

Strategisk utfodring av vitamin E till mjölkkor runt kalvning för att främja djurhälsa och mjölkkvalitet

Bakgrund

Friska kor och mjölk av god kvalitet är grunden till en ekonomisk mjölkproduktion. Juverhälsoproblem och anmärkningar på mjölken på grund av oxidationssmak är dock tyvärr ganska vanligt förekommande vilket leder till ökade kostnader och minskad produktion. För bägge dessa problem kan för låga nivåer av vitamin E hos djuren vara en viktig orsaksfaktor. Vitamin E är ett för kroppen mycket viktigt ämne genom sin funktion som antioxidant med betydelse för både kons immunförsvar och mjölkens kvalitet. Det finns ett behov av ytterligare kunskap om vad som är bra vitamin E-status hos korna och hur detta kan uppnås på bästa sätt. Sådan kunskap är nödvändig för att vi ska kunna ge goda rekommendationer om lämpliga utfodringsnivåer till djurägarna. Diskussioner mellan de svenska och danska forskare som ingått i gruppen ledde fram till förslag på tre olika delstudier vilka presenteras nedan.

Vitamin E-nivån kan variera betydligt mellan besättningar på grund av foderinnehåll, foderhantering och utfodringsrutiner. Det är dock inte känt hur stor denna variation är i varken Sverige eller Danmark. Syftet med **delstudie I** var därför att, i första hand, undersöka vitamininnehållet i ett antal tankmjölksprover för att få en uppfattning om hur stor variationen är och hur mycket nivåerna varierar under året. Resultaten skulle också relateras till tankmjölkens celltal och förekomst av lukt- och smakanmärkningar.

Sjukligheten hos våra mjölkkor är högst runt kalvning och tiden närmast efter kalvning. Vitamin E nivåerna i blodet hos kon minskar kraftigt runt kalvning bland annat på grund av utsöndring till råmjölken. Om kons vitaminnivå är låg under veckorna före och vid kalvning leder det till lägre vitaminnivåer både i blod och i råmjölk vilket kan ha negativ inverkan på både ko och kalv. En låg vitaminnivå efter kalvning leder dessutom till ett lågt innehåll i mjölken vilket ökar risken för smakfel av oxidationstyp.

Kons behov av vitamin E måste täckas via fodret. Innehållet i fodret är ofta lågt under stallperioden varför man ger extra tillskott av vitaminer i fodret. Upptaget från fodret kan dock påverkas negativt runt kalvning bl. a. genom minskad foderlust och försämrad absorption. Dessutom kan ökad stress vid denna tid göra att behovet av antioxidanter ökar ytterligare. Enligt vissa utländska studier rekommenderas därför extra tillskott av vitamin E runt kalvning. I fodertillskott ingår syntetiskt vitamin E vars biologiska aktivitet är mindre än hälften av aktiviteten hos naturligt vitamin E. Syntetiskt vitamin E måste spjälkas enzymatiskt och inkorporeras i miceller innan det kan absorberas i tarmen. Kapaciteten för detta kan vara begränsad runt kalvning varför ett extra tillskott kanske inte tas upp på ett tillräckligt effektivt sätt. I handeln finns nu preparat som kan ges via fodret och som innehåller naturligt vitamin E. Det finns dels som granulater och dels som mixtur. I den senare är vitaminet redan kopplat till miceller vilket gör att det, enligt uppgift, kan absorberas omedelbart. Tillskott av ett sådant preparat under tiden runt kalvningen borde kunna göra det möjligt att upprätthålla högre vitaminnivåer både i blod och i råmjölk. Detta har dock inte undersökts i kontrollerade studier. Syftet med **delstudie II** var därför att undersöka om utfodring runt kalvning med extra tillskott av naturligt vitamin E kan ge högre vitaminnivåer i blod och mjölk hos kon än motsvarande utfodring med syntetiskt vitamin E.

Låga nivåer av vitamin E runt kalvning kan alltså ha betydelse för immunförsvaret och risken för infektionssjukdomar som mastit. Vi ville i **delstudie III** undersöka om extra tillskott av vitamin E till kor runt kalvning kan minska risken för mastit under laktationen. Syftet var att undersöka detta i en fältstudie i ett antal besättningar med mastitproblem.

