



Statens Husdyrbrugsforsøg 1985

Meddelelse

31. DECEMBER

NR. 601

Effekten af Beta-karotintilskud på frugtbarhedsresultatet hos kvier og køer på en karotinfattig foderration

*J. Henriksen, F. Strudsholm og J. Foldager
Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

I nærværende meddelelse beskrives et forsøg med Beta-karotintilskud til kvier og køer på en Beta-karotinfattig ration. Perioderne med tilskud var hos kvier fra 13 mdr's alderen og til drægtighed og hos køer fra 1 md. før kælvning til drægtighed. Til kvierne, blev der givet et tilskud af 150 mg og til køerne 500 mg Beta-karotin pr. dag. Kontroldyrene fik en hertil svarende mængde A-vitamin (1 mg Beta-karotin = 400 i.e. vitamin A).

Beta-karotintilskud på 150 mg viste sig at være utilstrækkeligt til at sikre alle kvier et Beta-karotinindhold i plasma over den nedre grænseværdi. Beta-karotinindholdet i helsædsensilagen, som anvendtes i laktationsperioden, var tilstrækkeligt til, at køerne ikke kom i alvorlig underskud.

Kvier med Beta-karotinunderskud havde et signifikant længere interval mellem 1. og 2. inseminering samt mellem 1. inseminering og drægtighed. For de øvrige frugtbarhedsmål var der ingen forskel mellem holdene. Hos køerne fandtes der ingen effekt på frugtbarhedsresultatet af at give Beta-karotintilskud.

Det konkluderes, at kvier på en ekstrem foderration helt uden Beta-karotin kan opnå et bedre frugtbarhedsresultat ved tilskud af Beta-karotin. Hos køer var det ikke muligt at skabe en så ekstrem mangelsituation, men i givet fald må det antages, at tilskud af Beta-karotin kan have samme positive effekt. Et tilskud kan enten gives i form af et grovfodermiddel med karotinindhold eller i form af et tilskudsfodermiddel.

Indledning

Beta-karotin findes i alle grønne plantedele. Indholdet er størst i den unge friske afgrøde, mens der ved konservering tabes fra 20-100% afhængig af konserveringsmetode og -betingelser. Ved optagelse af Beta-karotin fra tarmen omdannes noget til vitamin A, og resten går over i blodet, hvorfra det enten nedbrydes eller aflejres og giver farve til hud, fedtvæv og blandt andet også det gule legeme i æggestokkene.

Indtil omkring 1970 var det almindeligt antaget, at Beta-karotin alene havde betydning som A-vitaminkilde og ikke havde nogen selvstændig

fysiologisk funktion. Men gennem de senere år er der i udlandet gennemført flere undersøgelser, der har påvist en specifik og A-vitaminuafhængig virkning af Beta-karotin på ovariefunktionen og dermed frugtbarheden hos kvier og malkekøer. Dette medførte blandt andet, at Statens Husdyrbrugsforsøg i 1978 udsendte en beretning (nr. 470), hvor der for første gang blev angivet danske normer for Beta-karotin. Der forelå ingen danske undersøgelser, så normen blev fastsat på grundlag af den udenlandske litteratur.

De specifikke symptomer ved Beta-karotinmangel angives at være:

1. Øget hyppighed af »stille brunst« eller forlænget brunst med utydelige brunstsymtomer, hvorved brunstkontrollen bliver vanskeligere.
2. Forhalet ægløsning, hvilket gør det sværere at finde det rette insemineringstidspunkt.
3. Øget hyppighed af cyster i æggestokkene.
4. En langsommere (forsinket) udvikling af det gule legeme og nedsat produktion af progesteron i den tidlige drægtighed.
5. Øget hyppighed af tidlig fosterdød i 6.-7. uge og i 18.-20. uge.

