



25. JUNI

NR. 550

### Betydning af foderets fedtkvalitet og vitamin E-indhold for den biologiske antioxydantstatus hos svin

*Henning E. Nielsen og Viggo Danielsen  
Afdelingen 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*

Der er gennemført et forsøg med i alt 90 grise for at undersøge hvilken betydning foderets fedtkvalitet og -vitamin E-indhold har for grisenes antioxydantstatus.

Der var positiv sammenhæng mellem foderets vitamin E-indhold og blodets vitamin E-niveau. Tilsvarende var blodlegemernes resistens mod peroxydering (ELP) afhængig af både foderets vitamin E-indhold og kvaliteten af foderfedtet. Et højt vitamin E-indhold og en god fedtkvalitet gav størst resistens mod peroxydering, hvilket er udtryk for en høj antioxydantstatus.

De fundne ELP-værdier og plasma vitamin E koncentrationer tyder på, at 15 mg vitamin E pr. kg foder ikke altid er nok til at sikre en optimal antioxydantstatus hos grise. Dette gælder især perioden lige efter fravæning, hvor grisene har det største behov for vitamin E.

#### Indledning

Det er velkendt, at andre faktorer end selen og vitamin E spiller en rolle ved selen-vitamin E mangelsygdomme. Det gælder f.eks. foderfedtet.

I adskillige undersøgelser er det blevet vist, at fedtindholdet, og især foderets indhold af polyumættede fedtsyrer, har haft indflydelse på behovet af E-vitamin i forbindelse med selen-vitamin E mangel hos svin.

Dette forsøg var planlagt for at undersøge, hvordan varierende niveauer af vitamin E i for-

bindelse med forskellige kvaliteter af fedt ville virke på antioxydantstatus hos unge voksende svin. Foruden vitamin E i plasma blev de røde blodlegemers resistens mod peroxydering taget med i vurderingen.

#### Materiale og metoder

I alt 90 grise blev brugt i forsøget, som blev gennemført på Sjælland III. Grisene var fra søer, der i drægtigheds- og diegivningsperioden fik et foder bestående af byg og sojaskrå plus vitaminer og

mineralstoffer. Søernes selen og vitamin E-behov blev dækket med tilskud af 0,1 mg selen og 20 mg vitamin E pr. kg foder. Grise fra 15 kuld blev fravænet ved 4 uger, hvorefter de straks blev indsat i forsøget.

Der blev anvendt 6 grise fra hvert kuld, og de blev fordelt med en til hvert af 6 hold i et 3x2 faktorielt forsøg.

Grisene blev sat i enkeltstier og fik foder ad libitum. Forsøgsplanen er vist i tabel 1.

Byggen, der blev brugt i perioden fra 4 til 11 uger, blev overbruset med vand, således at vandprocenten kom op på 20. Derefter blev der tilsat 1 pct. propionsyre til konservering. Det oxyderede fedt blev gennemblæst i tynde lag med varm luft i en periode på 20 timer.

I perioden 11 uger til 90 kg blev der brugt normal byg med 15 pct. vand. Fra alle grise blev der udtaget blod (hepariniseret) fra halsvenen ved 4, 7, 11, 12, 16 og 20 ugers alderen. De røde blodle-

**Tabel 1. Forsøgsplan**

	Hold					
	1	2	3	4	5	6
Antal grise	15	15	15	15	15	15
4-11 uger: <sup>1)</sup>						
Vit. E tilskud mg/kg	0	0	10	10	30	30
Fedtkvalitet	frisk	oxy.	frisk	oxy.	frisk	oxy.
Vit. E i foder mg/kg	4,2	2,0	15,5	13,5	37,6	37,0
11 uger-90 kg levendevægt: <sup>2)</sup>						
Vit. E tilskud mg/kg	0	0	10	10	30	30
Vit. E i foder mg/kg	6,5	6,5	14,6	14,6	35,2	35,2

<sup>1)</sup> Foder: 49,2 pct. propionsyrebehandlet byg, 35,0 pct. sojaskrå, 6,0 pct. skummetmælkspulver, 4,0 pct. animalsk fedt, 2,0 pct. sildeolie, 3,2 pct. mineralstoffer, 0,6 pct. mikromineral-vitaminblanding (uden vit.E).