Delstudie I:

Screening av tankmjölkens innehåll av vitamin E i relation till säsong, celltal och lukt/smakanmärkning

Studien har presenterats muntligt i samband med Svensk Mjölk D&U-konferens 2004 (Persson Waller, 2004). Intentionen är att även presentera uppgifterna i en artikel i Acta Veterinaria Scandinavica. Detta manuskript bearbetas för närvarande.

Material och metoder

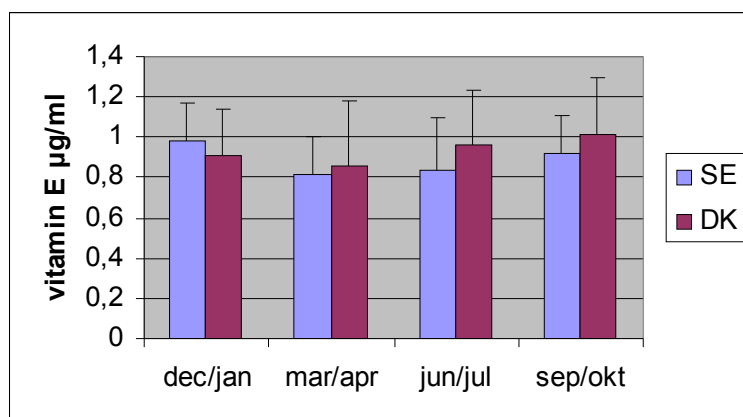
Med hjälp av mjölkbedömningslaboratorium i Sverige och Danmark samlades tankmjölkprover in från ca 100 mjölkbesättningar per land. Besättningsstorleken skulle vara minst 30 mjölkkor. I Sverige togs prov från 109 besättningar tillhörande Skånesemin (n=15), Svea Husdjur (n=25), Skara Semin (n=46), Kalmar-Tjust Husdjur (n=13) och NNP Husdjur (n=10). Antalet besättningar per husdjursförening var proportionerligt till det totala antalet besättningar per förening. Varje besättning provtogs vid fyra tillfällen (månadskiftena dec/jan 2002, mars/april 2003, juni/juli 2003 och september/oktober 2003). De danska proverna togs från besättningar slumpmässigt fördelade över landet. Alla svenska och vissa danska prover analyserades för celltal, fett, protein och lukt- och smakförändringar enligt rutinmetoder vid mjölkbedömningslaboratorierna. Vitamin E (α -tokoferol) analyserades enligt gängse rutiner vid Dansk Jordbrugsforskning, Foulum. Nyckeltal för djurhälsa (Svensk Mjolk) för 12 månader samlades in i oktober 2003 för de svenska besättningarna. Effekt av land, säsong, region mm har analyserats statistiskt med hjälp av ANOVA.

Resultat

Land och säsong (SE/DK)

Tankmjölksnivån ($\mu\text{g/ml}$) skiljde signifikant mellan länder ($p=0.042$), de danska proverna innehöll mer vitamin E än de svenska proverna, och säsong ($p<0.001$), lägst nivå uppmättes i mar/apr och högst i dec/jan och sep/okt (Figur 1). Interaktionen mellan land och säsong ($p=0.001$) var också signifikant. Nivåerna var högre i de svenska besättningarna vid dec/jan-provet medan de danska besättningarna hade högre värden i jun/jul och sep/okt.

Fetthalten fanns inte tillgänglig vid alla provtagningarna för de danska proverna varför endast svenska värden ges per gram mjölkfett ($\mu\text{g/g}$). Säsong hade signifikant effekt ($p<0.001$) även på koncentrationen/g med lägst nivå i mar/apr och högst nivå i dec/jan.



Figur 1. Medelkoncentrationen (SD) vitamin E ($\mu\text{g/ml}$) i tankmjölkprover från ca 100 besättningar från vardera Sverige (SE) och Danmark (DK) per provtagningstillfälle. Prov togs i månadsskiftena dec/jan 2002, och mar/apr, jun/jul och sep/okt 2003.

