



NIR PÅ FODERBLANDEREN VISER OM FULDFODERET ER BLANDET GODT NOK

STØTTET AF

mælkeafgiftsfonden

Måling med NIR på foderblandere er følsom overfor blandingsgrad dette kan anvendes til overvågning af blandingskvaliteten af fuldfoder

Af Niels Bastian Kristensen, HusdyrInnovation, SEGES

Med in-line NIR på fuldfoderblandere kan tørstofkoncentrationen af foderblandinger prædikteres med høj præcision og med kun en lille variation mellem målinger, men dette kræver, at foderblandingen har opnået en høj blandingsgrad før der scannes. NIR målingerne afslører hvis blandingsgraden er for lav, idet variationen mellem målinger på samme blanding er høj ved lav blandingsgrad sammenlignet høj blandingsgrad. Det forventes, at NIR målingernes følsomhed overfor blandingsgrad kan anvendes til overvågning af blandingskvaliteten af fuldfoder.

Baggrund

De væsentligste formål med at montere in-line NIR på foderblandere er at sikre præcis indvejning af fodermidler, præcis sammensætning af foderblandinger og optimere foderbordsmanagement ved at udfodre præcise mængder af fodertørstof. Både øget præcision af foderblandingernes sammensætning og øget præcision af fodertildelingen forventes at forbedre udnyttelse af foder (mindre spild) og øge produktiviteten (færre dage med begrænset fodertilbud og reduceret forekomst af blandefejl). For at realisere potentialet i in-line NIR, er det dog afgørende, at NIR målingerne på foderblandere sker med høj præcision. Tidligere undersøgelser af in-line NIR på foderblandere ([KvægInfo 2523](#); [præsentation fra kvæggkongres 2018](#)) indikerer, at målingerne med NIR på foderblandere er påvirket af partikel-effekter og luftflommer i foderet. Her rapporteres et valideringstest baseret på valg af variant af kompakt

fuldfoder protokollen, der maksimerer foderblanderens behandling af græskomponenten i rationen, for at øge præcisionen af in-line NIR på foderblandere.

Metode

Der er forskellige varianter af kompakt fuldfoder som særligt påvirker græskomponenten i foderblandingerne. Hvis der er behov for kraftig behandling af græs i fuldfoderet, er det ofte nødvendigt at behandle græsset, før der tilsættes vand i blandingen. Med stigende vandindhold falder blanderens skæreevne, og er græsset ikke snittet fint nok, kan det være af stor betydning, at der sker en fysisk behandling i foderblanderens. De væsentligste 3 varianter af kompakt fuldfoder er:

1. Variant der anvendes, hvis der ikke er behov for kraftig behandling af græskomponenten. Tørvarer og vand blandes, henstår 1 til 12 timer (støb-mix), græsensilage indvejes og der blandes 15 – 20 min (mellem-mix), majsensilage indvejes og der blandes 15 – 20 min (slut-mix).
2. Variant der anvendes, hvis der er behov for kraftig behandling af græskomponenten. Blanderens startes, græsensilage indvejes i tom blander, herefter indvejes øvrige tørre komponenter mens blanderens kører. Det vurderes hvor meget blandetid der er behov for, ofte samlet læssetid og blandetid 20 – 30 min. Herefter indvejes vand mens blanderens fortsat kører. Dette mellem-mix står nu i støb i 1 til 12 timer. Ved genstart af blanderens skal man være opmærksom på belastningen under start, start i lavt gear. Majs indvejes med blanderens kørende, og der slutblandes i 15 til 20 min.
3. Hvis der forberedes støb-mix til flere blandinger eller man ikke kan starte blanderens med mellem-mix, kan støb-mixes blandes først, læsses af. Herefter kan man starte blandingen op, ved at læsse græsensilage i tom blander som i metode B. Det vil ofte være en fordel, at lade støb-mix ligge i 1 – 12 timer før man begynder at indveje græskomponenten. Ved metode C skal der gives ekstra blandetid med græs før indvejning af støb-mix, for at opnå samme effekt på græskomponenten som i variant B.

I nærværende undersøgelse er der blandet i henhold til variant B af kompakt fuldfoder. Det testes, om den ekstra behandling af græskomponenten gør det muligt, at prædiktere tørstof med in-line i mellem-mix med forskellig tørstofindhold og om der kan opnås samme præcision i slut-mix uanset tørstofkoncentration. Ved tilsætning af flere portioner vand mellem opsamling af NIR scan, henstod blandingen mindst 20 min inden genstart af blander og scanning. Forud for opsamling af NIR scan arbejdede blanderens i 5 min efter indvejning eller ved genstart efter henstand. Ved hver NIR scanning blev der opsamlet 5 scan-sekvenser, der hver bestod af 10-20 korte opsamlingssekvenser af scan. For hver af de 5 scan-sekvenser blev der beregnet et middel-spektrum inden efterfølgende beregninger.

Der er anvendt JF-Stoll VM-22 foderblander monteret med Dinamica Generale NIR sensor.

