikke lovlige, uden der tilsættes ureasehæmmer, hvilket ikke er sket i forsøgene.

Brug af flydende gødning tildelt på jordoverfladen i led 14 har givet samme kerneudbytte som de andre forsøgsled, hvor alt gødningen er tildelt på jordoverfladen. Der er opnået et signifikant højere kvælstofudbytte af den flydende gødning i forhold til standardgødskningen med tre tildelinger af NS 27-4. Den flydende gødning er tildelt med 80 kg kvælstof pr. ha ved vækststart, 80 kg kvælstof pr. ha medio april og 40 kg pr. ha i ca. stadie 37. Da fly-

dende gødninger har en lidt langsommere virkning, anbefales det ikke at tildele flydende gødning så sent som i stadie 37. For sammenlignelighedens skyld er der gået på kompromis med denne anbefaling.

I led 15 er der anvendt samme gødningstype som i led 5, men gødningen er tildelt ad fire gange i stedet for tre. Der er opnået det største kerneudbytte, proteinprocent og derfor også kvælstofudbytte i dette led. I forhold til gødsning ad tre gange med NS 27-4 er udbyttet af kvælstof i kerne øget signifikant. Hvis LSD-værdien bruges som mål for signifikans, er kerneudbyttet også øget signifikant. Kerneudbyttet er dog ikke øget signifikant, hvis den mere konservative bogstavtest anvendes.

I seks af forsøgene er kvælstofoptaget i den overjordiske biomasse målt med Yara N-Sensor løbende i sæsonen. I tabellen er vist et gennemsnit af målingerne udført i stadie 37 i de seks forsøg. Der ser ud til at være en vis sammenhæng mellem de målte kvælstofindhold, det opnåede kerneudbytte og kvælstofudbytte i kerne. De tre led med lavest kvælstofindhold i stadie 37 er også de tre led, der har lavest kerneudbytte og kvælstofudbytte.

Kvælstofstrategier i vårbyg

I 2022 er der udført en forsøgsserie på i alt seks forsøg med forskellige gødningstyper og brug af nitrifikationshæmmeren DMPP i vårbyg. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 16. Forsøgene er udført på jordtyperne JB 1, 5, 6 og 7.

TABEL 15. Kvælstofstrategier i vinterhvede. (N16)

Vinterhvede	Kg N tilført pr. ha						Kvælstof i biomasse i st. 37, kg N pr. ha ¹⁾	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte kg N i kerne pr. ha	Udbytte hkg kerne pr. ha
	Medio marts	Medio april	Ca. 1. maj, st. 30	Medio maj, st. 37-45	Ca. 28. maj, st. 55	Ca. 11. juni				
2022. 9 forsøg										
5. NS 27-4 ²⁾	50	100		50			79	9,8	154 c	107,0 abc
8. NS 26-14 ³⁾	50	100		50			77	9,9	157 bc	107,1 abc
9. NS 21-24 ⁴⁾	50	100		50			76	9,9	153 c	105,4 bc
10. NS 27-4 m. NI ⁵⁾	50	100		50			81	9,8	156 bc	107,2 abc
11. NS 26-14 m. NI	50	100		50			79	9,8	156 bc	107,6 ab
12. NS 21-24 m. NI	50	100		50			75	9,6	147 d	104,4 c
13. NS 27-4 + 4 x bladgødskning ⁶⁾	50	50	30 ⁶⁾	30 ⁶⁾	25 ⁶⁾	15 ⁶⁾	74	9,7	152 cd	105,0 bc
14. NS 24-6 (flydende gødning) ⁷⁾	80	80		40			77	9,7	160 ab	107,1 abc
15. NS 27-4	50	50	60	40			78	10,1	163 a	109,0 a
LSD									3	1,8

Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene.

¹⁾ Kvælstofmængde i overjordisk biomasse, målt med håndholdt Yara N-Sensor, kun målt i 6 forsøg.

²⁾ YaraBela Axan, kvælstoftype kalciumammoniumnitrat, 50 % ammonium og 50 % nitrat.

³⁾ NS 26-14, kvælstoftypen ammoniumnitratsulfat, 75 % ammonium og 25 % nitrat.

⁴⁾ Svovlur ammoniak, kvælstoftype ammoniumsulfat, 100 % ammonium.

⁵⁾ NI = nitrifikationshæmmer tilsat, aktivstof DMPP.

⁶⁾ Flex Foliar NS 18-2, bladgødning tilsat spredklæbemiddel, fordeling kvælstof typer ca. 94 % urea og 6 % nitrat.

⁷⁾ NS 24-6, flydende gødning, tildelt med gødningsdyser, kvælstof typer fordeling ca. 45 % urea, 33 % ammonium og 22 % nitrat, ureasehæmmer tilsat, aktivstof NBPT.