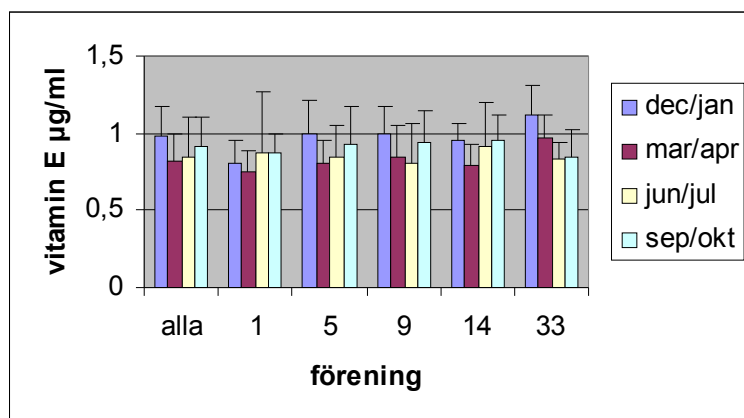
Husdjursförening och besättning (SE)

Medelkoantalet för de svenska besättningar som ingick i studien var 59 (13) kor/besättning. Tankmjölksnivåerna ($\mu\text{g/ml}$ resp $\mu\text{g/g}$) skiljde inte signifikant ($p=0.20$ resp $p=0.50$) mellan husdjursföreningar men samspelet emellan region och säsong var signifikant ($p=0.017$ (Figur 2) resp $p=0.004$). NNP Husdjur hade högst nivå i dec/jan och mar/apr men lägst i jun/jul och sep/okt.

Medelvärdet ($\mu\text{g/ml}$) per år och besättning varierade mellan 0.67 och 1.57 $\mu\text{g/ml}$ (medel (SE) 0.89 (0.13) $\mu\text{g/ml}$). Standardvariationen för medelvärdet (4 provtagningstillfällen) per besättning varierade mellan 0.02 och 0.6.

Samband mellan vitamin E och celltal, fett- och proteinhalt samt lukt- och smak (SE)

Det fanns inget signifikant samband mellan vitamin E och mjölkens celltal, fett- och proteinhalt. Nivåerna vid de olika provtagningarna ges i Tabell 1. Lukt- och smakförändringar registrerades i ett fåtal prover (10 st av 436 prov (2.3%)). Av dessa hade fem (1.1 %) prover oxidationssmak eller tendens till oxidationssmak. Vitamin E-innehållet i dessa prover varierade mellan 17.0-23.8 $\mu\text{g/g}$ fett (0.7-0.99 $\mu\text{g/ml}$).



Figur 2. Medelkoncentrationen (SD) vitamin E ($\mu\text{g/ml}$) i tankmjölksprov tagna från samma 109 svenska besättningar vid fyra tillfällen (månadskiftena dec/jan 2002, och mar/apr, jun/jul och sep/okt 2003) fördelat på fem husdjursföreningar.

Tabell 1. Medelvärde (SD) för tankmjölkens fett- och proteinhalt, celltal samt koncentration vitamin E ($\mu\text{g/ml}$ samt $\mu\text{g/g}$ mjölkfett) i 109 svenska mjölkbesättningar provtagna vid fyra tillfällen från december 2002 till oktober 2003

Säsong	Fetthalt (%)	Proteinhalt (%)	Celltal ($\times 10^3/\text{ml}$)	Vitamin E ($\mu\text{g/ml}$)	Vitamin E ($\mu\text{g/g}$ fett)
Dec/jan	4.35 (0.30)	3.42 (0.12)	200 (93)	0.98 (0.19)	22.4 (4.2)
Mar/apr	4.23 (0.30)	3.31 (0.12)	191 (91)	0.82 (0.18)	19.5 (3.9)
Jun/jul	4.20 (0.34)	3.31 (0.12)	220 (91)	0.84 (0.26)	20.1 (6.4)
Sep/okt	4.27 (0.29)	3.44 (0.29)	230 (116)	0.92 (0.19)	21.6 (4.3)

Djurhälsa

Andelen sjuklighet under tolv månadersperioden per besättning jämfördes med besättningens medelvärde för vitamin E under året. Inga signifikanta samband återfanns mellan vitamin E-koncentrationen och djurhälsodata.

