

Notat

SEGES Innovation
Planter & Miljø

Klimaaftryk for Hvidkløver ompløjet ved brug af nitrifikationshæmmere	Ansvarlig	atch
	Oprettet	25-08-2022
	Side	1 af 2

Projekt: 8525, Frøavl og klimaaftryk

Klimaaftryk for ompløjning af kløvermark ved brug af nitrifikationshæmmere

I projektet Frøavl og Klimaaftryk støttet af Promilleafgiftsfonden, er der vurderet et klimaaftryk for ompløjning af hvidkløver til frø ved brug af nitrifikationshæmmere. Klimaeffekten vurderes på baggrund af de ændringer, som de undersøgte dyrkningssystemer har på størrelsen af kvælstofpuljen i jorden og størrelsen af de mængder kvælstof, der udvaskes.

I projektet er der gennemført forsøg for at undersøge om udvaskningen efter hvidkløver kan reduceres ved tidlig såning af vinterhvede og tilsætning af nitrifikationshæmmere ved ompløjning. I efteråret 2022 blev hvidkløver nedpløjet, og der blev efterfølgende sået vinterhvede på to tidspunkter. Desuden indgik led med og uden nitrifikationshæmmere tilsat ved ompløjning. Forsøget blev gennemført som et to-faktoriel blokforsøg, så nitrifikationshæmmerne er afprøvet i kombination med begge såtidspunkter af hvede.

En mindsket udvaskning vil give en lavere indirekte lattergasudledning fra netop kvælstofudvaskning, hvorfor der potentielt kan være et lavere klimaaftryk fra produktionen, hvis udvaskningen er lav. Der er i disse forsøg ikke inkluderet lattergasmålinger, hvorfor det ikke er muligt at beregne klimaeffekten ved at bruge nitrifikationshæmmere ved ompløjning af hvidkløver.

Nitratkoncentrationen er målt i jordvandet efter nedpløjning ved brug af sugeceller. Afstrømningen er beregnet i Evacrop. Afstrømningen er beregnet til at starte i starten af januar, og den samlede afstrømning er beregnet til 91 mm. Det er en relativ begrænset afstrømning for perioden. Den beskedne afstrømning forklæres med, at jorden er lerjord og at nedbørsmængderne er begrænset på lokaliteten. De gennemsnitlige nitratkoncentrationer i jordvandet ses af tabel 8. Nitrifikationshæmmerne reducerer ikke nitratkoncentrationerne, men den tidligt såede vinterhvede resulterer i lavere nitratkoncentrationer, specielt i februar og marts. De målte nitratkoncentrationer resulterer i udvaskningsniveauer mellem 41 og 65 kg N pr. ha for perioden 1. september 2022 til 31. marts 2023.

Tabel 8. Forsøgsdesign og resultater ses af tabel 8

Vinterhvede efter hvidkløver	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Gns. nitratkoncentration, mg nitrat-N pr. l				
				jan-23	feb-23	mar-23	1.jan -31. marts	
<i>2023. 1 forsøg</i>								
Tidlig såning af hvede	<i>Ingen nitrifikationshæmmer</i>	9,0	154	114,8	53	44	21	31
	2 l Vizura	9,1	155	-0,4	68	39	36	43
	1,7 l Instinct	8,9	152	-0,6	59	49	25	36
Såning af hvede til normal tid	<i>Ingen nitrifikationshæmmer</i>	9,0	154	-0,2	65	52	42	48
	2 l Vizura	9,4	162	0,5	74	64	53	59
	1,7 l Instinct	9,2	158	0,4	72	77	79	68
LSD				<i>ns</i>				

TABEL 8. RESULTATER FRA HØST AF VINTERHVEDE 2023 OG NITRATKONCENTRATION I JORDVAND I 1 METERS DYBDE. SE FORSØG 050602323-001.

