

UDVIKLING AF FODRINGSKONCEPT TIL GOLDKØER BASERET PÅ GOLDKOGRÆS

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Undersøgelsen testede anvendelse af goldkogræs som eneste fodermiddel til goldkøer. Goldkogræs, er betegnelsen for græshø eller græsensilage/wrap med en lav kaliumkoncentration (7 til 12 g K/kg TS = lav CAB-værdi) og lav fordøjelighed.

Råmælkskvalitet og E-vitamin status hos nykælvere fodret med goldkogræs uden supplerende vitaminer og mineraler sammenlignet med traditionel gul goldration suppleret med goldkomineralblanding.

Formålet med undersøgelsen var at afsøge mulige veje til et alternativt og robust goldkofodringskoncept baseret på goldkogræs. Goldkogræs, er betegnelsen for græshø eller græsensilage/wrap med en lav kaliumkoncentration (7 til 12 g K/kg TS = lav CAB-værdi) og lav fordøjelighed (65 – 70 % FK org. stof). Ideen er at goldkøerne fodres med goldkogræs efter ædelyst og suppleres med restriktivt tildelt tilskudsfoder i foderautomater eller fanggitter.

Fordelene ved fodring baseret på goldkogræs sammenlignet med en traditionel gul goldration er:

- Arbejdsbesparelse og reduceret slidtage på foderblander, rationen skal ikke blandes i foderblander
- Mindre risiko for sortering af foderet og dermed mindre dag til dag variationen i foderoptagelse
- Ingen problemer med varmedannelse i goldfoderet i sommerhalvåret og dermed mindre



risiko for varierende foderoptagelse grundet fordærvet foder

- Fyldende grundfoder, der automatisk sikrer en restriktiv energitildeling uden at stresser goldkøerne.

Undersøgelsen viste, at det rigtige græsmarksprodukt "goldkogræs" kan ernære goldkøer som eneste fodermiddel uden at inducere større problemer omkring kælvning, dog havde køerne lavere E-vitamin status. Det konkluderes at goldkogræs kan forventes at være et godt udgangspunkt for et alternativt og robust goldfodringskoncept, når det suppleres med restriktiv tildeling af tilskudsfoder, der bidrager med AAT, stivelse, magnesium, E-vitamin og mikromineraler.

INTRODUKTION OG FORMÅL

Gule goldrationer baseret på halm, majsensilage, rapsprodukter og goldkomineralblanding tilsat naturligt E-vitamin (se bl.a. KvægInfo 2492) har vist sig at være et relativt robust fodringskoncept, der sikrer en restriktiv energitildeling i goldperioden kombineret med høj proteinkvalitet og en lav CAB-værdi, der forebygger mælkefeber og sikrer en høj E-vitamin status ved kælvning.

Den gule goldration har dog flere svagheder, idet den indeholder fodermidler med meget stor forskel i foderværdi, og derfor kan rationen inducere betydelig sorteringsadfærd, hvis den ikke præsenteres med en høj blandingsgrad. Hertil kommer at rationen ofte er ustabil i varme perioder, i mange tilfælde også selvom der tilsættes propionsyre.

Et alternativ til en meget heterogen foderblanding som den gule goldration, kunne være et fodringskoncept til goldkøer bestående af et enkelt ædelyst fodermiddel som f.eks. et egnet hø eller ensilagefodermiddel, suppleret med et afstemt tilskudsfodermiddel tildelt via automat eller i forbindelse med daglig fiksering af goldkøerne i fanggitter el lign.

Kravene til ædelyst fodermidlet er, at det er et fyldende fodermiddel der begrænser energioptagelsen, at fodermidlet er tæt på opfyldelse af alle næringsstofkrav, at fodermidlet ikke har egenskaber der udgør nogen risiko for koen omkring kælvning (som f.eks. en høj CAB-værdi).

Det har vist sig, at græsmarksafgrøder dyrket på arealer der ikke tilføres kalium eller kun gødes meget svagt, har egenskaber der kunne være forlignelige med kravene til et græsaseret goldfodringskoncept.