Diskussion/Konklusion

De svenska besättningarna hade generellt lägre vitamin E i tankmjölken än de danska besättningarna. Detta varierade dock över året och förhållandet var det omvända vid provtagningen i dec/jan. Orsaken till denna skillnad är inte klarlagd men tillgång till bete/grönmassa och betesperiodens längd kan påverka resultatet. I Danmark är det vanligt att använda majsensilage under stallsäsongen vilket har lågt innehåll av vitamin E i jämförelse med gränsilage. En högre koncentration i det lagrade svenska fodret skulle kunna förklara varför nivån var högre i de svenska besättningarna vid denna tid. Vid provtagning i mar/apr kvarstod dock inte denna skillnad. Rutiner för tilldelning av vitamintillskott kan skilja mellan länder och bidra till de observerade skillnaderna. Nivåerna i svenska besättningar var låg även vid provtagningen i jun/jul vilket tyder på att stödutfodring med lagrat grovfoder är avsevärd även under denna period. I både Sverige och Danmark sågs stor variation i vitamininnehåll mellan besättningar vilket talar för stora skillnader i foderkvalitet och utfodringsrutiner.

Tankmjölkskoncentrationen varierade med årstiden och de lägsta nivåerna uppmättes i mar/apr. Detta förklaras främst av att vitaminnivån i grovfoder minskar med lagringstiden. Effekten av lagring kan dock variera beroende på typ av konservering/lagring vilket kan förklara varför spridningen mellan besättningarna var avsevärd.

Skillnaden mellan de svenska husdjursföreningarna var inte statistiskt signifikant men ett samspel sågs mellan region och säsong. Den förening som utmärkte sig mest var NNP Husdjur där nivån var högst av alla regioner i sep/okt och dec/jan men lägst i mar/apr och jun/jul. De höga nivåerna under höst och vinter hos besättningarna i Norrland kan ha samband med en bättre ensilagekvalitet vilket leder till högre vitaminnivå.

I det svenska materialet sågs inget signifikant samband mellan E-vitaminnivån i tankmjölken och besättningarnas celltal eller hälsoneyckeltal. Tankcelltalet kan användas som en indikator på juverhälsan i besättningen men kan påverkas av skötselbeslut som till exempel att inte skicka med mjölken från kor med höga celltal. Hälsoneyckeltalen avser medel för en tolv månadersperiod medan vitaminnivån endast mättes vid fyra tillfällen. Många faktorer påverkar hälsan i en besättning. Andra typer av studier behövs för att bättre kunna se samband mellan vitaminnivå och hälsa.

Mjölakens fetthalt har angetts ha betydelse för innehållet av vitamin E eftersom det är ett fettlösligt vitamin men i detta material innebar inte en korrigering för fetthalten någon skillnad i resultatet. Antalet prover med lukt- och smakanmärkningar var alltför lågt för att kunna göra en bedömning på sambandet med E-vitaminnivån. Enligt Knudsen et al (2002 ?) tyder ett vitamin E innehåll på >30 µg/g mjölkfett på hög nivå med liten risk för oxidation, 20-30 µg/g innebär medelhög nivå och möjlig risk för oxidation medan lägre nivåer innebär risk eller stor risk för oxidation. Enligt denna indelning skulle cirka hälften av de svenska besättningarna ha risk eller hög risk för oxidation.

E-vitaminnivån i tankmjölk kan påverkas av mjölkproduktion (lägre vid högre produktion) och antal kor i tidig laktation (lägre i tidig laktation). Dessa faktorer var inte kända för besättningarna i studien. Troligen var åtminstone de svenska besättningarna ganska högproducerande eftersom koantalet var relativt högt. Andelen kor i tidig laktation kan variera över året och kan därför påverka säsongsvariationen.

Från delstudien kan följande konklusioner ges. Variationen i vitamin E i tankmjölken var stor mellan besättningar inom både Sverige och Danmark. En stor andel av besättningarna hade nivåer som, enligt litteraturen, kan öka risken för sjuklighet och oxidationsproblem i mjölken. Som förväntat varierade nivåerna över året men var lägre än väntat i jun/jul i Sverige.

