

Test af FreshFoss, Hygiene4Feed og Salvana ved forskellig dosis til stabilisering af fuldfoder

Jens Ravn Thyssen og Henrik Vindum Kviesgaard, SEGES Innovation P/S - Produktion, Kvæg

STØTTET AF

Mælkeafgiftsfonden

Sammendrag

For alle produkter var der effekt på temperaturudviklingen ved tilsætning af stabiliseringsadditivet til foderblandingen selv ved lav dosis. Valg af middel og dosis skal ske ud fra stabiliseringsbehovet af fuldfoderet, da der er en effekt af at anvende en højere dosis, hvilket også medfører øgede omkostninger pr. ton foder. Der er ikke fundet effekt på fuldfoderets næringsstofsammensætning op til 48 timers inkubation hverken ved Kontrol eller anvendelse af middel dosis ved nogle af midlerne.

Introduktion

Under anaerobe forhold er ensilager stabile under forudsætning af, at der har været en god ensileringsproces. Under foderblanding og på foderbordet udsættes ensilagerne i den færdigblandede foderation for ilt, og der tilføjes energi fra råvarer, hvilket giver mulighed for mikrobiel vækst og forringelse af stabiliteten. Grundet den aerobe eksponering begynder en mikrobiel nedbrydning af foderet. Med en begyndende mikrobiel nedbrydning opstår varmedannelse, der sænker foderkvaliteten og stabiliteten af foderet, da en del af den aerobe omsætning går ud over de flygtige syrer i ensilagen. Stabiliteten af foderet på foderbordet påvirkes af temperatur, hvilket gør, at der i sommermåneder især kan forekomme udfordringer med fuldfoder, der tager varme. Varmt vejr og høj luftfugtighed er med til at øge den aerobe aktivitet af mikroorganismer i foderet.

For at imødekomme denne problemstilling har en række firmaer i Danmark forhandlet af tilsætningsmidler, der skal hjælpe med at øge den aerobe stabilitet af foderet på foderbordet. Formålet med denne test er at undersøge effekten af forskellige produkter på markedet ved forskellig dosis. I testen indgår tre forskellige stabiliseringsadditiver ved tre forskellige doser.

Materialer og metoder

Testen er kørt som et laboratorieforsøg med foder blandet i laboratorieblander og med foderprøver stående i varmeskab, sat til 20 grader celsius, med variation på 1 grad celsius. Foderprøverne blev

udstyret med en temperaturføler til automatisk logning af temperaturudviklingen over syv døgn. Testen er lavet i efteråret 2024 i ugerne 43-50 med undtagelse af uge 44 og 49.

I testen er anvendt græs- og majsensilage hentet lokalt nær SEGES Innovation i Agro Food Park. Derudover er der i halvdelen af testblandingerne anvendt en kraftfoderblanding, fordi der uden kraftfoder ikke var stor varmeudvikling og der blev ikke set synlig svampevækst i prøverne. Det er ugerne 43, 45 og 46, der ikke blev iblandet kraftfoder, mens kraftfoder er tilsat blandingerne i uge 47, 48 og 50.

Forud for hver blanding er den anvendte foderblanding tilpasset. Den anvendte foderblanding var på basis af tørstof (TS) sammensat af 11 kg græsensilage, 11 kg majsensilage, 0,2 kg mineral og 9,3 kg kraftfoder. Målet har været at ramme den samme tørstofprocent af den færdige foderblanding på 30% TS, og derfor er der suppleret med vand i nødvendig mængde. Til måling af TS på det anvendte grovfoder er der anvendt en Koster Crop Tester. Det anvendte kraftfoder indeholdt: 21,7% råprotein, 5,3% råfedt, 19,1% stivelse, 19,8% NDF og 4,8% aske. Blandingen var special udviklet til forsøget. Den lave tørstofprocent i blandingen skyldes, at ensilagen de første uger var våd. For at opnå samme TS i alle foderblandinger var det derfor nødvendigt at tilsætte vand de efterfølgende uger.

Der er blandet 7 kg foder pr. blanding så der både var foder til måling af temperaturudvikling og til foderanalyser (NIR) med henblik på at se, om der var påvirkning af næringsstofsammensætningen afhængig af stabiliteten. Blandingen på 7 kg er blandet som det første, og efter fastsat blandetid blev blanderen tømt for foder. Derefter blev der afvejet 2 kg af foderblandingen, som blev blandet i blanderen med tilsat stabiliseringsadditiv. Kontrolblandingen blev blandet igen så alt foder har blandet lige længe.

