



# Statens Husdyrbrugsforsøg 1984

## Meddelelse

25. JUNI

NR. 549

### **Virkningen af vitamin-E i foder eller som injektion på antioxydant status hos fravænnede grise**

*Viggo Danielsen og Henning E. Nielsen  
Afd. for forsøg med svin og heste  
P. Thode Jensen*

*Statens Veterinære Serumlaboratorium  
Bülowsvej 27, 1870 København V.  
Torben Leth*

*Statens Levnedsmiddelinstitut  
Mørkhøj Bygade 19, 2860 Søborg*

I alt 30 grise blev i perioden, fra de blev fravænnede ved 4 uger og til de var 15 uger gamle, fodret med et selenberiget grundfoder, hovedsagelig bestående af propionsyrebehandlet byg og soja-skrå og indeholdende 4,4 mg  $\alpha$ -tocopherolacetat pr. kg. Der blev anvendt 6 forsøgsbehandlinger i form af vitamin-E injektion eller forskellige perioder med et vitamin-E tilskud på 20 mg pr. kg foder. Blodprøver blev undersøgt for vitamin-E indhold i plasma, ligesom blodlegemernes resistens mod peroxydering (ELP) blev bestemt ugentlig for herved at vurdere grisenes antioxydantstatus.

Ved variansanalyse fandtes en kuldeffekt på ELP-værdierne, ligesom disse var afhængige af forsøgsbehandlingerne fra 2 uger efter forsøgets start og forsøgsperioden ud. Også blodets vitamin-E indhold var influeret af kuld og forsøgsbehandling. Ved parrede sammenligninger fandtes ELP først at ændre sig signifikant 1-2 uger efter, at vitamin-E tilsætning til foderet var påbegyndt. Når vitamin-E blev givet som injektion, skete ELP-ændringerne i løbet af få timer.

Uafhængig af, om grisene fik vitamin-E tilskud eller ej, fandtes der en nedsat resistens mod peroxydering (forhøjede ELP værdier) i de første 2 til 3 uger efter forsøgets start (fravænningsperioden) som tegn på en nedsat antioxydantstatus i denne periode.

#### **Indledning**

I 1975 blev der givet tilladelse til at sætte selen til foder til svin. Denne mulighed er udnyttet i stor udstrækning, og det er i dag almindeligt at tilsætte selen til alt svinefoder. Efter at man er begyndt at bruge selen, er frekvensen af leverdy-

strøfi i svin, som indsendes til obduktion på Statens Veterinære Serumlaboratorium, faldet meget stærkt. Derimod ses stadig et betydeligt antal indsendte svin med akut hjertedød. Obduktionsfundene er i overensstemmelse med iagttagelser blandt praktiserende dyrlæger, som stadig ser et

vist antal tilfælde af akut hjertedød. Dette tyder på, at selen er effektivt til forebyggelse af lever-skader, hvorimod det ikke er fuldstændig effektivt til forebyggelse mod hjerteforandringer (Mulberry heart disease). Her er E-vitamin eller en kombination af de to næringsstoffer muligvis nødvendig.

Grisenes antioxydantstatus blev bestemt, dels ved plasma E-vitamin niveauerne, dels ved de røde blodcellers resistens mod peroxydering (ELP).

Tidligere forsøg har vist en høj korrelation mellem ELP og plasma E-vitamin indholdet.

### Materiale og metoder

Der blev anvendt i alt 30 grise fra 5 kuld. Ved fravæning, når grisene var 4 uger gamle, blev der fra hvert kuld udtaget 6 ensartede grise, som blev indsat med en i hvert af 6 forsøgshold. Dyrene blev placeret i enkeltstier, og fodret efter ædelyst i hele forsøgsperioden på 11 uger. Der blev som grundfoder anvendt den i tabel 1 viste foderblanding.

**Tabel 1. Den procentiske sammensætning af grundfoderet**

Byg (propionsyrebeh.)	51,1
Sojaskrå	20,0
Skummetmælkspulver	6,0
Fiskemel	6,0
Hørfrømel	3,0
Tørgær	3,0
Sukker	3,0
Animalsk fedt	5,0
Mineralstof + vit.	2,9

Fugtigheden i byggen var justeret til 20 pct. ved hjælp af overbrusning med vand. Der blev derefter tilsat 1 pct. propionsyre som konserveringsmiddel, og kornet blev opbevaret i mindst 8 uger, før det blev opfodret.