Formålet med nærværende undersøgelse var at teste om fodring med goldkogræs uden suppleret med protein, mineraler eller vitaminer ville påvirke koens E-vitamin status, kælvningsforløb, råmælkskvalitet og mængde. En gruppe goldkøer blev fodret udelukkende med goldkogræs i perioden fra afgoldning til kælvning, og sammenlignet med en kontrolgruppe i samme besætning fodret med gul goldration baseret på halm, majsensilage, rapsskrå og goldkomineralblanding.

MATERIALER OG METODER

Undersøgelsen blev gennemført ved indsamling af råmælksprøver fra to grupper køer opstaldet separat igennem hele goldperioden. Goldkøerne tildelt goldkogræs havde mere end 1 ædeplads pr. ko. Data for de 2 grupper er vist i Tabel 1.

Tabel 1. Beskrivelse af køerne på de to behandlinger. Antal køer på hver behandling og gennemsnitlig antal afsluttede laktationer, gennemsnitlig 305-d ydelse i foregående laktation og gennemsnitligt antal gold dage.

Behandling	Antal køer	Antal afsluttede laktationer	305 dages ydelse foregående laktation, kg EKM	Længde af goldperioden i forsøget, dage
Goldkogræs (hø)	6	2,3	11.432	54
Gul goldration	8	3,1	14.202	45

Alle køer på hø-behandlingen blev afgoldet 28/5-2016 og kælvende i perioden 17/7 til 27/7-2016. En enkelt ko i kontrolgruppen blev afgoldet den 12/5-2016, de øvrige køer i kontrolgruppen blev afgoldet i perioden 6/6 til 14/6-2016 og kælvende i perioden 20/7 til 4/8-2016.

Der blev udtaget 3 prøver af det græshø, der anvendtes som eneste fodermiddel til køerne på hø-behandlingen (Tabel 2).

Tabel 2. Kemisk sammensætning af goldkogræs (hø) anvendt som foder til goldkøer. Der er vist sammensætning af 3 enkelt-prøver og gennemsnittet.

Variabel	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Gennemsnit
Tørstof, g/kg	905	893	885	894
Aske, g/kg TS	52	43	51	49
FK org. stof, %	64	63	69	65
Råprotein, g/kg TS	158	121	66	115
NDF, g/kg TS	601	614	627	614
Træstof, g/kg TS	298	321	321	313
Sukker, g/kg TS	71	80	128	93
Calcium, g/kg TS	5,3	4,4	1,9	3,9
Fosfor, g/kg TS	3,1	2,3	2,2	2,5
Magnesium, g/kg TS	2,3	1,7	1,1	1,7
Kalium, g/kg TS	7,2	10,0	18,0	11,7
Natrium, g/kg TS	5,1	2,7	1,1	3,0
S, g/kg TS	2,8	2,3	1,1	2,1
Klorid, g/kg TS	8,8	8,0	7,2	8,0

CAB, meq./kg TS	-17	4	237	75
-----------------	-----	---	-----	-----------

Kontrolholdet blev fodret med gul goldration som angivet i Tabel 3.

Tabel 3. Sammensætning af gul goldration anvendt til fodring af kontrolholdet.

Fodermiddel	Indhold, % af TS (også tilsat vand)
Hvedehalm	29
Majsensilage	49
Rapsskrå	18
Valset byg	3
Fodersalt	0,4
Novamin gold prof*	1,2

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

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. Der er alene anvendt prøver fra ko-kælvninger i opgørelsen.

Efter prøveopsamlingen var afsluttet, blev prøverne transporteret til laboratoriet på Forskningscenter Foulum og analyseret for alfa-tokoferol (vitamin E) 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 Optics GmbH, Ettlingen, Tyskland).

Immunglobulinudskillelse i råmælken (g/ko) er beregnet som: råmælksmængde (kg) x (proteinprocent i råmælk – 3,5) x 10.

Alfa-tokoferol i råmælksfedt ($\mu\text{g/g}$ fedt) er beregnet som: Alfa-tokoferolkoncentration i råmælk ($\mu\text{g/ml}$) / (fedtprocent i råmælk x 100).