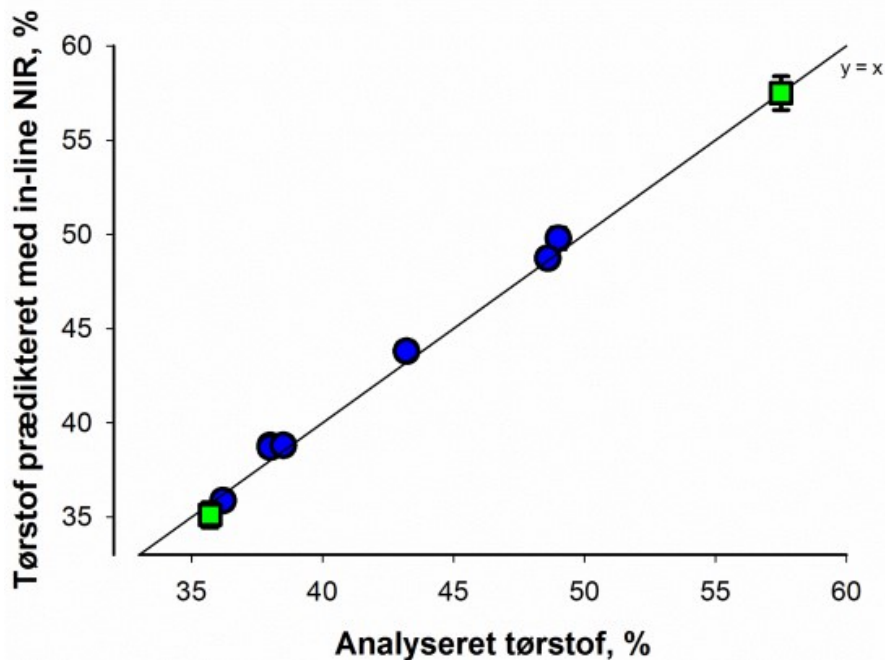
Foderblandingen var sammensat af (% af tørstof) majsensilage 46,1; kløvergræsensilage 19,2; rapskage og rapsskrå 24,9, ludkorn 8,5 samt mineraler og salte 1,3. Der blev tilsat op til 17 L vand/ration.

Kalibreringsmodeller og prædiktioner er optimeret og beregnet under anvendelse af WinISI

(FOSS A/S).

Resultat og Diskussion

Figur 1 viser validering af NIR målinger på fuldfoderblandere, hvor der er anvendt variant B protokollen for kompakt fuldfoder. Ved kraftig behandling af rationens græskomponent, blev tørstof prædikeret med samme præcision uanset blandingens tørstofkoncentration og uafhængigt af, om der blev scannet på mellem-mix eller slut-mix. For de viste målepunkter, er prædiktionsfejlen 0,47 % tørstof, bias er 0,3 % tørstof og korrelationen mellem prædikerede og observerede værdier er 0,998. I undersøgelser, hvor der er scannet på mange forskellige foderblandinger, uden særlig optimering af blandingernes blandingsgrad ([præsentation kvæggkongres 2018](#)), blev det fundet, at usikkerheden på NIR målinger var markant højere i mellem-mix sammenlignet med slut-mix, og at usikkerheden steg med stigende tørstofkoncentration. Nærværende undersøgelse viser, at usikkerheden ved scanning af tørre blandinger ikke skyldes tørstofkoncentrationen og/at usikkerheden i mellem-mix ikke skyldes, at der scannes på blanding uden majs, men, at der kan opnås præcis samme høje præcision uanset tørstofkoncentration og sammensætning, når blot der anvendes en blande protokol, der sikrer virkeligt kompakt fuldfoder. Resultatet betyder, at NIR apparatet kan anvendes til at overvåge blandingskvaliteten af fuldfoder, idet KMP-fuldfoder bedømmelserne viser, at prøverne fra variant B af kompakt fuldfoder har bedre TMR-score og er helt uden græsbolde, sammenlignet med samme fodermidler blandet i henhold til variant A.



Figur 1. Validering af NIR prædiktioner af tørstof ved scanning på fuldfoderblandere (JF-Stoll VM-22 blander, Dinamica Generale NIR). Blå cirkler indikerer scanning af slut-mix og grønne firkanter indikerer scanning af mellem-mix. Hvert punkt angiver gennemsnit af 5 scan-sekvenser med angivelse af standardafvigelsen (ikke alle standardafvigelser er synlige fordi de er mindre end symbolet).

Konklusion

Med in-line NIR på fuldfoderblandere kan tørstofkoncentrationen af foderblandinger prædikteres med høj præcision og lille variation mellem målinger. Det kræver, at foderblandingen har opnået en høj blandingsgrad inden der scannes. NIR målingerne afslører, hvis blandingsgraden er for lav, idet variationen mellem målinger på samme blanding er høj ved lav blandingsgrad sammenlignet høj blandingsgrad. Det forventes, at NIR målingernes følsomhed overfor blandingsgrad kan anvendes til overvågning af blandingskvaliteten af fuldfoder.