Behandling af grisene fremgår af tabel 2.

Ugentlig udtagne blodprøver blev analyseret for ELP, og der blev foretaget vitamin-E bestemmelse i plasma hos grisene ved 11 eller 12 uger samt ved forsøgets afslutning ved 15 uger. For holdene 2, 3, 4 og 5 blev der udtaget blodprøver med kortere mellemrum til bestemmelse af ELP

**Tabel 2. Forsøgsbehandling af grisene**

Grisenes alder i uger:	Hold					
	1	2	3	4	5	6
4	0	0	0	E	E	E
5	0	0	0	E	E	E
6	0	0	0	0	E	E
7	0	0	0	0	E	E
8	0	0	0	0	0	E
9	0	0	0	0	0	E
10	0	0	0	0	0	E
11	0	0*	E	0	0	E
12	0	0	E	E	E	E
13	0	0	0	E	E	E
14	0	0	0	E	E	E
15						

0 = Grundfoder (4,4 mg  $\alpha$ -tokoferol pr. kg)

E = Foder tilsat E-vitamin (27,3 mg  $\alpha$ -tokoferol pr. kg)

\* = 1 injektion med 200 mg  $\alpha$ -tokoferol

og E-vitamin i plasma i forbindelse med E-vitamin injektion eller foderskift. Ved forsøgets begyndelse blev E-vitamin indholdet bestemt i plasma i sammenblandede prøver, hver omfattende tre kuldsøskende.

Den statistiske analyse af forsøgsdata omfattede t-test samt variansanalyse. Der blev brugt GLM modellen med kuld og hold som uafhængig variable.

### Resultater

Vitamin-E indholdet i grundfoderet var 4,4 mg pr. kg, og i foderet, hvortil der var tilsat 20 mg pr. kg, var det på 27,3 mg pr. kg. Alle grise overlevede, og der blev ikke iagttaget symptomer på vitamin-E-selen mangel. Grisene havde god ædelyst og vækst (tabel 3).

Der var en signifikant kuldeffekt, både med hensyn til ELP-værdierne og plasma vitamin-E indhold.

I tabel 4 er vist E-vitamin værdier og ELP-niveauer fra grisene umiddelbart før de blev indsat i forsøget.

Inden for hvert kuld blev der fremstillet 2 gennemsnitsprøver til bestemmelse af E-vitaminet, og de tilsvarende tal er vist for samme gruppe af dyr med hensyn til ELP.

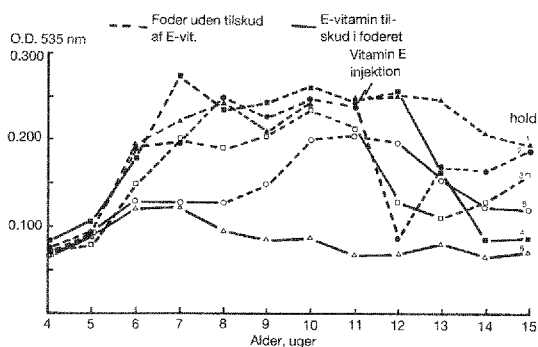
**Tabel 3. Grisenes tilvækst og foderforbrug**

Hold	1	2	3	4	5	6
<i>Grisenes vægt, kg:</i>						
Ved 4 uger	6,6	6,6	6,5	6,6	6,6	6,6
Ved 10 uger	26,4	26,6	26,7	25,1	26,6	27,0
Ved 15 uger	49,8	50,2	52,6	51,6	52,8	52,4
Dgl. tilv., g	561	566	599	584	600	595
FE <sub>s</sub> i alt	106,4	105,1	109,9	105,8	110,4	112,3
FE <sub>s</sub> pr. kg tilv.	2,46	2,41	2,38	2,35	2,39	2,45