Resultaterne angives enten som enkeltværdier eller som gennemsnit \pm standardafvigelsen for gennemsnittet. Effekt af behandling blev analyseret ved variansanalyse.

RESULTATER OG DISKUSSION

Der var ikke påviselig forskel i tid fra kælvning til første malkning eller råmælksmængde ved de to behandlinger (Tabel 4). Brix-værdien målt ved udtagning af prøverne i stalden og brix-værdien målt på laboratoriet viste god sammenhæng og var højere ($P = 0,05$ til $0,07$) for hø-behandlingen sammenlignet med kontrol. Fedtindholdet var ikke forskelligt mellem behandlinger, men der var tendens ($P = 0,09$) til højere proteinkoncentration for hø-behandlingen sammenlignet med kontrol. Der er dog ikke noget der tyder på, at udskillelsen af immunoglobulin var forskellig mellem behandlinger, idet korrektion for råmælksmængde og

”baggrunds-protein” i mælken fuldstændigt udligner forskellen mellem behandlinger (P = 0,93).

Der blev observeret betydelig forskel (P < 0,01) i alfa-tokoferol-koncentrationen i fedtfraktionen af råmælk mellem behandlinger, med et lavere niveau i råmælk fra hø-behandlingen sammenlignet med en høj koncentration i fedtfraktionen i råmælk fra køer suppleret med naturligt E-vitamin via goldmineralblanding. Alfa-tokoferolindholdet i råmælk udtrykt pr. g. fedt fra kontrolholdet er på samme niveau som fundet i en tidligere undersøgelse, hvor køerne blev fodret med gul goldration efter samme grundopskrift (KvægInfo 2492). Resultaterne viser, at E-vitamin supplement via goldmineralblanding sammenlignet med høfodring har bidraget til en høj E-vitamin status ved kælvning. Resultatet indikerer behov for tilskud af naturligt E-vitamin til goldkøer, der fodres med et tørret græsmarksfodermiddel for at opretholde en høj E-vitaminstatus omkring kælvning.

Tabel 4. Timer fra kælvning til første malkning, råmælksmængde og sammensætning af råmælken fra køer fodret med goldkogræs (hø) i hele goldperioden som eneste fodermiddel sammenlignet med kontrolgruppe tildelt gul goldration.

Behandling Variabel	Goldkogræs	Gul goldration (kontrol)	Standard- afvigelse gennemsnit	P-værdi
Timer fra kælvning til første malkning	2,4	2,0	0,6	0,64
Råmælksmængde, kg	7,0	8,5	1,7	0,50
Brix-værdi målt i stalden	25,3	20,8	1,6	0,05
Brix-værdi målt på laboratoriet	25,6	21,5	1,6	0,07
*Fedt-%, NIT	4,3	5,0	0,5	0,29
*Protein-%, NIT	15,1	12,2	1,1	0,09
Estimeret immunglobulin udskillelse i råmælk, g/ko	720	741	183	0,93
Alfa-tokoferol i mælkefedt, µg/g mælkefedt	46	172	23	<0,01

**Der er anvendt prædiktioner for fedt og protein baseret på fabrikskalibreringer (Bruker Optics), 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. I overensstemmelse med tidligere undersøgelser baseret på FT-IR scanning, er der fundet meget høj korrelation mellem brix-værdier og protein-% i prøvematerialet (KvægInfo nr. 2380).*

I forsøgsperioden blev der kun foretaget nogle få vejninger af udfodrede mængder af hø. Den estimerede foderoptagelse var relativt lav med en energibalance på ca. 90 %. Dette tal er dog meget usikkert, men det vurderes at foderstyrken har været lav sammenlignet med normal