<sup>2)</sup> Foder: 74,9 pct. normal byg, 22,0 pct. sojaskrå, 2,6 pct. mineralstoffer, 0,5 pct. mikromineral-vitaminblanding (uden vit.E).

gerner blev testet for resistens mod peroxydering (ELP).

Vitamin E blev bestemt i blodprøver (plasma) udtaget ved 4, 11 og 20 ugers alderen. Ved bestemmelse af vitamin E blev prøver fra 3 grise inden for hvert hold slået sammen til en gennemsnitsprøve.

## Resultater

En gris fra hold 1 og en fra hold 2 døde i første forsøgsperiode. Der var ikke hos de to grise kliniske eller patologiske tegn på selen/vitamin E mangel.

Grisenes daglige tilvækst og foderudnyttelse samt blodets vitamin E-indhold og ELP-værdier er vist i tabel 2.

Det ses af tabel 2, at der var en tendens til, at

grise, der fik oxyderet fedt havde mindre daglig tilvækst end grise, der fik frisk fedt. Tendensen var størst i perioden 4 til 11 uger, hvor grisene fik fedt, men også i den efterfølgende periode var den daglige tilvækst lidt højere for grise, der forud havde fået frisk fedt.

Der skete et meget drastisk fald i blodets vitamin E-indhold fra 4 uger (ved fravæning) til 11 ugers alderen. Selv hos grisene i hold 5 og 6, der fik 30 mg vitamin E pr. kg foder, var der et markant fald i vitamin E-værdierne i blodet.

Tilsvarende ses, at ELP-værdierne steg fra 4 uger til 7 og 11 ugers alderen. Fra 11 til 12 uger faldt ELP-værdierne i overensstemmelse med, at der blev ændret til foder uden tilsætning af fedt.

I tabel 3 er vist resultaterne fra variansanalyserne, hvor effekten af blokke (kuld) samt af vitamin E og fedttilsætning (4-11 uger) er analyseret.

**Tabel 2. Grisenes daglige tilvækst, FE, pr. kr tilvækst samt vitamin E i blodplasma og ELP-værdier**

Hold	1	2	3	4	5	6
Vit.E tilskud mg/kg	0	0	10	10	30	30
Fedt (4-11 uger)	frisk	oxy.	frisk	oxy.	frisk	oxy.
<i>Daglig tilvækst, g:</i>						
4-11 uger	470	449	440	436	446	431
11 uger-slagtn.	726	718	715	696	741	733
<i>FEs/tilvækst:</i>						
4-11 uger	1,97	2,04	2,00	1,96	1,95	1,97
11 uger-slagtn.	3,11	3,13	3,06	3,16	2,98	3,00
<i>Blodplasma, Vit. E µg/ml:</i>						
4 uger	2,82	1,92	1,91	2,17	2,22	2,21
11 uger	0,05	0,02	0,24	0,04	0,50	0,45
20 uger	0,03	0,07	0,19	0,32	1,13	1,20
<i>ELP, O.D. 535 nm × 10<sup>-3</sup>:</i>						
4 uger	29	28	24	28	26	29
7 uger	201	210	141	168	93	132
11 uger	220	247	146	142	37	90
12 uger	166	175	81	52	28	39
16 uger	208	194	82	83	30	36
20 uger	165	151	47	42	18	26

**Tabel 3. Variansanalyse på daglig tilvækst, foderforbrug samt vitamin E i blodplasma og ELP**

	Signifikans for behandling			
	Blok (kuld)	Vit.E	Fedt kval.	Vit. E × fedt
Dgl.tilv., 4-11 uger	***	NS	NS	NS
Dgl.tilv., 11 uger-slagtn.	*	NS	NS	NS
Foder/tilv. 4-11 uger	***	NS	NS	NS
Foder/tilv. 11 uger-slagtn.	NS	*	NS	NS
Blod,vit.E 4 uger	*	NS	NS	NS
Blod,vit.E 11 uger	°	**	NS	NS
Blod,vit.E 20 uger	*	***	NS	NS
ELP, 4 uger	***	NS	NS	NS
ELP, 7 uger	***	***	*	NS
ELP, 11 uger	***	***	NS	NS
ELP, 12 uger	**	***	NS	NS
ELP, 16 uger	*	***	NS	NS
ELP, 20 uger	°	***	NS	NS

\*\*\* P < 0,001, \*\* P < 0,01, \* P < 0,05,

° P < 0,10, NS P > 0,10

Det fremgår af tabel 3, at vitamin E-niveaue i blodet blev påvirket af foderets indhold af vitamin E, både ved 11 og 20 ugers alderen. ELP, hvor stigende værdier betyder forringet antioxydantstatus, blev påvirket meget sikkert af vitamin E i foderet, således at antioxydantstatus blev større med stigende vitamin E i foderet. Kun ved

7 ugers alderen blev der konstateret signifikant sammenhæng mellem fedtkvalitet og ELP-værdier.