Forud for hver blanding blev fodermidler og vand indvejet i en spand inden det blev overført til laboratorieblanderen. Blanderen var udstyret med to horisontale snegle i over-under konfiguration. Laboratorieblanderens snegle havde Ø135 mm, længde på 500 mm og blandekaret på 140 mm bredde i bunden og 240 mm i toppen. Blandehastigheden har været ca. 50 omdrejninger i minuttet. Hver blanding blandede i 10 minutter. Fra blanderen blev startet, gik der 30 sekunder før stabiliseringsadditiver blev tilsat. Stabiliseringsadditiver blev udvejet separat i 100 ml bæger, før det blev drysset udover foderet i blanderen.

Anvendte stabiliseringsadditiver og dosis er vist i Tabel 1. Dosering af stabiliseringsadditiver har været foretaget ud fra produktets anvisninger, dog med en afvigelse for FreshFoss, hvor der er anvendt 0,2 kg/ton foder som laveste dosis i stedet for de anviste 0,5 kg/ton foder. Dermed er middel dosis, der som udgangspunkt var gennemsnittet af Lav og Høj, også lidt for lav for FreshFoss. Når blandetid var opnået, blev blanderen tømt, og foderblandingen overført til et neddelingsbord. Fra bordet blev foderet manuelt neddelt og blandingens homogenitet blev bedømt. Til aerob stabilitet blev der taget prøver ved at fylde en 2000-mL bøtte halvt med foderblandingen, placere en temperaturføler i centrum og fylde bøtten med let presset fuldfoder, inden bøtten blev delvist lukket med et ikke tilsluttende låg. Prøver til foderanalyse blev taget fra blandinger med mellem dosering af stabiliseringsadditiver og sat i varmeskab. Disse prøver er taget ud efter hhv. 24 og 48 timer.

Tabel 1. Anvendte doser af de tre stabiliseringsadditiver (kg/ton foderblanding). Ingen af de testede midler er godkendt til økologi.

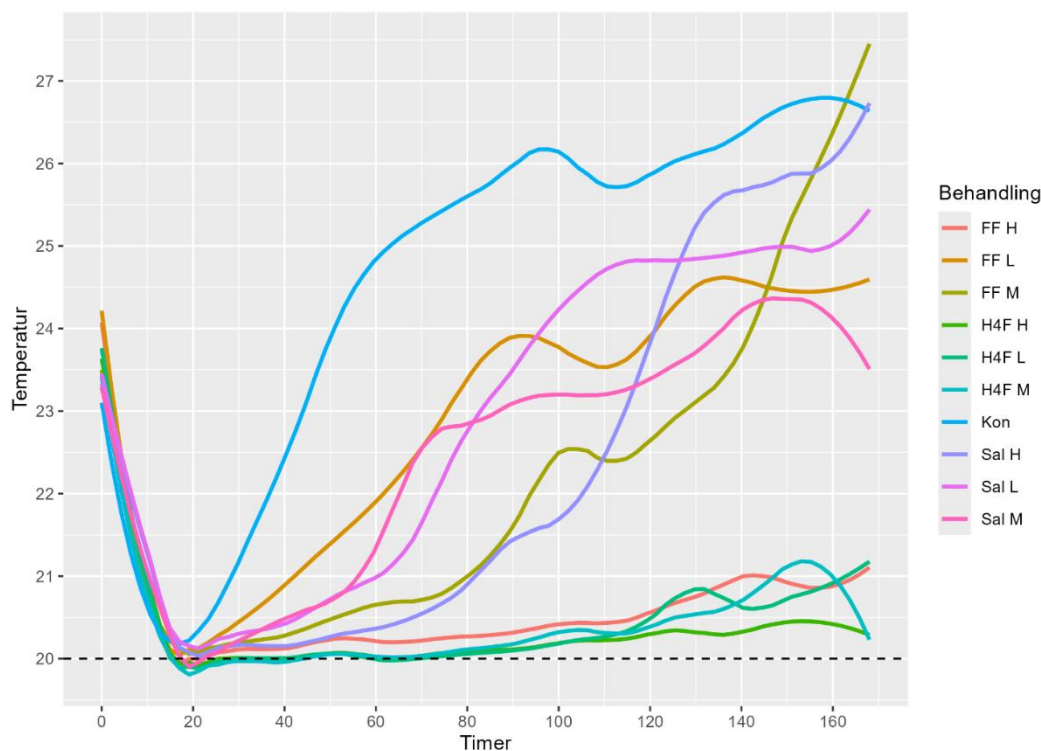
Midler / Dosis	Forhandler	Lav (L)	Mellem (M)	Høj (H)
FreshFoss Premium (FF)	DLG	0,2	1,1	2
Hygiene4Feed (H4F)	Brødr. Ewers	1,2	2,1	3
TMR Fresh Plus, Salvana (Sal)	Linds	1,0	1,25	1,5