I en mindre feltundersøgelse i forbindelse med projektet »Kvægets Frugtbarhed« under Landsudvalget for Kvæg, blev der ikke fundet nogen effekt af at give Beta-karotintilskud til malkekøer. Som en mulig årsag hertil angives, at karotinuunderskuddet ikke var stort nok hos de dyr, der fik tilskud.

Ved Sektion for Opdræt gennemførtes forsøg med halm som eneste grovfodermiddel til kvier, og det vil samtidig sige en yderst Beta-karotinfattig foderration. I denne meddelelse beskrives et forsøg med Beta-karotintilskud til ovennævnte dyr, både før og efter kælvning. Formålet med forsøget var at undersøge Beta-karotins betydning for frugtbarhedsresultatet hos kvier og køer.

Materiale og metoder

Undersøgelsen blev gennemført på tværs af et opdrætningsforsøg på Favrholm, hvor kvier blev opdrættet med enten store eller små mængder byghalm som eneste grovfoder og med byg og sojaskrå som tilskudsfodermidler. Uanset forsøgsbold blev kvierne fodret på samme energiniveau, idet det blev tilstræbt, at alle kvier voksede 600 g/dag. Forsøget fortsatte 250 dage ind i første laktation. I laktationsperioden blev alle køer fodret ens ad libitum med en fuldfoderblanding bestående af (% af ts.): 45% byghelsædsensilage, 35% D-blanding, 10% melasse og 10% snitet byghalm. Beta-karotininholdet i byghelsædsensilage var forholdsvis højt, 8 mg Beta-karotin pr. kg. Såvel kvier som køer blev gennem hele forsøget forsynet med mineraler og vitaminer ifølge normer. For detaljerede oplysninger om foderplaner og fodermidlernes kemiske sammensætning henvises til beretning nr. 589 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

I alt indgik 34 kvier og 28 køer i forsøget med Beta-karotintilskud (se tabel 1). Kvierne fra de

Tabel 1. Forsøgsskitse

	Hold A	Hold B
<i>Tilskudsperiode 1¹):</i>		
Antal kvier	17	17
Beta-karotin, g/dag	150	—
A-vitamin, i.e./dag	—	60.000
<i>Tilskudsperiode 2²):</i>		
Antal køer	13	15
Beta-karotin, g/dag	500	—
A-vitamin, i.e./dag	—	200.000
E-vitamin, mg/dag	750	750

¹) 13 mdr. til drægtighed.

²) 1 måned før kælvning til drægtighed.

forskellige hold i opdrætningsforsøget blev lige- ligt fordelt på to hold, som fik et dagligt tilskud af henholdsvis 150 mg Beta-karotin (hold A) og 60.000 i.e. A-vitamin (hold B). A-vitamintilskudet på hold B svarer til A-vitaminværdien af 150 mg Beta-karotin. Efter kælvning fortsatte dyrene med samme tilskud (anden tilskudsperiode), dog fik køerne tildelt henholdsvis 500 mg og 200.000 i.e. pr. dag. I anden tilskudsperiode blev der til begge hold yderligere givet et dagligt E-vitamin- tilskud på 750 mg. Tilskudsperioden gik for kvier- nes vedkommende fra 13 mdr's alder, d.v.s. fra ca. 1 måned før planlagt start på inseminering, og til drægtighed blev konstateret ved rectal under- søgelse. For køernes vedkommende startede til- skuddet 1 måned før forventet kælvning og op- hørte samtidig med, at drægtighed blev konstate- ret.

Til analyse for Beta-karotin, A-vitamin og E- vitamin blev der udtaget blodprøver før og efter start på begge tilskudsperioder. Tilskudsblandin- gerne og helsædsensilagen blev analyseret for indhold af Beta-karotin, A-vitamin og E-vitamin. Beta-karotinen blev stillet til rådighed af Roche A/S, der ligeledes analyserede såvel blodprøver som foderprøver for karotin- og vitaminindhold. Tilskudsfoderblandingerne blev fremstillet af Lø- vens Kemiske Fabrikker.

