

forløb tilfredsstillende, og de rå spektre viste den forventede variation, som sædvanligvis skyldes støj (se detaljerede figurer på Frøvækst Øst-portalen).

Beholderne stod i køleskabet i to dage og blev rystet hver time i arbejdstiden. Der blev udtaget fire prøver fra hver beholder og NIR-målinger blev foretaget tre gange pr. glas. Efterfølgende blev tørstofprocenten af frøene bestemt.

Da der er en positiv korrelation mellem kvælstofindhold og spirekvalitet, som kan skyldes indirekte sammenhænge, er det relevant at være i stand til at prædiktere kvælstofindholdet i græsfrø. Kvælstofindholdet i græsfrø har dog en væsentlig mindre variation sammenholdt med tørrede planteprover, hvilket højst sandsynligt var en væsentlig årsag til, at modellerne ikke var tilstrækkeligt robuste. Der var ingen stor forskel ved at måle på hele frø sammenlignet med formalede frø, hvilket var en meget positiv overraskelse. Resultaterne fra dette forsøg, hvor der måles på hele frø og vandindholdet prædikteres, må derfor betegnes som værende meget tilfredsstillende. Det vil efterfølgende være oplagt at montere NIR-udstyret på f.eks. en soldkassesimulator og prædiktere vandindholdet online på hele frø.

Det er muligt at opnå en forbedret frøkvalitet i den høstede vare. Strategien må være at skabe værktøjer, som frøavlerne nemt og hurtigt kan anvende til at forbedre råvaren. Et eksempel er en optimal udnyttelse af det tilførte kvælstof. Om den optimale udnyttelse er baseret på en økonomisk optimal udnyttelse eller en udbyttmæssig optimal udnyttelse er ikke afgørende. Fordelen ved at udvikle en model, der er baseret på den økonomisk optimale udnyttelse, er en væsentlig større interesse fra frøavlernes side. Med en god råvare kan man derefter anvende teknologien til at optimere slutproduktet.

NIR-teknologien har vist mulighederne for at prædiktere kvælstof og vand. Informationen fra NIR-spektrene var tilstrækkelig til at prædiktere kvælstof- og vandindhold. Men som tidligere NIR-resultater i andre projekter har vist, er det nødvendigt med et større prøvemateriale.

Rene Gislum, projektforsker, DJF

Besøg Frøvækst Østs projekt for Behovsbestemt gødskning for flere oplysninger



Sekretariatet for Frøvækst Øst

AARHUS UNIVERSITET
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet
Forsøgsvej 1
DK-4200 Slagelse
Tel: 89 99 35 00
Fax: 89 99 35 01

E-mail: Rene.Gislum@agrsci.dk
www.agrsci.dk/gbi/rgi



Frøvækst

Behovs- bestemt gødskning



Introduktion

På baggrund af tidligere udførte forsøg omkring gødskning af frøgræs-afgrøder udvikles en model for kvælstoftilførsel, som bl.a. har fokus på fordeling mellem efterår/forår og tidlig forår/senggødskning. Denne model afprøves og valideres i Vestsjællands og Storstrøms amter. Der foretages udbyttmålinger og bestemmelse af frøkvalitet.

Nær infrarød reflektions (NIR) spektroskopi og nær infrarød transmissions (NIT) spektroskopi har et potentiale inden for frøteknologi i bl.a. korn, og det undersøges, om disse analysemetoder kan anvendes til kvalitetsanalyser i græs- og havefrø.

Formål

- At afprøve og implementere sensorteknik til bestemmelse af afgrødens variation i kvælstofindhold på markniveau, samt
- At udnytte disse oplysninger til udvikling af en behovsbestemt gødningsstrategi med det formål at opnå en forbedret næringsstofudnyttelse
- At identificere kvalitetsparametre i de høstede kløver-, græs- og havefrø samt at vurdere mulighederne for at anvende NIT/NIR til kvalitetsanalyser af mark- og grønsagsfrø
- At udarbejde informationsmateriale og formidle ny viden inden for området.

Resultater

I samarbejde med frøkonsulenter er der udvalgt rødsvingelmarker af samme sort (plænetype). Forskellen mellem markerne er, at der er anvendt +/- en sentilførsel af kvælstof. Den sene tilførsel af kvælstof menes netop i den valgte sort at kunne give et merudbytte, men det har endnu ikke været muligt at dokumentere dette. I markerne blev der udtaget planteprøver, målt refleksion fra afgrøden og udtaget frøprøver. Planteprøverne er analyseret for kulstof og kvælstof. Frøprøverne er analyseret for tørstof og kvælstof, og der er foretaget en 1000-frøvægt samt en størrelsesfraktionering.

I en demonstrationsmark på Forskningscenter Flakkebjerg blev der målt refleksion med udstyr fra Yara, og data blev samlet og sendt til Yaras kontor i Tyskland. Udstyret er identisk med udstyr, der sælges kommercielt og anvendes i f.eks. kornafgrøder.

Demonstrationsmarken har været flittigt besøgt af lokale frøavlere og konsulenter.