Temperaturen er logget kontinuerligt over de syv testdøgn med 10 minutters intervaller. De seks målinger i timen er grupperet inden for hver time, og de tilhørende målte temperaturer er regnet sammen til en gennemsnitstemperatur. Det er gjort for hver uge, og ugerne samlet på samme vis forud for statistisk analyse i programmet R.

Der er lavet en t-test til sammenligning af forskellen i temperaturudvikling mellem behandling og kontrolprøve for henholdsvis lav, mellem og høj dosis. Derudover er der lavet en Scheffé test til sammenligning af, hvornår behandlingerne har nået en 2,5 graders stigning fra laveste temperatur i foderblandingen. Nogle af prøverne opnåede ikke 2,5 graders stigning og er sat til maksimumtiden på 140 timer.

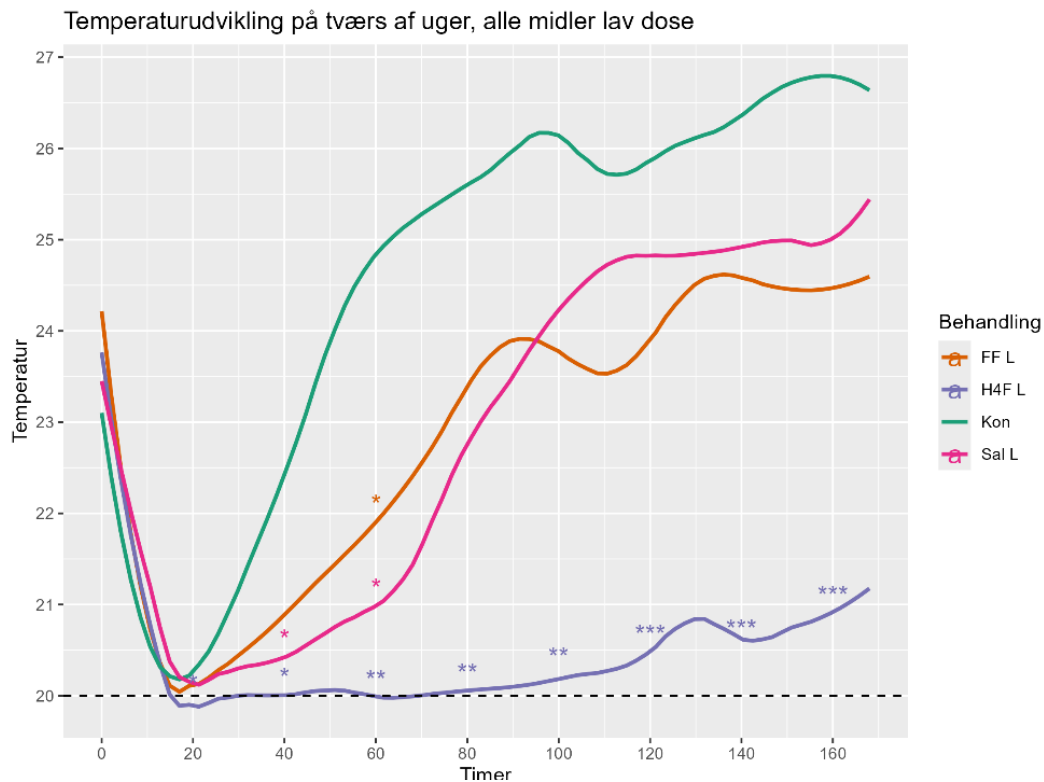
Resultater og diskussion

Figur 1 viser de gennemsnitlige temperaturmålinger for alle behandlinger over de syv testdøgn. Det ses, at den anvendte foderblending har haft en højere temperatur fra start end den fastsatte temperatur i varmeskabet pga. højere rumtemperatur i det rum, foderblandingen er foretaget i. Foderet har været hentet fra ensilagestak om morgenen, stået udendørs, og taget ind umiddelbart før foderblandingen er påbegyndt om eftermiddagen.