**Tabel 4. E-vitamin ( $\mu\text{g}$   $\alpha$ -tokoferol pr. ml plasma) og ELP ( $\text{O.D.535 nm} \times 10^3$ ) i plasma hos 4 uger gamle grise.**

Kuld:	Gennemsnit af 3 kuldsøskende				Gennemsnit af hele kullet	
	A		B		A + B	
	E-vit.	ELP	E-vit.	ELP	E-vit.	ELP
1	0,89	81	0,37	97	0,63	89
2	1,11	76	0,96	78	1,04	77
3	2,26	78	2,19	67	2,23	72
4	1,13	60	1,28	62	1,21	61
5	1,09	66	2,23	54	1,66	61

I figur 1 er vist de gennemsnitlige ugentlige ændringer i ELP-værdierne for grisene i de seks hold.

**Figur 1. Gennemsnitlige ELP-værdier pr. uge for de 6 hold.**

Det ses, at niveauet var stigende for alle hold i de to første uger efter fravæning (dårligere antioxydantstatus), men udviklingen var meget afhængig af grisenes behandling med E-vitamin. Hold 1, der ikke fik tilskud af E-vitamin, havde høje ELP-værdier, mens hold 6, der i hele perioden fik tilskud af E-vitamin, var på et lavt niveau.

I tabel 5 er vist ELP-værdierne for hver uge, samt værdierne af plasma E-vitamin.

**Tabel 5. Gennemsnitsværdier for ELP og plasma E-vitamin**

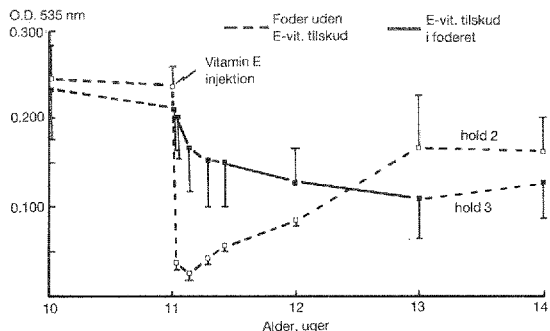
Alder uger:	Hold					
	1	2	3	4	5	6
<i>ELP, O.D.535 nm <math>\times 10^3</math>:</i>						
4	70	77	70	82	67	65
5	91 <sup>ab</sup>	92 <sup>ab</sup>	79 <sup>a</sup>	106 <sup>b</sup>	94 <sup>ab</sup>	87 <sup>ab</sup>
6	192 <sup>a</sup>	190 <sup>a</sup>	148 <sup>ab</sup>	179 <sup>ab</sup>	130 <sup>b</sup>	121 <sup>b</sup>
7	220 <sup>a</sup>	196 <sup>ab</sup>	198 <sup>ab</sup>	272 <sup>a</sup>	127 <sup>b</sup>	123 <sup>b</sup>
8	240 <sup>a</sup>	246 <sup>a</sup>	189 <sup>ab</sup>	234 <sup>a</sup>	126 <sup>b</sup>	95 <sup>bc</sup>
9	208 <sup>a</sup>	224 <sup>a</sup>	205 <sup>a</sup>	241 <sup>a</sup>	147 <sup>b</sup>	84 <sup>c</sup>
10	242 <sup>a</sup>	246 <sup>a</sup>	234 <sup>a</sup>	260 <sup>a</sup>	199 <sup>a</sup>	86 <sup>b</sup>
11	244 <sup>a</sup>	239 <sup>a</sup>	212 <sup>a</sup>	243 <sup>a</sup>	204 <sup>a</sup>	67 <sup>b</sup>
12	250 <sup>a</sup>	86 <sup>bd</sup>	129 <sup>b</sup>	252 <sup>a</sup>	197 <sup>c</sup>	67 <sup>d</sup>
13	244 <sup>a</sup>	168 <sup>ab</sup>	109 <sup>b</sup>	160 <sup>ab</sup>	153 <sup>b</sup>	79 <sup>b</sup>
14	206 <sup>a</sup>	163 <sup>bc</sup>	127 <sup>bc</sup>	83 <sup>b</sup>	121 <sup>bc</sup>	64 <sup>b</sup>
15	192 <sup>a</sup>	186 <sup>ab</sup>	159 <sup>ab</sup>	086 <sup>c</sup>	119 <sup>bc</sup>	70 <sup>c</sup>
<i>Plasma vit.-E <math>\mu\text{g/ml}</math>:</i>						
6	—	—	—	0,35	—	—
8	—	—	—	—	0,20	—
11	—	0,09	0,18	—	—	—
11+2 dg.	—	2,20 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	—	—	—
12	0,10 <sup>a</sup>	—	—	0,11 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,62 <sup>b</sup>
15	0,22	0,18	0,28	0,49	0,23	0,50