Resultater og diskussion

Tilskuddets effekt på blodets indhold af Beta- karotin i de to tilskudsperioder er vist i tabel 2, som også indeholder resultaterne af A- og E-vita- minanalyserne.

Ifølge litteraturen kan et indhold af Beta-karotin på under 200 µg pr. 100 ml plasma karakteriseres som en mangelsituation. Før tilskud af Beta-karotin har både kvier og køer været i en underskudssituation. Ved tilskud af 150 mg Beta-karotin pr. dag afhjælpes denne mangel kun helt for halvdelen af kvierne. Den tildelte mængde har således ikke været tilstrækkeligt til at sikre, at alle kvier kom over den kritiske grænse. Ved tilskud af 500 mg Beta-karotin daglig til køerne er disse alle velforsynet. At også mangelholdet har et højere indhold efter tilskud, skyldes en samti-

Generelt set er frugtbarhedsresultatet utilfredsstillende, hvilket især for køernes vedkommende eventuelt kan tilskrives, at forsøget blev gennemført medens Favrholt var under afvikling. De personalemæssige udskiftninger, der har været, vil netop i høj grad påvirke frugtbarhedsresultatet, men formentlig uden at påvirke forsøgets resultat.

På grund af en for lav tilvækst i den tidlige opdrætningsperiode blev insemineringen af kvierne først påbegyndt ved ca. 16.5 mdr's alderen, uafhængig af Beta-karotintilskud eller ikke.

Tabel 2. Blodprøvernes indhold af Beta-karotin, Vitamin-A og Vitamin-E gennem forsøgsperioderne

	Tilskud af Beta-karotin				Tilskud af Vitamin-A			
	Løbekvier		Kælvekvier/køer		Løbekvier		Kælvekvier/køer	
	før	efter	før	efter	før	efter	før	efter
Beta-karotin; µg/100 ml plasma								
antal	8	17	13	12	6	15	14	12
gns. ¹⁾	2.9 ^b	192.9 ^a	21.2 ^b	793.9 ^c	3.3 ^b	6.3 ^b	21.4 ^b	350.8 ^d
spredning	0.6	73.4	21.1	152.2	0.5	3.3	29.2	113.5
Vitamin-A; µg/100 ml plasma								
antal	8	17	15	12	6	15	14	16
gns.	32.4	35.4	35.7	34.9	34.6	35.7	33.3	37.3
spredning	2.9	7.8	11.3	11.9	7.8	4.7	7.1	10.7
Vitamin-E; mg/1000 ml plasma								
antal	8	17	15	12	6	15	14	16
gns.	1.0	0.8	1.9	4.6	1.6	0.6	1.4	4.1
spredning	0.2	0.1	1.0	1.3	0.1	0.1	0.5	1.6

¹⁾ Gennemsnit med forskelligt bogstav er signifikant forskellige på 5% niveau ($P < 0.05$).

dig start på helsædsensilage, der havde et relativt højt indhold af Beta-karotin (8 mg Beta-karotin pr. kg). For køernes vedkommende var over halvdelen af mangelholdet således over den kritiske grænse på 200 µg pr. 100 ml.

Som det fremgår af tabel 2, var der i ingen af tilskudsperioderne forskel på A-vitaminindholdet i plasma, uanset om der blev givet tilskud eller ikke. Det almindelige vitamintilskud ifølge normer har altså været tilstrækkeligt.

E-vitaminforsyningen har derimod været meget lav, inden der blev tilsat E-vitamin til forsøgsblandingerne i anden tilskudsperiode (til kælvekvier/køer). I litteraturen angives et nedre grænseområde på 1.0–2.5 mg/1000 ml plasma for tilstrækkelig forsyning med E-vitamin. Det er ikke muligt at afgøre, om det lave niveau har haft indflydelse på frugtbarhedsresultatet.

Frugtbarhedsresultatet for kvier og køer fremgår af tabel 3.