Figur 1. Temperaturudvikling i foderblandingerne over syv døgn for Kontrol (Kon) og de tre stabiliseringsadditiver (FF: FreshFoss Premium, H4F: Hygiene4Feed, Sal: TMR Fresh Foss, Salvana) ved tre forskellige doseringer (H, L og M: Høj, Mellem og Lav). Den sorte stiplede linje viser den fastsatte temperatur på 20 grader celsius i varmeskabet.

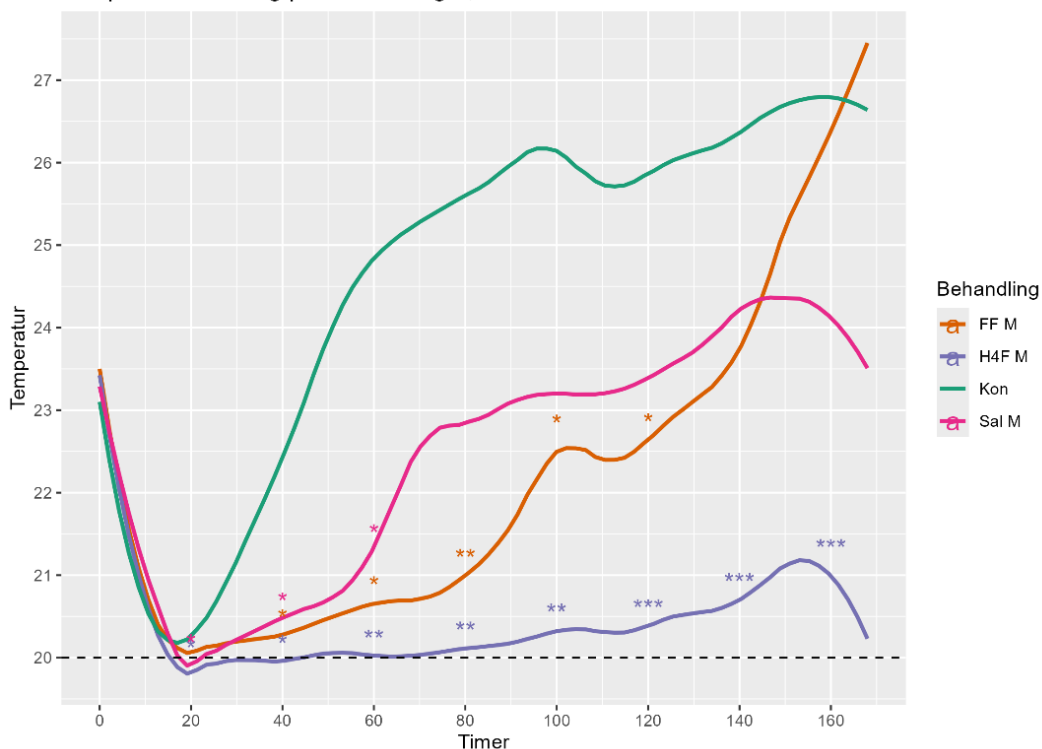
Figur 2 viser den gennemsnitlige temperaturudvikling for Kontrol og alle behandlinger ud fra fabrikantens anbefalinger for laveste dosis. FreshFoss Premium blev dog testet ved en lavere dosis end anbefalet, men viser stadig en effekt. I den statistiske test er effekten af midlerne sat i forhold til temperaturudviklingen af Kontrol. Det ses, at alle midler har en effekt, men kun Hygiene4Feed holder temperaturudviklingen under 1 grad gennem hele testperioden. Foderblandingerne tilsat FreshFoss Premium og Salvana stiger i temperatur efter 20 timer, men i lavere tempo end Kontrol op til 60 timer.



Figur 2. Temperaturudvikling i foderblandingerne over syv døgn for de tre stabiliseringsadditiver (FF: FreshFoss Premium, H4F: Hygiene4Feed, Sal: TMR Fresh Foss, Salvana) ved lav dosis (L) sammenlignet med Kontrol (Kon). Antal stjerner angiver signifikansniveau (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$) i forhold til Kontrol.

