

Treng kyr i midtlaktasjon ekstra tilskot av E-vitamin?

HÅVARD STEINSHAMN¹, INGVILD STEINNES LUTEBERGET², HANS JØRGEN LARSEN³, SØREN KROGH JENSEN⁴ OG ERLING THUEN⁵

¹Bioforsk økologisk, ²Norsk Landbruksrådgiving Rogaland, ³Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, Norges Veterinærhøgskole, ⁴Institutt for Husdyrvidenskap, Aarhus Universitet, ⁵Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap/Universitetet for miljø- og biovitenskap

Innleiing

Fortøring, konservering og lagring av surfôr reduserer innhaldet av α -tokoferol (E-vitamin) i fôret, og det blir derfor tilrådd å gi mjølkekyr tilskot av E-vitamin i innefôringsperioden. Feltstudiar har vist at nivået av E-vitamin i blodplasma er generelt godt hos norske mjølkekyr på vinterfôring, både i konvensjonell og økologisk drift (Govasmark et al., 2005; Sivertsen et al., 2005). I disse granskingane blei det gitt tilskot av E-vitamin, og Govasmark et al. (2005) konkluderte med at kyr i økologisk drift bør få tilskot av E-vitamin, noko som samsvarar med råd gitt i andre land (Beeckman et al., 2010). I økologisk drift er det forbod mot å bruke syntetisk framstilte vitamintilskot, men på grunn av omsyn til helse og velferd så har land med lang innefôringsperiode, som Noreg, fått unntak frå dette kravet. Sidan det er ønskjeleg å greie seg utan, er det viktig å finne alternativ til syntetisk E-vitamin. Syntetisk α -tokoferol inneheld like mye av alle dei 8 moglege formene (isomerane) av α -tokoferolmolekylet (*all-rac*- α -tokoferol). Det er godt kjent at syntetisk E-vitamin er mindre tilgjengeleg biologisk enn den naturlege forma som berre består av den eine isomeren (RRR- α -tokoferol) (Meglia et al., 2006). Tangmjøl har i lang tid blitt brukt som tilskotsfôr til mjølkekyr i Noreg, og nyare forskning har vist at tangmjøl kan ha positiv effekt på immunstatus hos husdyr (Allen et al., 2001). Målet med denne granskinga var å teste effekten av å gi mjølkekyr tilskot av naturleg E-vitamin eller tangmjøl på innhald α -tokoferol i blod og mjølk og på immunforsvaret.

Materiale og metode

Tjuefire mjølkekyr i midtlaktasjon vart bruka i eit forsøk utforma som eit 4×4 Latinsk kvadrat med 6 gjentak og periodar på 4 veker. Kyrne fikk ein fri tilgang på rundballsurfôr av gras-raudkløver og dagleg 3 kg kraftfôr utan tilsetjing av mineral og vitamin. Både surfôret og kraftfôret var produsert økologisk. I tillegg fikk kyrne desse tilskotsfôra: Kontroll utan ekstra tilskot (Kontroll), syntetisk E-vitamin (Synt-Evit, 2280 mg *all-rac*- α -tokoferol/d), naturleg E-vitamin (Nat-Evit, 2280 mg *all-rac*- α -tokoferol/d) og tangmjøl frå grisetang (*Ascophyllum nodosum*) (Tang). Kontroll, Synt-Evit og Nat-Evit var pelletert blanding av bygg, melasse, og vitamin- (A og D) og mineraler. Tang var pelletert blanding av tangmjøl, bygg, melasse og mineraler. Mengd og type mineral i Tang var slik at blandinga skulle vere så lik som råd dei tre andre blandingane med omsyn til mineralinnhald. Kyrne fikk dagleg 0,66 kg/ku av Kon, Synt-Evit og Nat-Evit og 0,77 kg/ku av Tang for å få om lag same energimengd frå tilskotsfôret. For å teste om forsøksdiettane påverka immunsystemet til kyrne, blei dei vaksinerte (immuniserte) med fire ulike albumin (humant serum albumin, ovalbumin, hest serum albumin, og hund serum albumin) før forsøkstart og vaksinert på nytt med eitt av dei fire vaksinane midt i kvar forsøksperiode. Mjølkemengd og fôropptak vart registrert i siste veke av kvar forsøksperiode. Samstundes vart det teke prøver av fôr, mjølk og blodplasma. Innhaldet av α -tokoferol i prøvene vart analysert i samsvar med Jensen og Nielsen (1996). Data vart analysert statistisk ved hjelp av PROC MIXED prosedyren i SAS med forsøksfôr og periode som faste effektar og gjentak og ku innan gjentak som tilfeldige effektar.

