



FORMALING AF FULDFODER

STØTTET AF

mælkeafgiftsfonden

Ny model af Cyclotec mølle (CT293 FOSS A/S) kan ikke sættes i drift og erstatte den tidligere version (CT193) i KMP-fuldfoder uden rekaliibrering.

Af: Niels Bastian Kristensen, SEGES

For at opnå præcise og robuste NIR prædiktioner af næringsstofkoncentration og foderværdi i fodermidler, kræves et stort datamateriale for opbygning af prædiktionsmodeller og stabile procedurer for indsamling, neddeling samt forbehandling af foderprøverne. Ved Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium har der været arbejdet med indfasning af ny version af tidligere anvendte formalingsmølle, Cyclotec. Det blev fundet, at en ny version af Cyclotec (CT293 FOSS A/S) ikke kan sættes i drift og erstatte den tidligere version (CT193) i KMP-fuldfoder uden rekaliibrering, da flere prædiktionsmodeller anvendt ved analyse af fuldfoder er systematisk påvirket af, hvilken version af formalingsmøllen der er anvendt.

BAGGRUND

Nærværende undersøgelse er foretaget på baggrund af indkøb af ny formalingsmølle ved Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium (KFL). Den hidtidige anvendte mølle (CT193, FOSS A/S) er udgået af produktion og erstattes af CT293. Alle NIR kalibreringer til fuldfoder ved KFL er opbygget ved scanning af materiale formålet på CT193. Formålet med nærværende undersøgelser er at afklare effekten af at erstatte CT193 med CT293.

MATERIALER OG METODER

115 prøver omfattende fuldfoder til malkekøer, grundration til malkekøer, goldrationer, kvieblandinger og mellem-mix (prøver udtaget under foderblanding, primært indeholdende råvarer og græsensilage) blev analyseret 3. til 19. maj 2017 under anvendelse af nyindkøbt formalingsmølle Cyclotec CT293 (FOSS A/S, Hillerød). Laboratoriets behandling af prøverne omfattede bedømmelse af prøvernes bladningsgrad, homogenisering ved anvendelse af lynhakker, neddeling til ca. 200 g ved kegle-neddeling, tørring i mindst 32 timer ved 60°C, formaling på 1 mm sold og NIR scanning. I forbindelse med prøvernes neddeling blev ca. 400 g prøve gemt og opbevaret ved -20°C. Fra 22. til 28. maj blev de 115 prøver tøet og genanalyseret med formaling på renoveret Cyclotec CT193 (FOSS A/S, Hillerød). Kemisk sammensætning blev prædikeret ved KMP-fuldfoder kalibreringer på BRUKER MPA FT-NIR. Alle kalibreringer var opbygget på basis af prøver formalet på CT193 formalingsmøllen. Alle prøver blev NIR scannet med dobbeltpakning af målekopper.

Differencer blev beregnet som prædikeret værdi for prøve formalet på CT293 (ny formalingsmølle) – prædikeret værdi for prøve formalet på CT193 (gammel formalingsmølle). Yderligere blev for hver formalingsmølle beregnet differencer mellem dobbeltpakning af målekopper for samme prøve. Normalfordeling af differencer blev tjekket ved QQplot. En enkelt observation blev fjernet fra datasættet og videre beregninger foretaget med datasæt indeholdende 114 observationer. Standardafvigelsen og t-test blev beregnet med Proc MEANS i SAS 9.2.

RESULTATER OG DISKUSSION

Tabel 1 viser resultater af analyser foretaget efter formaling på henholdsvis CT293 og CT193. Tørstof var i gennemsnit 0,9 g/kg højere (svarende til 0,09 % tørstof; $P < 0,01$) ved reanalysen sammenlignet med den oprindelige analyse, hvilket formodentligt hænger sammen med let frysetørring af prøverne ved frysning. Ved tidligere sammenligninger mellem analyser foretaget ved KFL og Eurofins Agrotesting Denmark A/S er fundet ca. 0,2 % højere tørstof i fuldfoder ved reanalysen af frosne prøver hos Eurofins i fuldfoder (link: KvægInfo 2443) og ca. 0,1 % højere tørstof ved sammenligning i majsensilage (link: KvægInfo 2518). I nærværende sammenligning mellem formalingsmøllerne vil der være en beskeden tørstofeffekt i materialet, effekten forventes at være meget lille, fordi alle prøver er tørret ved lang tørretid på mindst 32 timer.