I projektperioden blev det klart, at forholdet mellem kvælstof tilført i efteråret og foråret i strandsvingel og rødsvingel kan have en effekt på den endelige frøvægt. Samtidig var der et stort ønske om at udnytte tek-

nologien til at formidle dette budskab. Det blev derfor besluttet at lave en internetbaseret model, hvor frøavlere kan indtaste prisen på kvælstof og den forventede pris på det høstede frø. En udbytteresponsmodel baseret på tidligere forsøgsresultater udført ved Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, skulle anvendes til at beregne den økonomisk optimale kvælstoffordeling mellem efterår og forår i strandsvingel. Vi har fået en meget positiv tilbagemelding på den internetbaserede model, som kan findes på

<http://www.frøevækst.dk/Delprojekter/Kvalitetsanalyse/Kvælstoftilførsel/formular.aspx>

Anvendelsen af hurtiganalysemetoder til kvalitetsbestemmelser i frø har været flittigt diskuteret i projektperioden. Det skyldes bl.a. diskussionen omkring kravet til at producere en frøvare af meget høj kvalitet for at modstå konkurrence fra andre lande. Udbytteeffekten af at tilføre kvælstof sent i vækstsæsonen til rødsvingel har hidtil været meget svær at påvise.

Arbejdet med at anvende NIR og NIT til prædiktion af vandindholdet i hele og formalede græsfrø af almindelig rajgræs og rødsvingel tog udgangspunkt i en allerede implementeret metode, hvor NIT anvendes til bestemmelse af vandindholdet i korn. Metoden er bl.a. kommercialiseret af Foss. Det var dog ikke muligt at anvende eksisterende NIT-udstyr til prædiktion af vand i almindelig rajgræs og rødsvingel.

Vi afprøvede derefter muligheden for at prædiktere andelen af frørenset materiale i græsfrø. Teorien var, at frørenset materiale ville betyde en mindre pakningsgrad på grund af en større variation i størrelse mellem frø og frørenset materiale. Til formålet lavede vi blandinger af frø og frørenset materiale, hvor forholdet varierede fra 100% frø til 100% frørenset materiale med spring på 10%. Forholdet var på vægtbasis. Resultatet var ikke tilfredsstillende. Som for NIT-målingerne på frø med forskelligt vandindhold var der ikke tilstrækkeligt med information i spektrene.

NIR-målinger er baseret på refleksion af lyset og er dermed en anden metode sammenlignet med NIT. NIR-målinger på formalede materiale som f.eks. planteprøver er en anvendt metode til prædiktion af forskellige parametre som f.eks. vand og kvælstof. For at teste muligheden for at anvende NIR til prædiktion af vandindholdet i hele frø af almindelig rajgræs og rødsvingel gennemførte vi et opfugtningsforsøg. For at få en variation i frøenes vandindhold anvendte vi 10 forskellige beholdere med frø og med hver sin vandmængde.

Tørstofprocenterne var i intervallet fra 75 til 91, dvs. vandprocenter fra 9 til 25, hvilket er en stor variation under praktiske forhold. NIR-målingerne

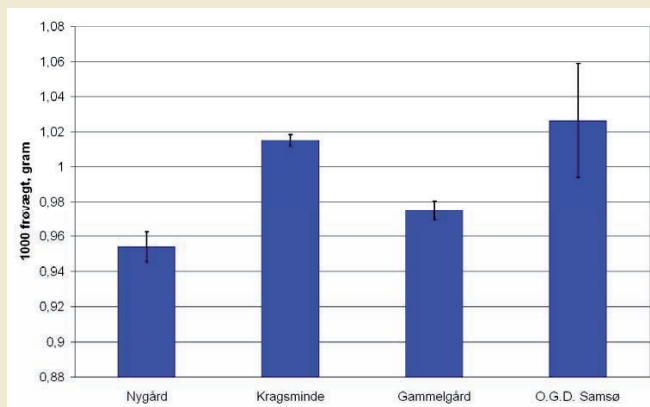
Kvælstofkoncentrationen i afgrøden viser afgrødens generelle kvælstofstatus på tidspunktet for prøveudtagningen. Afgrødens kvælstofstatus er ikke kun afhængig af kvælstof tilført i foråret. Forfrugt, andre tidligere afgrøder og efterårsbehandling af halm har også indflydelse på mængden af kvælstof i jorden og derved på kvælstofstatus i frøgræsafgrøden. Man skal derfor være påpasselig med at sammenligne kvælstofstatus mellem bedrifter og indenfor bedrifter. Der var ingen forskel i afgrødens kvælstof koncentration hos Kragssminde som havde +/- sengødskning. Nygård havde tilført gylle i efteråret og det blev sammenlignet med brugen af sengødskning i foråret. Gylle i efteråret havde en positiv effekt på kvælstofkoncentrationen. Generelt var kvælstofkoncentrationen i afgrøden hos O.G.D. Samsø højere sammenlignet med de andre bedrifter.