praksis for fodring af goldkøer med gule goldrationer. På denne baggrund kan det undre, at råmælksmængde og kvalitet er fuldtud sammenlignelig mellem de to grupper. De 6 køer på hø-behandlingen fødte levende kalve, 1 ko på hø-behandlingen havde tilbageholdt efterbyrd. Taget i betragtning at hø-behandlingen bestod af tildeling af en ration med lav foderstyrke, uden stivelse, uden protein/AAT fra tilskudsfoeder, uden tilsætning af mineraler, uden tilsætning af vitaminer og af et fodermiddel der ifølge analyserne svinger meget i kvalitet fra bigballe til bigballe, er det overraskende, at det eneste umiddelbart negative resultat i forbindelse med kælvning var en lav E-vitamin status. Vi spekulerer på, at de evt. negative effekter af suboptimal ernæring af goldkøerne på det meget restriktive goldkogræs, er helt eller delvist opvejet af foder der ikke tager varme og som mindsker evt. fodringsinduceret stress, fordi der er meget lidt sorteringsadfærd. Goldkøerne fodret med goldkogræs var opstaldet som et lille separat hold, hvor der var både senge (med sand) og ædepladser i overskud. Opstaldningsforholdene kan have bidraget positivt til udfaldet af forsøget med goldkogræs.

Forsøget viser, at et udvalgt græsmarksprodukt der lever op til de opsatte forudsætninger omkring lav foderstyrke og lav CAB-værdi, kan være et godt udgangspunkt for et alternativt goldfodringskoncept bestående af et enkelt og robust ædelyst fodermiddel, suppleret med små mængder tilskudsfoeder tildelt restriktivt. Suppleringsfodermidlet i et sådant fodringskoncept bør bidrage med AAT (f.eks. fra rapsskrå), stivelse til at forhindre for voldsom overgang til laktationsfoeder (f.eks. fra majs), samt mindre mængder magnesium, E-vitamin og mikromineraler.

KONKLUSION

Formålet med undersøgelsen var at afsøge mulige veje til et alternativt og robust goldkofodringskoncept, der i sammenligning med det gule goldfodringskoncept er arbejdsbesparende, reducerer sliddet på foderblandere, mindsker dag til dag variationen i foderoptagelse (via mindre sortering af foderet og mindre problemer med varmedannelse), sikrer en restriktiv energitildeling uden at stresse goldkøerne og som sikrer en optimal ernæring af goldkøen, for at sikre optimalt kælvningsforløb og igangsætning af laktationen. Et af kravene til det alternative koncept er, at der kan tildeles et ædelystfoeder der har lav energikoncentration, som ikke inducerer fodringsbetinget risiko for f.eks. mælkefeber og som er tæt på at være et "naturligt" fuldfoder. Undersøgelsen viste, at det rigtige græsmarksprodukt "goldkogræs" kan ernære goldkøer som eneste fodermiddel uden umiddelbart at inducere større problemer omkring kælvning. Goldkøerne fodret udelukkende med goldkogræs havde en lav E-vitamin status ved kælvning. Goldkogræs forventes at være et godt udgangspunkt for et alternativt og robust goldfodringskoncept, når det suppleres med restriktiv tildeling af tilskudsfoeder, der bidrager med AAT, stivelse, magnesium, E-vitamin og mikromineraler.

ANERKENDELSER

Forfatterne vil gerne takke Hannele og André Katers for værtsskabet for undersøgelsen. Undersøgelsen blev støttet af Mælkeafgiftsfonden (Fodringsbiologisk optimering af fremtidens

mælkeproduktion).

PERSPEKTIVER

Hvis yderligere undersøgelser bekræfter at fodring af goldkøer med goldkogræs suppleret med mindre mængder tilskudsfoder (formentligt i området 2 til 3 kg tilskudsfoder/dag), giver en både robust og ernæringsmæssig optimal fodring, kunne produktion af goldkogræs måske være af interesse på en række naturfølsomme græsarealer, samt andre arealer uden for omdrift, hvor der gødes svagt eller slet ikke gødes. Græs og kløvergræs uden for omdrift udgjorde i 2015 - 257.000 ha ([se oversigt landsforsøgene](#)). Hvis det antages, at der på disse arealer i gennemsnit kan høstes 3000 kg TS vil det betyde, at en tredjedel af dette areal kan forsyne 400.000 goldkøer i 56 dage med 12 kg TS/dag. Det vil være nødvendigt med fokus på at begrænse kalium tilførslen, da det forventes, at målet skal være at høste græsmarksafgrøder med 7 til 12 g kalium/kg TS.

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.