Resultat

Forsøksdiettane påverka ikkje surføropptaket (14,6 kg TS/d), det totale føropptaket (18.1 kg TS/d) eller mjølkeavdråttan (16,0 kg/d). Opptaket av α -tokoferol frå Nat-Evit og Synt-Evit var 75 % lågare enn planlagt (Tabell 1), hovudsakleg på grunn av høg temperatur i pelleteringa av forsøksfôret som reduserte innhaldet av α -tokoferol med 50-66 %. Det totale opptaket av α -tokoferol på Nat-Evit- og Synt-Evit-diettane var likevel om lag 1,6 gonger større enn på Kontroll og Tang. Opptaket av den naturlege isomeran (RRR- α -tokoferol) var om lag 70 % høgare på Nat-Evit enn på Synt-Evit og Kontroll, medan opptaket av dei kunstige isomerane (dei andre tre 2R isomerane og alle fire 2S isomerane) var om lag 40 % av totalopptaket på Synt-Evit dietten og mindre enn 5 % på dei andre diettane. Surfôret inneheld 39 mg/kg TS α -tokoferol og bidrog sterkt til det totale opptaket av α -tokoferol (Tabell 1).

Tabell 1. Dagleg opptak av α -tokoferol (mg/d) hos mjølkekyr gitt ingen ekstra E vitamin (Kontroll), gitt tilskot av RRR- α -tokoferol (Nat-Evit), all-rac- α -tokoferol (Synt-Evit) og tangmjøl (Tang) (n = 24)

α -Tokoferol fra	Forsøksdiett				SE	P-verdi
	Kontroll	Nat-Evit	Synt-Evit	Tang		
Surfôr	570	574	571	562	21,0	0,9328
Kraftfôr	23,0 ^{ab}	22,7 ^{ab}	22,6 ^b	23,6 ^a	0,37	0,0209
Forsøksfôr	43,5 ^c	549 ^a	477 ^b	3,2 ^c	14,3	<0,0001
Totalt	636 ^c	1146 ^a	1070 ^b	591 ^c	16,6	<0,0001
RRR-isomeran (naturlig)	624 ^{bc}	1086 ^a	649 ^b	591 ^c	16,5	<0,0001
Sum RSS, RRS, RSR (syntetisk)	4 ^c	28 ^b	177 ^a	0 ^c	2,8	<0,0001
Sum 2S-isomerane (syntetisk)	8 ^c	32 ^b	244 ^a	0 ^c	4,2	<0,0001

SE = Standardfeilen til gjennomsnittet ^{abc} Tal på same rad med ulik bokstav er signifikant forskjellige (p<0.05)

Samanlikna med Kontroll, så auka Nat-Evit den totale konsentrasjonen av α -tokoferol i blodplasma med 32 % og i mjølk med 25 %, medan Synt-Evit auka konsentrasjonen i blodplasma med 13 % og hadde ingen effekt på innhaldet i mjølk (Tabell 2). Når forskjellane i konsentrasjon av α -tokoferol i plasma og mjølk blei justert for differansen i opptak av α -tokoferol, så var konsentrasjonen av α -tokoferol per eining opptak av α -tokoferol 1,09 (plasma) og 1,12 (mjølk) gonger større når kyrne fikk Nat-Evit enn Synt-Evit. Tilskot med Tang hadde ingen effekt på innhaldet α -tokoferol i plasma og mjølk. Tilskot med Synt-Evit gav høgare konsentrasjon av dei syntetiske isomerane (RSS, RRS, RSR og 2S) i både plasma og mjølk enn dei andre førtilskota.

Tabell 2: Konsentrasjonen av α -tokoferol (mg/L) i blodplasma og mjølk hos mjølkekyr gitt ingen E vitamin (Kon), eller tilskot med RRR- α -tokoferol (Nat-Evit), all-rac- α -tokoferol (Synt-Evit) og tangmjøl (T) (n = 24)

α -Tokoferol i	Forsøksdiett				SE	P-verdi
	Kon	Nat-Evit	Synt-Evit	Tang		
<i>Plasma</i>						
Totalt	9,99 ^c	13,17 ^a	11,27 ^b	10,13 ^c	0,632	<0,0001
RRR-isomeran	9,83 ^b	12,82 ^a	9,69 ^b	10,06 ^b	0,578	<0,0001
Sum RSS, RRS og RSR-isomerane	0,15 ^{bc}	0,33 ^b	1,47 ^a	0,07 ^c	0,076	<0,0001
Sum 2S-isomerane	0,009 ^b	0,017 ^b	0,109 ^a	0,005 ^b	0,0051	<0,0001
<i>Mjølk</i>						
Totalt	1,20 ^{bc}	1,50 ^a	1,25 ^b	1,14 ^c	0,052	<0,0001
RRR isomeran	1,20 ^b	1,47 ^a	1,09 ^c	1,14 ^{bc}	0,050	<0,0001
Sum RSS, RRS og RSR-isomerane	0,00 ^b	0,03 ^b	0,14 ^a	0,00 ^b	0,008	<0,0001
Sum 2S-isomerane	0,001 ^c	0,005 ^{bc}	0,019 ^a	0,001 ^c	0,0011	<0,0001