Man ville umiddelbart have forventet en reduktion i nitratkoncentrationen ved brug af nitrifikationshæmmere, da nitrifikationshæmmere bremser de bakterier der omdanner ammonium til nitrat, og holder kvælstoffet på den mere plantetilgængelige ammoniumform. Man ville derfor have forventet et større optag i planterne, selvom optaget er relativt beskedent, på denne tid af året, med forholdsvis små planter. Ved brug af nitrifikationshæmmere burde nitrifikationen, altså omdannelsen fra ammonium til nitrat, derfor være bremset, ved en lavere nitratkoncentration i jordvandet til følge.

Udvaskningen er relativ høj for en JB7 i området, og til sammenligning er der målt årlige udvaskninger på 15-20 kg N pr. ha som gennemsnit af fire forsøgsår i et andet sugecelleforsøg på Lolland. Den høje udvaskning forekommer på trods af en relativ lav afstrømning, men der er målt høje nitratkoncentrationer i forsøget.

De foreløbige resultater indikerer altså, at nitrifikationshæmmerne ikke har haft en effekt, mens tidlig såning af vinterhvede har reduceret nitratkoncentrationerne i jordvandet. Hvis nitrifikationshæmmerne ikke har haft en effekt på kvælstofudvaskningen, vil der heller ikke være nogen reduceret klimabelastning fra den indirekte lattergasudledning fra netop kvælstofudvaskning. Da der ikke er nogen lattergasmålinger i forsøget, er det dog ikke muligt at konkludere på om nitrifikationshæmmerne kan have haft en effekt på den direkte udledning af lattergas. Denne del mangler der egentlige forsøg for at kunne konkludere noget om.

Effekt på direkte lattergasudledning.

I forsøgene er anvendt VIZURA og INSTINCT som 2 forskellige nitrifikationshæmmere. Som hovedregel siger man at effekten af en nitrifikationshæmmer varer ved i 6-8 uger. Når nitrifikationshæmmere tilføres ved ompløjning, vil den derfor holde ammoniumkvælstof på den form i ca 6-8 uger. For at det reelt har nogen effekt på den direkte lattergasudledning i form af en mindre udledning og ikke bare en udskudt udledning, så kræver det altså at kvælstoffet holdes på ammoniumform så længe at planten har mulighed for at optage det. Når hvidkløver ompløjes i efteråret med tilsætning af nitrifikationshæmmere, så er planterne meget små. Planten er derfor slet ikke i stand til at optage alt det kvælstof, da den er så lille. Men der kræves altså egentlige forsøg med lattergasmålinger, for at kunne spekulere nærmere over om nitrifikationshæmmere virker i denne situation.

Ved nitrifikationshæmmere tilsat til gødninger, regner man med en klimaeffekt på ca. 40%, på den direkte lattergasudledning fra den del af kvælstoffet der tildeles på ammoniumform. Når kvælstof tilføres i form af planterester skal det først mineraliseres, inden det bliver tilgængeligt for planterne igen. Denne proces tager også lidt tid. Så hvis nitrifikationshæmmerne kun virker i 6-8 uger, så kan man spekulere på hvor stor effekt nitrifikationshæmmerne rent faktisk har ved tilsætning ved ompløjning. En vurdering vil være at den ligger et sted mellem 10 og 40%. Men igen – det kræver egentlige forsøg for at sige noget kvalificeret om det.

I et tidligere studie (Kong et al 2018) har man set på nitrifikationshæmmeres (DNPP) effekt på den direkte lattergasudledning fra en kløvermark ved ompløjning. Her var der en statistisk signifikant forskel i lattergasudledningen fra de ompløjede marker alt efter om der var tilsat nitrifikationshæmmere eller ej. Reduktionen i lattergasudledningen blev målt til 23-33%.

Både i teori og i praksis (Kong et al. 2018) er det altså muligt at reducere klimaaftrykket fra ompløjning af kløvermark, ved at tilføre nitrifikationshæmmere. Der kræves dog flere forsøg for at kunne konkludere en egentlig effekt af nitrifikationshæmmerne under denne anvendelse.

Referencer:

Kong, X., Eriksen, J., Petersen, S.O., (2018). Valuation of the nitrifications inhibitor 3,4-dimethylpyrazole phosphate (DMPP) for mitigating soil N₂O emissions after grassland cultivation. Agriculture, Ecosystems and Environment.