Fler studier behövs för att undersöka sambanden med grovfodrets typ och kvalitet samt utfodringsrutiner, inklusive tillskottsfoder, och vitaminnivå liksom sambanden mellan vitaminnivån och hälsa i skandinaviska mjölkbesättningar.

Delstudie II:

Utfodring av naturligt eller syntetiskt vitamin E till mjölkkor runt kalvning

Studien presenteras i detalj i bifogat manuskript inskickat för granskning till Journal of Dairy Research. Studien ingick också som ett delarbete i en doktorsavhandling (Meglia, 2004) vid SLU och har presenterats både nationellt och internationellt vid flera konferenser (Persson Waller 2004, Meglia et al 2004, Meglia et al 2005).

Material och metoder

Studien utfördes som ett stationsbesök på Forskningscenter Foulum under stallsäsongen 2002-2003. Trettiosex kliniskt friska sinkor ingick i försöket och fördelades på fyra grupper (grupp 1-4) med 9 kor i varje. Korna var av Holsteinras och matchades i grupperna avseende laktationsnummer och kalvningstidpunkt. Alla kor sinlades enligt samma rutiner och vid samma tid (2 månader) före beräknad kalvning. Korna utfodrades med samma foderstat före och efter kalvning. Foderstaten bestod av samma fullfoder bestående av klövergrässensilage (28 %), majsensilage (18 %), sockerbetspellets (10 %), kornhalm (3 %) och koncentrat (41 %) fast i varierande mängd. Det naturliga innehållet i fodret analyserades och beräknades ge ca 50 IU vitamin E/kg ts. Till grupp 1 gavs dessutom en daglig giva av 1000 IE syntetiskt vitamin E (all-rac- α -tokoferylacetat; SynAc), till grupp 2 gavs 1000 IE naturligt vitamin E i form av granulät (Natur-E granulät 40 %, RRR- α -tokoferylacetat; NatAc) och till grupp 3 gavs 1000 IE naturligt vitamin E i micellerad form (Natur-E Micelle, RRR- α -tokoferol; NatAlc) från 3 veckor före beräknad kalvning till 2 veckor efter kalvning. Till grupp 4 (Kontroll) gavs inget extra tillskott.

Prover togs för analys av vitamin E (α -tokoferol) och olika stereoisomerer (RRR, RSS, RRS, RSR och de fyra 2S-formerna) av α -tokoferol enligt gängse metodik vid Afdelning for Husdyrnaering og Fysiologi, Forskningscenter Foulum enligt följande. Representativa foderprov för sinfoder och laktationsfoder togs vid tre tidpunkter under försöksperioden; blodprov togs en gång före start av tillskottsgiva, därefter 14 och 7 dagar före beräknad kalvning, inom 24 timmar efter kalvning samt 3, 7 och 14 dagar efter kalvning; råmjölkprov (samlingsmjölk ko) togs från de två första mjölkningarna inom 24 timmar efter kalvning; och samlingsmjölkprov (ko) togs 7 och 14 dagar efter kalvning. Övrig data som samlades in under försöksperioden var foderintag, mjölkproduktion och sjuklighet. Skillnader mellan de olika behandlingsgrupperna och över tid bearbetades statistiskt med hjälp av relevanta tester.

Resultat

Både tid och behandling hade signifikant påverkan på plasma α -tokoferol med högre koncentration i NatAc än i de andra grupperna. Dessutom hade SynAc högre blodkoncentrationer än Kontroll och NatAlc tenderade att ha högre nivåer än Kontroll. De lägsta plasmakoncentrationerna sågs vid kalvning och 3 dagar efter kalvning. Oberoende av behandling var koncentrationen högre i kolostrum än i mjölk dag 7 och 14 efter kalvning men koncentrationen skiljde inte mellan grupperna.

I kontrollkorna och de kor som getts tillskott med naturligt vitamin E var andelen RRR- α -tokoferol i plasma och mjölk över 98 % av totala mängden α -tokoferol. Hos SynAc-korna var andelen RRR- α -tokoferol i plasma och mjölk signifikant lägre än i övriga grupper men låg över 85 %. Resterande delen av α -tokoferol utgjordes av de tre syntetiska 2R isomererna medan 2S-isomererna bara bidrog med ca 1 % av totala mängden α -tokoferol.