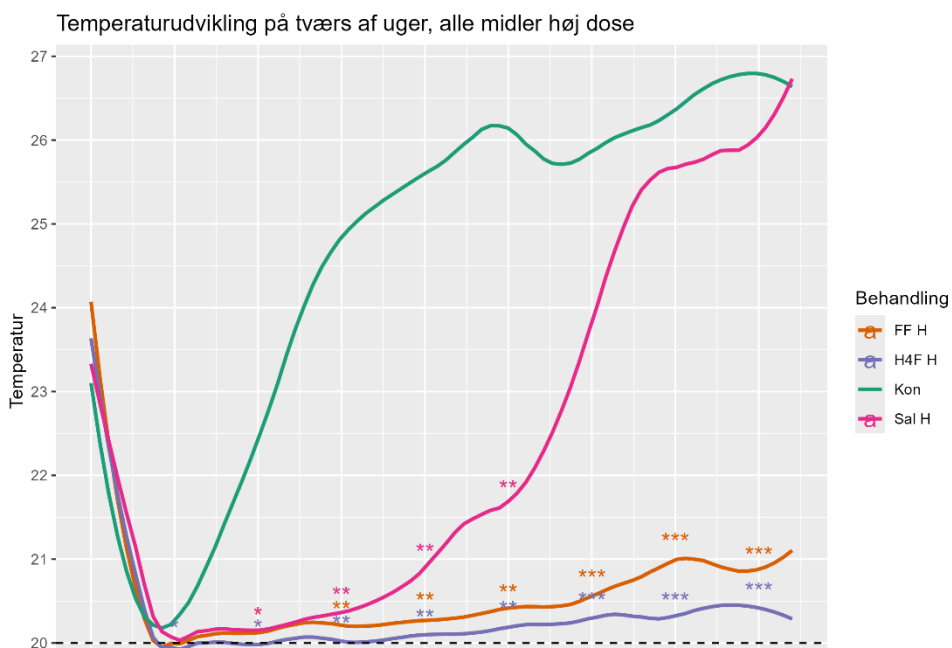
Figur 3 og 4 viser den gennemsnitlige temperaturudvikling for kontrol og behandlinger ved henholdsvis mellem og høj dosis sammenlignet med Kontrol. Prøver tilsat mellem dosis viser, som ved lav dosis, at Hygiene4Feed har størst effekt. Der ses også signifikant effekt for de to andre midler sammenlignet med Kontrol.

Temperaturudvikling på tværs af uger, alle midler mellem dose



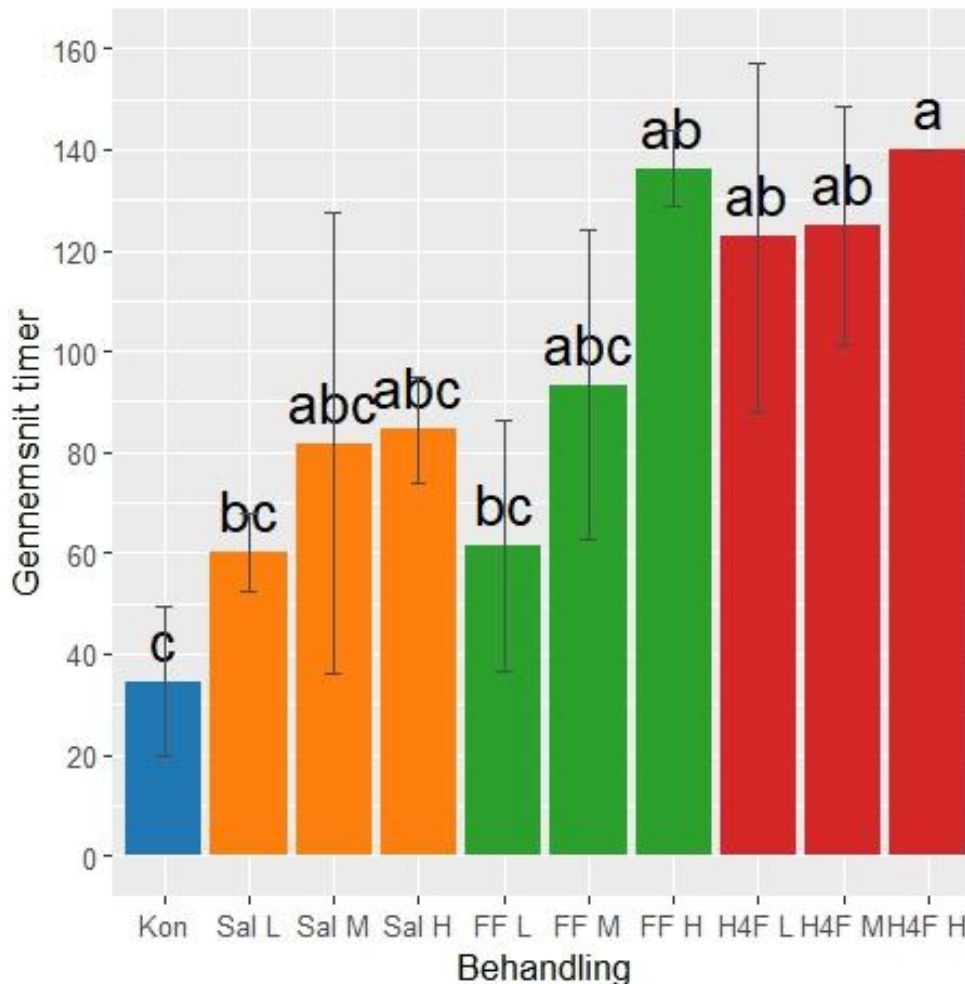
Figur 3. Temperaturudvikling i foderblandingerne over syv døgn for de tre stabiliseringsadditiver (FF: FreshFoss Premium, H4F: Hygiene4Feed, Sal: TMR Fresh Foss, Salvana) ved mellem dosis sammenlignet med Kontrol (Kon). Antal stjerner angiver signifikansniveau i forhold til Kontrol (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$).

