



RAPSKAGE ELLER RAPSSKRÅ I GOLDRATIONEN PÅVIRKER IKKE E-VITAMIN STATUS HOS NYKÆLVERE

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Råmælk (colostrum) blev udtaget fra nykælvere fodret med enten rapskage eller rapsskrå i goldperioden for at undersøge om indholdet af rapsfedt i rationen påvirker E-vitamin status omkring kælvning.

INTRODUKTION OG SAMMENDRAG

En række besætninger, der har anvendt hidtil robuste goldrationer baseret på halm, majsensilage, rapskage mineraler, vand og kraftig foderblanding evt. suppleret med sojaskrå og valset byg, oplevede gennem efteråret 2015 perioder med problemer omkring kælvning i form af tilfælde af tilbageholdt efterbyrd og mælkefeber. Det har ikke været muligt, at relatere problemerne til ændringer af den overordnede kemiske sammensætning eller foderværdi af goldrationerne. Blandt de mulige forklaringer på problemerne er en problematisk kornhøst i 2015, med negativ betydning for foderkvaliteten af halm, og/eller ændringer i egenskaberne af den rapskage, der anvendes. Hypotesen, der søges testet i nærværende undersøgelse er at formodet oxidation af rapsfedt i såvel foderet som i koen forbruger så meget E-vitamin, at det nedsætter E-vitamin status hos nykælvere, trods et højt indhold af E-vitamin i raps og rapskage og tilsætning af naturligt E-vitamin til goldrationen. E-vitamin status af nykælvere bestemmes ved analyse af alfa-tokoferol i råmælk udtaget umiddelbart efter første malkning.

Undersøgelsen fandt ingen sammenhæng mellem fodring med rapskage eller rapsskrå og E-vitamin status hos nykælvere, og derfor anses hypotesen for afvist. Videre undersøgelser skal iværksættes for at udrede, om det kan være problemer med halmkvalitet, der belaster goldkøer og nykælvere.

Undersøgelsen viser at E-vitamin indholdet i råmælk, udtaget og behandlet omhyggeligt, kan antages at være en robust indikator for E-vitamin status hos goldkøer umiddelbart inden kælvning. Metoden har måske bredere anvendelighed til udredning af forhold omkring fodring af goldkøer.

HYPOTESE

Nærværende undersøgelsen er en pilotundersøgelse af hypotesen - at oxidation af fedt i rapskager forbruger E-vitamin hos goldkøer og nedsætter E-vitamin status ved kælvning. Raps og rapskager har et naturligt højt indhold af E-vitamin, men hypotesen er, at dette E-vitamin såvel som det tilsatte, forbruges i forbindelse med den oxidation af rapsfedt der sker i foderet såvel som i koen.

MATERIALER OG METODER

Undersøgelsen blev gennemført ved indsamling af råmælksprøver i 2 adskilte tidsperioder i samme besætning. Besætningen havde ca. 280 årskøer og et ydelsesniveau på godt 13.000 kg EKM/årsko. I første periode var goldrationen formuleret med rapskage og i anden periode med rapsskrå, se tabel 1.

Tabel 1. Planlagt sammensætning af goldrationen i de 2 afprøvningsperioder. Begge rationer blev justeret med vand og blandet i 35 – 40 min. i vertikalblender for opnåelse af en høj blandingsgrad.

Fodermiddel	Sammensætning periode 1, % af TS	Sammensætning periode 2, % af TS
Hvedehalm	38	38
Majsensilage	33	34
Rapskage	15	-
Rapsskrå	-	15
Sojaskrå	7	5
Valset byg	6	6
Novamin gold prof*	1,5	1,5

**Novamin gold prof (Dansk Vilomix A/S) indeholder 13.500 I.U/kg RRR-alfa-tokoferolacetat (naturligt E-vitamin).*

Periode 1 startede med udtagning af råmælksprøver (colostrum) den 7. november 2015 og blev afsluttet den 20. november 2015. Forud for opsamling af prøver i periode 1, havde besætningen anvendt goldration med tilsvarende sammensætning i en periode på 4 år. Herefter blev goldrationen ændret, og de første prøver udtaget i periode 2 blev indsamlet efter en overgangsperiode frem til den 15. december 2015. De sidste prøver i periode 2 blev indsamlet den 25. januar 2016.