Diskussion/Konklusion

Resultaten tyder på att dagligt fodertillskott av RRR- α -tokoferylacetat till mjölkkor runt kalvning ger de högsta blodkoncentrationerna av α -tokoferol under denna period jämfört med

tillskott av all-*rac*- α -tokoferylacetat (SynAc), RRR- α -tokoferol (NatAc) eller inget tillskott (Kontroll). Trots den positiva effekten av NatAc-tillskott på plasmanivån sjönk blodnivån för över hälften av djuren i gruppen under de nivåer som anses optimala för immunfunktionerna under dagarna vid och strax efter kalvning. Liknande mönster, fast på en något lägre nivå, sågs även i de andra grupperna. Resultaten visar att det troligen behövs ett högre dagligt tillskott av NatAc än vad som använts i denna studie för att uppnå optimala nivåer även vid kalvning.

Vidare tyder analysen av distributionen av de individuella stereoisomererna av α -tokoferol på att omräkningsfaktorn mellan all-*rac*- α -tokoferylacetat och RRR- α -tokoferylacetat är högre hos kor än den officiella rationen på 1:1,36 vilken fastställts vid studier på råttor. Dessutom var biotillgängligheten av RRR-stereoisomeren högre jämfört med de andra stereoisomerna oberoende av behandling. Detta ledde till anrikning av RRR-formen av α -tokoferol i mjölk till mer än 85 % av den totala koncentrationen. Man kan spekulera att en hög andel av RRR-stereoisomeren i kolostrum/mjölk är bättre för kalven på grund av en högre biologisk aktivitet hos denna isomer men detta måste undersökas närmre.

Delstudie III:

Kan extra tillskott med vitamin E runt kalvning förebygga uppkomst av juverhälsoproblem i fält?

Trots idoga påtryckningar sedan februari 2005 fick vi inte tillgång till alla djurhälso- och kokontrolluppgifter för materialet förrän i mitten av juni. Detta är orsaken till att denna slutrapport inlämnas så sent och att vi enbart kan presentera preliminära resultat i denna rapport. Materialet kommer att bearbetas mer i detalj och resultaten ska presenteras i en vetenskaplig artikel. Preliminära resultat från studien har presenterats i samband med en internationell konferens (Persson Waller et al 2005).

Material och metoder

Ffa av praktiska skäl bestämdes att studien enbart skulle genomföras i Kalmar-Tjust Husdjursförening i Sverige. Tjugoen besättningar uppfyllde studiens besättningskriterier och accepterade att delta i studien. Kriterierna som skulle uppfyllas var följande: deltagande i kokontrollen, minst 40 kor, mjölkproduktion över medel i landet, definierade utfodringsrutiner (dvs djurägaren ska kunna redogöra för sin foderstat ganska detaljerat), möjlighet att utfodra individuellt samt mer än 25 % klinisk mastit per år.

Studien genomfördes under stallsäsongen oktober till april 2003-2004 med uppföljning av djurhälso- och kokontrolluppgifter till och med januari 2005. För att kontrollera besättningens initiala vitamin E-status togs tankmjölksprov före försökets start. I varje besättning indelades kor vars kalvning föll inom intervallet november till april 2003-2004 in i kontroll (K) eller försöksgrupp (F) efter udda respektive jämna öronnummer. Till F-korna gavs ett dagligt tillskott av 2400 IE naturligt vitamin E i form av granulat (Natur-E granulat 40 %, RRR- α -tokoferylacetat; NatAc enligt delstudie II) från ca 4 veckor före beräknad kalvning till 2 veckor efter kalvning. Samlingsmjölkprov för analys av α -tokoferol och selen togs av djurägaren dag 4 efter kalvning och frystes för senare analys.

Utvärdering gjordes genom uppföljning vid 2 och 9 månader efter kalvning av incidens mastit, incidens övriga sjukdomar, celltal, produktion samt utslagning (pga mastitrelaterade skäl eller övriga skäl). Dessutom undersöktes behandlingens effekt på mjölkproduktion och fruktsamhet. Effekten av behandling skattades efter simultan korrektion för andra systematiska variationsorsaker dvs ras, härstamningsindex, laktationsnummer, dag efter kalvning, kalvningsmånad och "days at risk". Besättning betraktades som en slumpmässig faktor. Preliminär statistisk bearbetning har gjorts med hjälp av variansanalys och linjära och logistiska regressioner.