Figur 4 viser, at alle tre additiver ved høj dosis har signifikant effekt i forhold til Kontrol op til 100 timer, men kun FreshFoss Premium og Hygiene4Feed har signifikant effekt over alle syv døgn.



Figur 4. Temperaturudvikling i foderblandingerne over syv døgn for de tre stabiliseringsadditiver (FF: FreshFoss Premium, H4F: Hygiene4Feed, Sal: TMR Fresh Foss, Salvana) ved høj dosis sammenlignet med Kontrol (Kon). Antal stjerner angiver signifikansniveau i forhold til Kontrol (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$).

Figur 5 viser den aerobe stabilitet for alle behandlinger og Kontrol udtrykt ved antal timer indtil en stigning på 2,5 grader over minimumstemperaturen. Hygiene4Feed viser en signifikant effekt i forhold til Kontrol ved alle tre doser, og FreshFoss Premium viser signifikant effekt ved høj dosis. Der er ingen signifikant effekt af Salvana uanset dosis og af FreshFoss Premium ved lav og mellem dosis.



Figur 5. Gennemsnitlig aerob stabilitet udtrykt ved antal timer indtil en stigning på 2,5 grader over minimumstemperaturen. Prøver der ikke havde 2,5 grader temperaturstigning er sat til 140 timer. Der er 4-6 prøver af hver behandling. Når der er en signifikant forskel på behandlingerne, har de forskellige bogstaver.

I forsøget er der lavet KMP-fuldfoder analyser med NIR af de prøver, der har været tilsat mellem dosis og af kontrollen. Der er målt på prøverne efter 0, 24 og 48 timer. Der er ikke fundet signifikante ændringer i næringsstofsammensætningen hen over de 48 timer. Der har været en lille tendens til, at der har været mindre sukker i prøverne ved 48 timer. Sukker er det lettest omsættelige næringsstof, og derfor det næringsstof der først vil blive omsat af mikroorganismer.

Pris pr. ton behandlet fuldfoder i forhold til additiv og dosis kan ses i tabel 2.

Tabel 2. Pris pr. ton fuldfoder (kr./ton). Prisen i parentes for FreshFoss Premium lav dosis er pris for forhandlerens laveste anbefalede dosis, hvor de 6 kr./ton er det, der er anvendt i testen.

Midler / Dosis	Pris i kr. pr. ton fuldfoder		
	Lav	Mellem	Høj
FreshFoss Premium (FF)	6 (15)	33	60
Hygiene4Feed (H4F)	38	67	96
TMR Fresh Plus, Salvana (Sal)	24	30	36

Konklusion

Undersøgelsen viser, at der er en positiv effekt på temperaturudviklingen i foderblandinger af at tilsætte de testede stabiliseringsadditiver, og effekten øges med stigende dosis. Hvilket middel man skal vælge, afhænger af den aerobe stabilitet af foderblandingen og prisen på produktet. Der var ingen effekt på næringsstofsammensætningen ved op til 48 timers inkubation.

Referencer

[Kvæginfo 2629. Test af FreshFoss, Hygiene4Feed og fodersalt til stabilisering af fuldfoder](#)