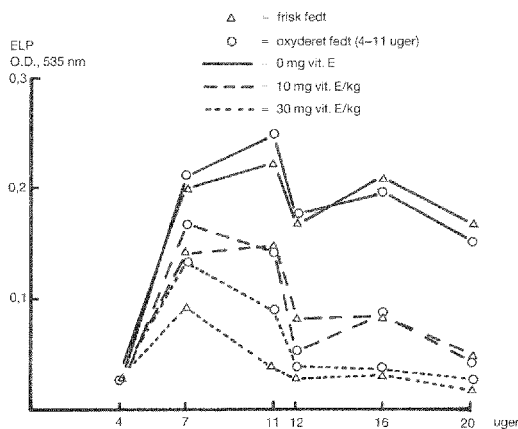
Figur 1 viser et klart fald i ELP-værdierne fra 11 til 12 uger. Det skete samtidig med, at fedttilskuddet blev fjernet fra foderet. Figuren viser også, at den negative effekt af oxyderet fedt var størst, når vitamin E-indholdet i foderet var højt.

I tabel 4 er vist virkningen af varierende E-vitamin tilskud på blod vitamin E og ELP, henholdsvis ved 11 og 20 ugers alderen. Det fremgår af tabel 4, at vitamin E værdierne steg, og at ELP-værdierne faldt tilsvarende med stigende alder.

**Tabel 4. Virkningen af tilskud af vitamin E på blod vitamin E og ELP ved 11 og 20 ugers alderen**

Vit.E tilskud, mg/kg	0	10	30
<i>Blodplasma, vit. E, µg/ml:</i>			
11 uger	0,04 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,47 <sup>b</sup>
20 uger	0,05 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>	1,16 <sup>b</sup>
<i>ELP, O.D. 535 nm × 10<sup>-3</sup>:</i>			
11 uger	23 <sup>a</sup>	14 <sup>b</sup>	6 <sup>c</sup>
20 uger	16 <sup>a</sup>	5 <sup>b</sup>	3 <sup>c</sup>

a b c: Forskellige bogstaver på samme linie betyder statistisk sikker forskel (P < 0,05).



Figur 1. ELP-værdier i forsøgsperioden 4 til 20 ugers alderen. Ved 11 uger blev foderets fedtindhold reduceret med ca. 6 pct.

## Diskussion

Resultaterne fra dette forsøg viser i lighed med erfaringer fra forsøg og praksis, at tilskud af vitamin E kun har lille indflydelse på grisenes daglige tilvækst og foderudnyttelse.

Selv om der ikke blev konstateret akut E-vitamin mangel – ingen grise døde med symptomer

på E-vit. mangel – tyder resultaterne fra blodundersøgelserne på, at selv grise, der fik 10 mg vitamin E pr. kg foder, har haft så lave vitamin E-værdier i blodet, at de under ugunstige omstændigheder kunne komme i mangel. Dette gælder specielt, hvis foderfedtets kvalitet ikke er god. Med foderets naturlige indhold har grisene i hold 3 og 4 fået omkring 15 mg vitamin E pr. kg foder. Under ugunstige fodrings- og staldforhold er det sikkert i underkanten af behovet.

Både i denne og i tidligere undersøgelser er der set et meget tydeligt fald i blodets vitamin E-indhold i forbindelse med fravæning. Tilsvarende er ELP-værdierne gået op. Da der ofte anvendes ekstra fedt i foderet til smågrise, er vitamin E forsyningen især vigtig i denne periode, og et indhold på 30 mg vitamin E pr. FE<sub>s</sub> vil sandsynligvis være nødvendig for at sikre dyrenes behov.

Resultaterne fra forsøget viser en nøje sammenhæng mellem vitamin E i foder og i blod. Samtidig ses en sikker sammenhæng mellem vitamin E i blod og ELP-værdierne. Dette viser, at ELP, der er langt lettere og hurtigere at udføre end vitamin E bestemmelserne, er en udmærket indikator for dyrenes vitamin E status.