Resultat

Besättningsstorlek, produktion samt juverhälsa vid tiden för selektion av försöksbesättningar ges i Tabell 2 för de besättningar som ingick i studien. Vid starten av studien (okt 2003) var medelkoncentrationen (SD) av α -tokoferol i tankmjölken (20 gårdar) 1,24 (0,55) mg/l (median 1,43 μ g/ml, range 0,1-1,93 μ g/ml). I delstudie I var tankmjölkens medelvärde (SD) i månadsskiftet sep/okt 2003 0,92 (0,19) μ g/ml i hela landet (n= 109 bes) och 0,96 (0,16) μ g/ml i Kalmar-Tjust Husdjur (n=13 bes). Detta visar att försöksbesättningarna hade högre medelnivå än lands- och regionmedel för perioden. Tretton av 20 besättningar låg på en nivå som anses hög.

Tabell 2. Medel (SD) av antal kor, årsproduktion, mastitincidens och tankcelltal i samband med urvalet (juni 2003) av 21 besättningar som ingick i delstudie III

Antal kor	Kg mjölk	Mastitincidens 12 mån	Tankcelltal 12 mån
50 (8)	9507 (877)	32 (7)	218 (56)

Totalt uppfyllde 196 respektive 203 st kor kriterierna för F-kor och K-kor. Ett något större antal kor ingick från början men ett mindre antal djur måste tas bort ur materialet pga ofullständig utfodring av vitamin E eller avsaknad av data. I projektansökan angavs intentionen att inkludera dubbelt så många djur i studien. Det var dock inte möjligt att få tag i fler passande besättningar inom husdjursföreningen och vi bedömde det inte genomförbart att inkludera ytterligare områden. Ett alternativ som diskuterades var att fortsätta studien under ytterligare ett år men vi bedömde att det skulle vara förenligt med alltför stora kostnader och skulle försena projektet alltför mycket.

Komjolkprov från både F- och K-kor kunde inte fås från alla besättningarna. Totalt analyserades ca hälften av korna för α -tokoferol. I medeltal var mjölkkoncentrationen av α -tokoferol 36 % högre dag 4 efter kalvning hos F-kor jämfört med K-kor (Tabell 2) vilket tyder på en positiv effekt av tillskottet på F-kornas E-vitaminstatus (ökningen variationen från 14 till 57 % mellan besättningarna). Blodprov tagna 1-2 månader efter kalvning från 53 kor i 6 besättningar skiljde ej signifikant mellan grupperna, F-kornas prover innehöll 5,0 (2,2) μ g/ml medan K-kornas nivå låg på 4,7 (2,2) μ g/ml. Nivåerna av α -tokoferol i både mjölk och blod varierade kraftigt mellan besättningarna. Selenanalys av mjölken gjordes från ett mindre antal prover och seleninnehållet var lika i de två grupperna (Tabell 3).

Tabell 3. Medelkoncentration (SD) av α -tokoferol (μ g/ml) och selen (μ g/kg) i samlingsmjölkprov tagna dag 4 efter kalvning från kontrollkor (K) och försökskor (F) som fått extra vitamin E i fodret runt kalvning. Prov insamlade från 14 (α -tokoferol) respektive 12 (selen) besättningar

Analys	K	N	F	n	P-värde*
α -tokoferol	2,0 (1,7)	97	3,2 (2,4)	108	<0,001
Selen	16,7 (4,0)	58	17,1 (5,0)	71	NS

* Jämförelse mellan grupperna gjorda med Students t-test.