NIR prædiktioner for råprotein, opløseligt råprotein, stivelse, råfedt, FK org. stof og sukker var ikke forskellig mellem version af formalingsmøllen. For NDF, træstof, NEL20, AAT20, aske og CAB var der en effekt ($P < 0,05$) af version af formalingsmøllen på den prædikterede koncentration i prøverne. For fibervariablene NDF og træstof blev der prædikeret højere indhold ved formaling på CT293 (ny version) sammenlignet med CT193. For NEL20, AAT20, aske og CAB blev der prædikeret lavere koncentration med ny version af formalingsmøllen. Effekterne er konsistente, idet højere koncentration af NDF og træstof generelt er korreleret til lavere energikoncentration og AAT indhold.

Tabel 1. Tørstof og prædikterede næringsstoffkoncentrationer i fuldfoder scannet efter formaling på CT293 og CT193 formalingsmøller. Der er vist gennemsnit, difference mellem analyse med

formaling på ny Cyclotec (CT293) – renoveret gammel Cyclotec (CT193), standardafgivelsen på differencerne, test af forskel mellem formalingsmøller baseret på t-test og prædiktionsfejl for anvendte kalibreringsmodeller baseret på krydsvalidering. n = 114.

Variabel	Gennemsnit	Difference CT293 – CT193	Standard- afvigelse på difference	P- værdi	Prædiktionsfejl for anvendte kalibrering, krydsvalidering
Tørstof, g/kg	398,1	0,9	2,7	< 0,01	-
Råprotein, g/kg TS	172,9	< 0,1	4,4	0,94	8,5
Opl. råprotein, g/kg TS	59,3	-0,3	3,2	0,34	6,1
Stivelse, g/kg TS	166,9	-1,4	8,5	0,09	14,6
NDF, g/kg TS	314,6	5,4	6,7	< 0,01	19,8
Træstof, g/kg TS	172,6	3,3	5,5	< 0,01	10,9
Råfedt, g/kg TS	42,8	< 0,1	1,6	0,69	4,4
FK org. stof, %	79,9	< 0,1	0,7	0,30	2,4
NEL20*; MJ/kg TS	6,5	< 0,1	0,1	< 0,01	0,2
ATT20*, g/kg TS	97,5	-0,3	1,7	< 0,05	3,2
Sukker, g/kg TS	38,4	0,9	7,5	0,18	12,9
Aske, g/kg TS	76,2	-1,8	2,0	< 0,01	7,1
CAB, meq./kg TS	225,4	-6,5	14,9	< 0,01	50,8

*Kalibreret på basis af NorFor beregnet NEL20 og AAT20.

Standardafvigelsen på differencerne mellem analyse baseret på CT293 og CT193 blev fundet at udgøre 50% eller mindre af den overordnede forventede prædiktionsfejl baseret på krydsvalidering af kalibreringsmodellerne. Til trods for indikationer på systematisk forskel mellem møllerne, vurderes effekten af møllerne at være beskedene, sammenholdt med den overordnede analytiske usikkerhed. Det forventes, at effekten af formalingsmølle kan udlignes ved en rekalkibrering, hvor der inkluderes et mindre antal prøver formålet på CT293.

For yderligere at undersøge påvirkningen af mølleversion på prædikterede værdier, blev de gentagne målinger fra dobbeltpakningen af målekopper analyseret. Tabel 2 viser standardafvigelsen på differencerne mellem prædiktionerne fra dobbeltpakning af målekopperne. Det bemærkes, at standardafvigelsen generelt er ensartet mellem de to versioner af formalingsmøllerne, dog med højeste værdier for CT293 (ny version) hvor forskelle optræder. De højere afvigelser for CT293 sammenlignet med CT193 kan være forårsaget af, at kalibreringerne er bygget på materiale formålet på CT193 og dermed et udtryk for forskelle mellem CT193 og CT293 uden, at dette kan tolkes som ringere formalingskvalitet ved formaling på CT293.

Tabel 2. Standardafvigelse for differencer mellem genpakning af målekopper for materiale af fuldfoder formålet på CT193 og CT293. n = 114.

	Standardafvigelse på differencer CT193	Standardafvigelse på differencer CT293
Råprotein, g/kg TS	1,9	2,0
Opl. råprotein, kg TS	2,6	2,6
Stivelse, g/kg TS	4,2	4,9
NDF, g/kg TS	3,3	4,4
Træstof, g/kg TS	2,8	3,5
Råfedt, g/kg TS	0,6	0,7
FK org. stof, %	0,5	0,5
NEL20; MJ/kg TS	0,05	0,05
ATT20, g/kg TS	1,3	1,3
Sukker, g/kg TS	6,6	7,6
Aske, g/kg TS	0,8	1,1
CAB, meq./kg TS	9,6	9,8

KONKLUSION

Det blev fundet, at en ny version af Cyclotec (CT293 FOSS A/S) ikke kan sættes i drift og erstatte den tidligere version (CT193) i KMP-fuldfoder uden recalibrering, da flere prædiktionsmodeller anvendt ved analyse af fuldfoder er systematisk påvirket af version af formalingsmøllen.