Tabel 1. Kvælstofkoncentration i plantemateriale d. 9. juni 2005

	Nygård		Kragssminde		O.G.D. Samsø	Gammelgård
	Gylle efterår	Sengødsket	Ikke sengødsket	Sengødsket		
Kvælstof koncentration	1,48	1,32	1,23	1,22	1,41	1,26

Frøvægten af det høstede materiale er en vigtig parameter for hvordan vækstsæsonen og specielt frøfyldningen har forløbet. Formålet er at få store frø uden det påvirker frøudbyttet negativt. Man skal dog huske på, at der allerede før høst er sket en reduktion af specielt de store og små frø, som enten falder af inden høst eller ikke bliver udviklet tilstrækkeligt til at passere mejetærskeren. I forbindelse med høsten bliver variationen af frøenes størrelse og vægt dermed yderligere reduceret. Variationen i råvaren er derfor ikke det fuldstændige billede af frøenes størrelse og vægt.

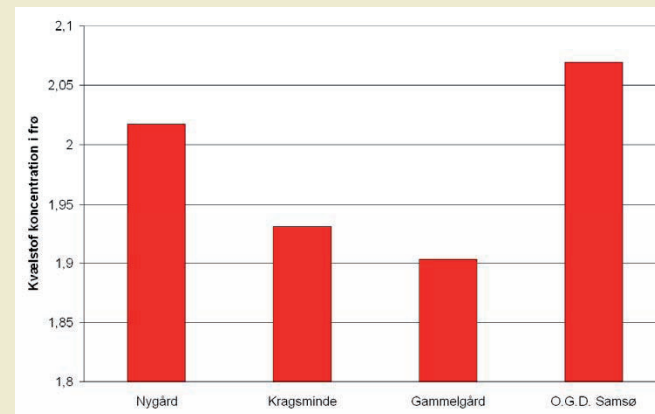
Resultatet af sengødsningen har ikke været en større 1000 frøvægt (figur 1). I det ene forsøg hvor der ikke er sengødsket, er den gennemsnitlige frøvægt størst. Variationen i frøvægten er angivet ved de sorte streger midt i stolperne. Variationen i resultaterne viser derfor en betydelig positiv effekt af sengødskning på frøvægten, dvs. at variationen i frøvægten bliver mindre. Det er normalt ensbetydende med en mere ensartet afgrøde.



Figur 1. Effekten af sengødskning på 1000 frøvægten. De sorte lodrette streger viser variationen i frøenen 1000 frøvægt.

Kvælstof koncentrationen i frøene viser afgrødens kvælstofstatus i frøfyldningsperioden. En afgrøde med en høj kvælstofstatus vil være i stand til at transportere mere kvælstof til frøene og koncentrationen i frøene vil derfor stige. Mængden af kvælstof der høstes i frøene er ca. 24 kg ha⁻¹ (~1200 kg frø ha⁻¹ * 2 % kvælstof i frø). Normalt er kvælstof derfor ikke den begrænsende faktor, da afgrøden indeholder tilstrækkeligt med kvælstof til at opfylde frøenes behov.

Det er dog stadig et åbent spørgsmål om afgrøder med en høj kvælstofstatus, f.eks. som følge af en sengødskning, er i stand til at transportere kvælstof hurtigere op i frøene. En hurtig transport af kvælstof kan have en positiv effekt på frøfyldningen og derved sikre, at frø som har en frøvægt i det kritiske område, dvs. det område som afgør om frøet bliver høstet og passere gennem rensningsprocessen eller ej, netop får en frøvægt over det kritiske niveau. Resultaterne viser, at kvælstofkoncentrationen i frøene hos O.G.D. Samsø havde det højeste niveau. Ingen af resultaterne for de 4 bedrifter viste dog lave kvælstofkoncentrationer.



Figur 2. Effekten af sengødskning på kvælstofkoncentrationen i frø.

For både 1000 frøvægt og kvælstofkoncentrationen i frøene kan resultaterne dog være tvetydige. En lav 1000 frøvægt behøver ikke være ensbetydende med et lavt frøudbytte. I en situation med meget store frø, er det derfor muligt, at de store frø er blevet store på bekostning af mindre frø, som så ikke er i stand til at opfylde minimumskravet til frøvægten. For kvælstofkoncentrationen i frøene gælder også, at en høj kvælstofkoncentration i frøene ikke nødvendigvis er ensbetydende med et højere frøudbytte. Det er mere et udtryk for at afgrøden var i stand til at afgive kvælstof til frøene. Man kan så med rette påstå, at hvis afgrøden er i stand til at transportere tilstrækkeligt med kvælstof til frøene må afgrøden have tilstrækkeligt med kvælstof og der er derfor en større sandsynlighed for et højere frøudbytte.

Konklusion

Anvendelsen af sengødskning er afhængig af mulighederne for at få et merudbytte. I nogle år, i nogle sorter eller på nogle lokaliteter er der en positiv effekt af sengødskning på frøudbyttet. I dette forsøg var der ingen generel effekt af sengødskning på afgrødens kvælstof koncentration, eller frøenes kvælstofkoncentration eller 1000 frøvægt.

René Gislum - d. 26. marts 2006
Danmarks JordbrugsForskning
Forskningscenter Flakkebjerg