Straks efter 1. malkning blev råmælken blandet, testet med digitalt refraktometer (Atago, PAL S) og en prøve nedfrosset. I besætningen blev der yderligere registreret ko-ID, råmælksmængde og et estimat for tid mellem kælvning og 1. malkning. Prøver blev udtaget fra både kvie- og ko-kælvninger.

Efter prøveopsamlingen var afsluttet, blev prøverne transporteret til laboratoriet på Forskningscenter Foulum og analyseret for alfa-tokoferol ved væskechromatografi som beskrevet af Jensen et al. (1999). Efterfølgende blev brix-værdi målt igen (Atago PAL 1) og prøverne scannet ved FT-NIT (Bruker MPA, Bruker Optik GmbH, Ettlingen, Tyskland).

Besætningen deltager i KMP-fuldfoder, og der er indsendt 2 prøver af goldration, der beskriver perioden med anvendelse af rapskage (periode 1) og perioden med rapsskrå (periode 2). Prøverne af goldrationer blev analyseret ved manuel scoring i henhold til KMP-fuldfoder systemet, prøverne blev neddelte og tørret ved 60°C og herefter analyseret ved NIR (Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium, SEGES).

Resultaterne angives enten som enkeltværdier for en analyse eller som gennemsnit \pm standardafvigelsen for stikprøven, dog undtagen hvor usikkerhed efterfølges af (SEM), hvilket angiver, at det er standardafvigelsen på gennemsnittet. Effekt af paritet, råmælkssegenskaber og fodersammensætning på E-vitamin koncentrationen i fedtfraktionen af råmælk blev analyseret ved variansanalyse. Korrelationer er angivet som Pearson korrelationer.

RESULTATER OG DISKUSSION

De udfodrede goldrationer var velblandede med beskedent tab af tilskudsfoederpartikler (partikel-score 2 og 1), se tabel 2. Kun én prøve tildeltes TMR-score 3, men de øvrige blev tildelt score 2 (TMR og partikel-score tildeltes på skala fra 1 til 5 hvor 1 = Kompakt fuldfoder) og rationerne fremstod velblandede.

Rationerne baseret på rapskage blev fundet at have lavere fordøjelighed, lavere proteinindhold og højere fedtindhold sammenlignet med rationerne baseret på rapsskrå.

Tabel 2. Uddrag af KMP-fuldfoder analyser af goldrationer indsamlet til beskrivelse af periode 1 med rapskage og periode 2 med rapsskrå baseret goldration.

	Periode 1 rapskage	Periode 1 rapskage	Periode 2 rapsskrå	Periode 2 rapsskrå
Variabel	Prøve udtaget 22/10-2015	Prøve udtaget 19/11-2015	Prøve udtaget 15/12-2015	Prøve udtaget 26/1-2016
Tørstof, g/kg	379	335	369	362
TMR-score	2	3	2	3
Partikel-score	2	1	2	2
Resultater baseret på NIR-analyse				
FK org stof, %	66,5	66,5	70,5	69,4

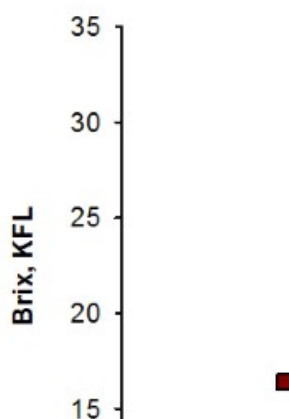
Råprotein, g/kg TS	121	130	141	137
Råfedt, g/kg TS	35	36	25	24
Stivelse, g/kg TS	139	161	172	140
NEL20, MJ/kg TS	5,1	5,1	5,2	5,0

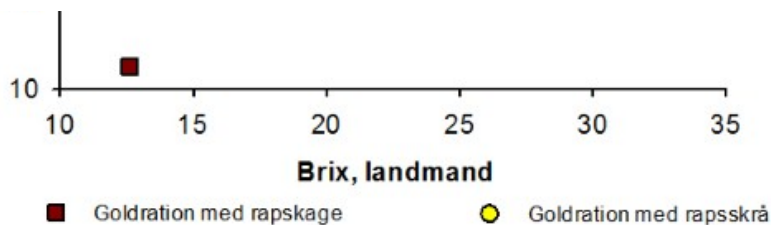
Der blev indsamlet 22 prøver (heraf 6 fra kviekælvninger) af råmælk i periode 1 og 18 prøver (heraf 5 kviekælvninger) i periode 2, se tabel 3. Tid fra kælvning til 1. malkning var i gennemsnit 5 timer med lille variation dog med en enkelt udtagelse i periode 2, hvor én kvie havde et langt tidsinterval til 1. malkning. I gennemsnit var brix-værdien for alle prøver $22,4 \pm 0,6$, hvilket er i overensstemmelse med normal grænseværdi for råmælk af god kvalitet (brix på mindst 22), men ca. halvdelen af de indsamlede prøver havde en brix-værdi under grænseværdien på 22.