Hos kvie-mangelholdet er der en klar tendens ($p = 0.12$) til et længere interval mellem 1. og 2. inseminering, ligesom intervallet fra 1. inseminering og til drægtighed er længere ($p = 0.08$). Dyr, der har kastet, medgår *ikke* i denne beregning. For de øvrige frugtbarhedsmål er der ingen forskel mellem holdene.

Hos køerne har tilskud af Beta-karotin ikke påvirket frugtbarhedsresultatet ved de beregnede mål, bortset fra en svag tendens ($p = 0.26$) til flere dage mellem 1. og 2. inseminering.

Forskellen i resultatet af forsøget med de samme dyr som henholdsvis kvier og køer kan skyldes, at det ikke lykkedes at skabe et virkeligt mangelhold for køernes vedkommende.

Det nedsatte frugtbarhedsresultat hos kvie-mangelholdet stemmer godt overens med, at Beta-karotinmangel blandt andet kan bevirke, at brunstytringerne bliver svagere eller helt udebliver, og at hyppigheden af tidlig fosterdød øges.

Tabel 3. Frugtbarhedsresultat

	Kvier		P-værdi ¹	Køer		P-værdi ¹
	A	B		A	B	
Hold	A	B		A	B	
Tilskud: Beta-karotin	+	-		+	-	
A-vitamin	-	+		-	+	
Antal dyr	17	17		13	15	
Antal dyr insemineret	17	17		12	13	
Antal dyr drægtige	16	17		9	11	
Antal insemineringer ialt	44	45		50	48	
Tomperiode, gns. i dage	-	-		121	118	
Alder ved 1. inseminering, mdr.	16.6	16.4		-	-	
% drægtige af inseminerede	94	100		75	85	
Gns. antal ins. for de ins.	2.6	2.6		4.2	3.7	
Gns. antal ins. for de drægt.	2.0	2.6		3.2	2.9	
Interval ² i dage mellem						
Kælvning og 1. inseminering	-	-		63	58	
1. og 2. inseminering ³	22	40	0.12	30	36	0.26
(spredning)	(10)	(24)		(13)	(15)	
1. ins. og drægtighed ⁴	39	82	0.08	59	58	
(spredning)	(23)	(50)		(25)	(33)	
% drægtige efter 1. ins.	47	41		0	0	
Drægtighedschance ved ins. %	36	38		18	27	
Kastninger, antal	2	3		0	0	
Udsat, antal	1	0		4	4	

¹) kun P-værdier mindre end 0.30 er medtaget.

²) P-værdier for forskelle i intervaller er bestemt ved en F-test på logaritmerede data, under hensyn til kravet om normalfordeling.

³) Intervaller mindre end 8 dage er ikke medtaget. Det drejer sig om to dyr på hold B. I stedet er medtaget intervallet mellem 2. og 3. inseminering.

⁴) Beregnet på grundlag af dyr med mindst 2 insemineringer.

Konklusion

Kvier på en foderration helt uden fodermidler med indhold af Beta-karotin kan opnå et bedre frugtbarhedsresultat ved tilskud af Beta-karotin. Kvier på en Beta-karotinfattig ration kan sikres et indhold i plasma *over* den kritiske grænse ved at give et tilskud på 200 mg/dag i perioden fra ca. 1 måned før start på inseminering og til drægtighed. Hvis der hos malkekøerne praktiseres en lignende fodring, må der også kunne forventes en

effekt af et tilskud af Beta-karotin på 400-500 mg daglig fra ca. 1 måned før forventet kælvning og til drægtighed. I det aktuelle forsøg havde byghel-sædsensilage et tilstrækkeligt indhold af Beta-karotin til, at køernes frugtbarhedsresultat ikke på-virkedes af tilskud. En ekstrem fodringssituation uden Beta-karotin kan modvirkes enten med et tilskuds-fodermiddel eller ved at inddrage et karotinrigt fodermiddel i rationen.