a, b, c, d = Gennemsnitstal med forskellige bogstaver på samme linie er statistisk forskellige ( $P < 0,05$ ).

Hold 2, der fik injektion med E-vitamin ved 11 uger, havde et markant fald i ELP-værdier umiddelbart efter, hvorefter niveauet igen steg. Hold 3, der ved 11 uger startede med E-vitamin i foderet, reagerede også med en nedgang i ELP-værdierne. Holdene 4 og 5, der fik E-vitamin tilskud i de første 2 resp. 4 uger af forsøgsperioden, og

igen i de sidste 3 uger, fremviste en stigning i ELP, når E-vitamintilskuddet ophørte og tilsvarende et fald, når de igen fik tilskud af E-vitamin fra 12 ugers alderen.

I figur 2 er vist resultatet på ELP-værdierne af injektion med E-vitamin som til hold 2, og tilskud af E-vitamin i foderet som til hold 3. Af de hyppige prøveudtagninger ses, at der var stor forskel i reaktionshastigheden.



Figur 2. Effekten af E-vit. injektion (hold 2) sammenlignet med E-vit. tilskud i foderet (hold 3).

## Diskussion

Det naturlige E-vitamin indhold i byg reduceres hurtigt, såfremt kornet opbevares fugtigt. Til sætning af propionsyre kan konservere kornet, men beskytter ikke E-vitaminet, der her blev reduceret med ca.  $\frac{2}{3}$  i forhold til det normale indhold. Der er grund til at være opmærksom på dette forhold, hvis man oplagrer fugtigt korn.

Der var god sammenhæng mellem de røde blodcellers resistens mod peroxidation og plasma E-vitamin indeholdet. Begge disse egenskaber, der er gode indikatorer for grisenes antioxydant

status, viste stor afhængighed af tilførsel af vitamin-E til dyrene, enten i foderet eller som injektion.

Med undtagelse af de to første uger efter fravæning fulgte ELP-niveauet foderets vitamin-E niveau med 1 til 2 ugers forsinkelse (figur 1). Det samme gælder utvivlsomt for E-vitamin indhold i plasma.

Injektion af E-vitamin havde derimod en meget hurtig indflydelse på ELP værdierne. Som det fremgår af figur 2, skete der straks efter injektionen et meget kraftigt fald.

Injektion kan være en effektiv metode, hvis grisene i en besætning har lav vitamin-E status, og der sker dødsfald, som kan diagnosticeres som akut hjertedød. En sådan behandling må imidlertid følges op ved at sikre et rimeligt højt indhold af vitamin-E i foderet, da virkning af injektionsbehandlingen er meget kortvarig. Adskillige undersøgelser har vist, at plasmaets E-vitamin niveau specielt er lavt for smågrise i den første periode efter fravæning. I denne periode har grise et relativt stort behov for E-vitamin, da de vokser stærkt samtidig med, at foderforbruget pr. kg tilvækst er lavest i denne vækstperiode.

I dette forsøg var E-vitamin niveauet i plasma meget lavt. Dette kan skyldes, at der var et lavt indhold af dette vitamin i grundfoderet på grund af kornets høje vandindhold under opbevaringen. E-vitamin indholdet i plasma falder stærkt efter fravæning. Det blev registreret i forsøget som kraftige stigninger i ELP-værdierne i de første 2-3 uger, efter at grisene var taget fra soen. Der kan i denne periode være grund til at være ekstra opmærksom på grisenes E-vitamin status.

Undersøgelsen blev gennemført på forsøgsstationen »Sjælland III« Roskilde.