Tabel 3. Oversigt over indsamlede råmælksprøver i de 2 perioder med angivelse af paritet (1 = kviekælvning og 2+ = kokælvning). Antallet af prøver i hver gruppe i hver periode, angivelse af gennemsnitligt estimeret for tid mellem kælvning og 1. malkning, mængden af råmælk og brix-værdien målt på laboratoriet.

Periode	Paritet (kælvningsnummer)	Antal prøver	Timer fra kælvning til 1. malkning	Råmælksmængde, kg	Brix værdi
1 - Rapskage	1	6	5 ± 2	5 ± 1	$24,4 \pm 1,5$
	2+	16	5 ± 1	7 ± 1	$21,5 \pm 1,3$
2 - Rapsskrå	1	5	6 ± 4	5 ± 1	$22,5 \pm 1,3$
	2+	13	5 ± 1	8 ± 1	$22,5 \pm 0,4$

I overensstemmelse med tidligere undersøgelser viser sammenligningen mellem kvalitetsbestemmelse af råmælken på driften og på laboratoriet, meget høj gentagelighed af bestemmelser foretaget med refraktometer på bedriftsniveau (figur 1 og KvægInfo #2380).





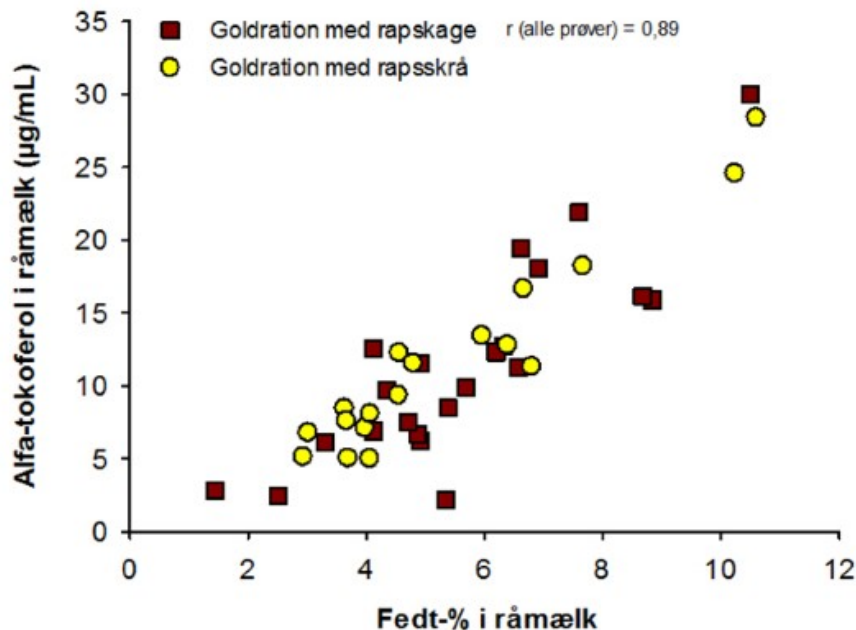
Figur 1. Sammenhængen mellem brix-værdi i prøver af råmælk (colostrum) målt i forbindelse med behandlingen af råmælk i besætningen (brix, landmand bestemt med Atago PAL S) og brix-værdi bestemt efter optøning af delprøve på laboratoriet (brix, KFL bestemt med Atago PAL 1). Korrelationen mellem værdier bestemt på bedriften og på laboratoriet er 0,98. Firkantede symboler med mørkt fyld repræsenterer prøver udtaget ved fodring med rapskage og runde symboler med gult fyld repræsenterer værdier fra prøver udtaget ved fodring med rapsskrå.