Medelvärden för ett antal juverhälso-, produktions- och fruktsamhetsparametrar ges i Tabell 4. Den preliminära statistiska analysen visade ingen signifikant ($p < 0.05$) skillnad mellan F- och K-kor varken i mastitincidens 2 och 9 mån efter kalvning eller i celltal vid första provmjölkning efter kalvning. Mjölkproduktionen (kg mjölk) vid första provningen efter kalvning skiljde inte heller signifikant mellan grupperna. Utslagning pga juverhälsoproblem inom 2 och 9 mån efter kalvning skiljde inte heller mellan grupperna. Antalet dagar från kalvning till första insemination var numeriskt, men inte statistiskt

($p=0.07$), lägre i F-gruppen jämfört med K-gruppen. Antalet inseminationer skiljde inte mellan grupperna. Resultaten påverkades inte av besättningens tankmjölksnivå före start av försöket (oktober 2003) eller K-kornas vitaminnivå 4 dagar efter kalvning.

Tabell 4. Medel (SD) för prevalens mastit inom 2 (M2) och 9 (M9) månader efter kalvning, celltal (logSCC 1) och daglig mjölkproduktion (kg/d 1) vid första provning efter kalvning, samt för antal inseminationer per djur och dagar från kalvning till första insemination (KFI) för kontrollkor (K; $n=203$) och försökskor (F; $n=196$) som fått extra vitamin E i fodret runt kalvning

Grupp	M2	M9	LogSCC 1	Kg/d 1	Antal ins	KFI (dgr)
K	0,11 (0,31)	0,19 (0,39)	1,962 (0,638)	35,0 (8,6)	2,1 (1,3)	98,6 (51,1)
F	0,11 (0,32)	0,23 (0,42)	1,891 (0,587)	35,6 (9,6)	2,3 (1,9)	90,2 (35,9)

Preliminär diskussion/konklusion

Preliminära data tyder inte på att extra dagligt tillskott av 2400 IE RRR- α -tokoferylacetat under veckorna runt kalvning har någon effekt på juverhälsan i de besättningar som ingick i studien. Besättningens vitaminstatus, mätt som tankmjölksinnehåll vid försöksstart eller K-kornas mjölkkinnehåll 4 dagar efter kalvning, påverkade inte resultaten. Eventuella effekter av skillnader i utfodringsrutiner kommer att utredas liksom eventuell behandlingseffekt på celltals- och produktionsdata över en längre period (9 mån efter kalvning). Effekten på andra sjukdomar än mastit och på andra mått för kornas fruktsamhet kommer också att undersökas.

Förteckning över publikationer från studien samt övrig resultatförmedling (kronologisk ordning)

- Diskussion om utfodring av vitamin E till mjölkcor runt kalvning. Halvdagsmöte på SVA den 26/1 2004 vid vilket representanter för Svensk Mjolk, Dansk Landbruksrådgivning samt foderfirmor som säljer mineral/vitamintillskott deltog.
- Meglia GE. 2004. Nutrition and immune response in periparturient dairy cows. PhD thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria 170, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Meglia GE, SK Jensen, C Lauridsen, and K Persson Waller. 2004. Natural or synthetic vitamin E to periparturient dairy cows. EAAP/ASAS Workshop Biology of Lactation in Farm Animals, September 9-10, Bled, Slovenia.
- Persson Waller K. 2004. E-vitamin till mjölkcor runt kalvning. Djurhälso- & Utfodringskonferens, Nynäshamn 24-26 augusti, Svensk Mjolk, Eskilstuna.
- Meglia GE, SK Jensen, C Lauridsen, and K Persson Waller. α -Tocopherol concentration and stereoisomer composition in plasma and milk from dairy cows fed natural or synthetic vitamin E around calving. Submitted for publication (Journal of Dairy Research).
- Meglia GE, SK Jensen, C Lauridsen, and K Persson Waller. 2005. α -Tocopherol concentration and stereoisomer composition in plasma and milk from dairy cows fed natural or synthetic vitamin E around calving. In: Proceedings of 4th IDF International Mastitis Conference, Mastitis in Dairy Production – Current knowledge and future solutions, Maastricht, The Netherlands, June 2005, p 166-171.
- Persson Waller K, C Hallén Sandgren, K Thunberg and S Krogh Jensen. 2005. Supplementation of natural vitamin E to periparturient cows to improve the udder health in problem herds. In: Proceedings of 4th IDF International Mastitis Conference, Mastitis in Dairy Production – Current knowledge and future solutions, Maastricht, The Netherlands, June 2005, p 757.