SE = Standardfeilen til gjennomsnittet ^{abc} Tal på same rad med ulik bokstav er signifikant forskjellige (p<0.05)

I Synt-Evit dietten var om lag 61 % av all α -tokoferol den naturlege isomeran (RRR), mens i blod og mjølk hos kyr som fikk denne dietten auka denne delen og utgjorde meir enn 86 %

(tabell 3). På dei andre diettane utgjorde RRR-isomeren > 94 % i både dietten, blodplasma og mjølk.

Alle kyr, uavhengig av diett, danna effektivt antistoff mot dei gitte vaksinane både etter den første vaksininga og etter re-vaksininga og hadde såleis godt fungerande immunsystem. Det var ein tendens til at kyrne som fikk Nat-Evit responderte svakare mot to av vaksinane ved den første vaksininga, noko som kan tyde på svakare immunforsvar enn på dei andre diettane. Men det var ingen slik tendens etter re-vaksininga.

Tabell 3: Relativ del (%) av isomerane av α -tokoferol i diett, blod og mjølk hos mjølkekyr gitt ingen E vitamin (Kon), gitt tilskot med RRR- α -tokoferol (Nat-Evit), all-rac- α -tokoferol (Synt-Evit) og tangmjøl (Tang) (n = 24)

α -Tokoferol i	Forsøksdiett				SE	P-verdi
	Kon	Nat-Evit	Synt-Evit	Tang		
<i>Rasjon</i>						
RRR-isomeren	98,1 ^a	94,7 ^a	60,7 ^b	100,0 ^a	0,62	<0,0001
Sum RSS, RRS og RSR-isomerane	0,5 ^b	1,8 ^b	16,6 ^a	0,0 ^b	0,26	<0,0001
Sum 2S-isomerane	1,2 ^c	2,8 ^b	22,8 ^a	0,0 ^d	0,36	<0,0001
<i>Plasma</i>						
RRR isomeren	98,4 ^{ab}	97,4 ^b	86,6 ^c	99,2 ^a	0,45	<0,0001
Sum RSS, RRS og RSR-isomerane	1,5 ^{bc}	2,5 ^b	12,4 ^a	0,7 ^c	0,42	<0,0001
Sum 2S-isomerane	0,1 ^b	0,1 ^b	1,0 ^a	0,1 ^b	0,04	<0,0001
<i>Mjølk</i>						
RRR isomeren	99,4 ^a	97,9 ^a	87,4 ^b	99,6 ^a	0,60	<0,0001
Sum RSS, RRS og RSR-isomerane	0,5 ^b	1,8 ^b	11,1 ^a	0,3 ^b	0,16	<0,0001
Sum 2S-isomerane	0,1 ^c	0,3 ^b	1,5 ^a	0,1 ^c	0,08	<0,0001

SE = Standardfeilen til gjennomsnittet ^{abc} Tal på same rad med ulik bokstav er signifikant forskjellige (p<0,05)

Diskusjon

Resultata stadfestar at naturleg E-vitamin (RRR- α -tokoferol) er den dominerande forma i blod og mjølk hos mjølkekyr uansett i kva for form tilskotet av E-vitamin er gitt (Meglia et al., 2006; Weiss et al., 2009). Det viser at også kyr i midt- og seinlaktasjon, som kyr kring kalving, tek opp RRR- α -tokoferol mye betre enn dei andre isomerane av α -tokoferol. Sjølv på diettane med lite eller ingen ekstra tilskot av E-vitamin (Kontroll og Tang), var konsentrasjonen av α -tokoferol i plasma høg jamført med andre studiar og 2-3 gonger meir enn nivået på 3-4 mg/L som er rekna som tilstrekkeleg. Den høge konsentrasjonen av α -tokoferol i plasma forklarar sannsynlegvis den manglande responsen av ekstra E-vitamintilskot på immunforsvaret. Sjølv om innhaldet av α -tokoferol i surføret ikkje var spesielt høgt (39 mg/kg TS), men samanliknbart med det andre har funne (Beeckman et al., 2010; Lindqvist et al., 2011), var det tydelegvis tilstrekkeleg når surføropptaket var såpass høgt som i denne studien. Det er såleis grunn til å revurdere tilrådinga om å gi ekstra E-vitamin til mjølkekyr i midt- og seinlaktasjon.

Prosjektet er finansiert med støtte i frå TINE SA, Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter, Forskningsmidler over jordbruksavtalen og Norges forskningsråd.

Referansar

Fullstendig referanseliste kan ein få ved å kontakte Håvard Steinshamm