Koncentrationen af E-vitamin (alfa-tokoferol) i råmælk fra kvier og køer var høj, og umiddelbart var der stor forskel på indholdet afhængig af paritet (tabel 4). Forskellen mellem paritetsgrupper udlignes delvist ved korrektion for fedtindhold, men der er dog stadig en signifikant ($P < 0,01$) højere koncentration i råmælk fra kvier ($245 \pm 14 \mu\text{g/g}$ fedt (SEM)) sammenlignet med køer ($183 \pm 9 \mu\text{g/g}$ fedt (SEM)). Figur 2 viser den stærke sammenhæng mellem fedt-% og E-vitamin i råmælk ($r = 0,89$). Der var ingen indikation på, at fodring med rapsskrå sammenlignet med rapskage havde nogen effekt på indholdet af E-vitamin i råmælk ($P > 0,5$). Der var positiv ($P < 0,01$) sammenhæng mellem mængden af råmælk og indholdet af E-vitamin i fedtfraktionen af råmælk ($0,7$ brix-enheder for hver ekstra kg råmælk). I overensstemmelse med den høje tildeling af naturligt E-vitamin til goldkøerne, var de målte E-vitamin værdier i råmælk høje og på niveau med andre publicerede resultater, hvor der er anvendt tildeling af naturligt E-vitamin til nykælvere (Meglia et al., 2006).

Tabel 4. Gennemsnitligt indhold af E-vitamin i råmælk og omregnet til E-vitamin i mælkefedt, samt råmælkens indhold af fedt og protein bestemt ved scanning ved FT-NIT.

Periode	Kælvnings-nummer	Alfa-tokoferol i råmælk, $\mu\text{g/mL}$ mælk	Alfa-tokoferol i mælkefedt, $\mu\text{g/g}$ mælkefedt	Fedt-%*	Protein-%*
1 - Rapskage	1	18 ± 3	237 ± 21	7,4	15,2
	2+	9 ± 1	177 ± 16	5,0	12,5
2 - Rapsskrå	1	18 ± 4	224 ± 16	7,6	14,1
	2+	9 ± 1	205 ± 12	4,6	12,9

*Der er anvendt prædiktioner for fedt og protein baseret på fabrikskalibreringer (Bruker Optik), der ikke umiddelbart inkluderer prøver af råmælk. Derfor er værdierne for fedt og protein behæftet med større usikkerhed, end det forventes muligt at opnå ved inklusion af råmælk i kalibreringerne, der er dog i overensstemmelse med tidligere undersøgelser baseret på FT-IR scanning fundet meget høj korrelation mellem brix-værdier og protein-% i prøvematerialet ($r = 0,93$ i denne undersøgelse, se KvægInfo #2380).



Figur 2. Sammenhæng mellem fedt-% og E-vitamin (Alfa-tokoferol) i råmælk fra kvie- og kokælvinger. Firkantede symboler med mørkt fyld repræsenterer prøver udtaget ved fodring med rapskage og runde symboler med gult fyld repræsenterer værdier fra prøver udtaget ved fodring med rapsskrå.

KONKLUSION

Nærværende undersøgelser giver intet belæg for hypotesen om, at antaget oxidation af fedt i rapskage sænker E-vitamin status hos nykælvere. Undersøgelsen viser, at E-vitamin indholdet i råmælk udtaget og behandlet omhyggeligt, kan antages at være en robust indikator for E-vitamin status hos goldkøer umiddelbart inden kælvning. Metoden har måske bredere anvendelighed til udredning af forhold omkring fodring af goldkøer.

ANERKENDELSER

Forfatterne vil gerne takke Hannele og André Katers for omhyggelig prøveudtagning og værtskabet for undersøgelsen. Undersøgelsen blev støttet af Mælkeafgiftsfonden (Fodringsbiologisk optimering af fremtidens mælkeproduktion).

LITTERATURHENVISNINGER

Jensen, S.K, Johannsen, A.K.B. & Hermansen, J.E. 1999 Quantitative secretion and maximal

secretion capacity of retinol, β -carotene and α -tocopherol into cow's milk. *Journal of Dairy Research*, 66, 511-522.

Meglia, G.E, Jensen, S.K, Lauridsen, C. & Waller, K P (2006). α -Tocopherol concentration and stereoisomer composition in plasma and milk from dairy cows fed natural or synthetic vitamin E around calving. *Journal of Dairy Research*, 73, 227–234.