



11. AUGUST

NR. 43

## Selen og vitamin E til svin

*Henning E. Nielsen og Viggo Danielsen, Afdelingen for forsøg med svin og heste,  
Gunnar Gissel-Nielsen, Atomenergikommissionens Forsøgsanlæg, Risø,  
Mogens G. Simesen, Institut for Intern Medicin, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole,  
Willy Hjarde og Torben Leth, Statens Levnedsmiddelinstitut.*

Der er store variationer i selenindholdet i fodermidler til svin. Indholdet afhænger i høj grad af dyrkningsforholdene. Langt det meste danskavlede korn har et lavt selenindhold. Der er også betydelige variationer i selenindholdet i sojaskrå. Bruges det danske korn sammen med selenfattigt sojaskrå, kan der let opstå selenmangel.

Vitamin E kan i nogen grad erstatte selen, men kun indenfor visse grænser. De senere års erfaringer har tydeligt vist, at der ofte opstår selenmangel, selvom der findes rigeligt E-vitamin i foderet.

Resultaterne fra dette forsøg tyder på, at en nedsættelse af selenindholdet i færdige foderblandinger fra ca. 0,06 ppm til ca. 0,03 ppm sænker grisenes selenstatus til et niveau, hvor man kan forvente mangelsymptomer.

Da man næppe under danske forhold kommer ud for høje selenkoncentrationer i fodermidlerne, kan det anbefales at sætte 0,05–0,1 ppm selen til alle svinefoderblandinger.

### 1. Indledning

Selen er et livsvigtigt næringsstof for alle husdyr. De mængder, dyrene har brug for, er små. Behovet afhænger af, hvor meget vitamin E, der er i foderet. Man regner med, at svin har brug for ca. 0,1 ppm selen (mg pr. kg foder). Men hvis der er tilstrækkeligt vitamin E i foderet, angives at 0,05 ppm er nok. Normerne afhænger også af, i hvilken form, selenet forekommer, da det har vist sig, at der er stor forskel på, hvor tilgængeligt det er.

Hvis dyrene får for meget selen, opstår der forgiftninger. Man regner med, at koncentrationen i foderet skal op på 2–5 ppm, før der sker skade. Dette niveau er så højt, at man ikke her i landet ved brug af normale fodermidler kommer ud for selenforgiftninger.

### 2. Mangel på selen og vitamin E

Der angives en række mangelsymptomer for selen. De vigtigste hos svin er akut hjertedød, leverskader, ømhed i muskulaturen og muskelde-

generation. Desuden små kuld og svagtfødte grise samt tilbøjelighed til jernchok i forbindelse med terapi mod anæmi hos pattegrise. Det er især de hurtigt voksende grise, der rammes. Det gælder specielt for akut hjertedød, der ofte ses i forbindelse med stress.

Mangel på vitamin E angives at medføre en række forskellige symptomer, der i mange tilfælde er de samme, som nævnes for selen. Dog er nedsat mælkeydelse hos søer samt gult fedt hos slagtesvin karakteristiske for mangel på vitamin E.

### 3. Hvorfor er selen blevet aktuelt

Mangel på selen i svinenes foder er tilsyneladende blevet et hyppigere problem i de senere år. Det skyldes muligvis, at høstudbyttet er blevet stedse større, uden at der tilføres markerne tilsvarende mere selen. Tværtimod indeholder de gødninger, der anvendes i dag, mindre selen end tidligere.

Selenindholdet i afgrøderne er i høj grad afhængig af dyrkningsområdet, og langt de fleste områder i Danmark giver afgrøder med lavt selenindhold. Kun nogle få arealer især på Lolland-Falster giver afgrøder med et nogenlunde højt indhold.

### 4. Forsøg med selen og vitamin E

Afdelingen har tidligere gennemført forsøg med vitamin E og selen hver for sig.

Mangel på vitamin E i søernes foder gav sig udslag i svagtfødte grise og nedsat mælkeydelse. Forsøg med stigende mængder selen til ungsvin viste, at man ved anvendelse af foderblandinger, der indeholdt fra 0,1 ppm til 1,0 ppm selen, ikke konstaterede nogen forskel på grisenes kliniske tilstand, tilvækst, foderforbrug eller slagtekvantitet. Der blev ved stigende tilskud af selen registreret forholdsvis mindre stigninger i slagtekroppens indhold.

I 1972 blev der startet et forsøg med selen og vitamin E. Forsøget gennemføres med byg, som er avlet på en mark, der tidligere har givet korn med et lavt indhold af selen. Den ene halvdel af marken blev derefter gødet med selen. Man fik derved to partier af byg, henholdsvis med højt og

lavt selenindhold. På grund af sammenhængen mellem selen og vitamin E fik nogle af grisene et tilskud af vitamin E. Forsøgsplanen er skitseret i tabel 1.

**Tabel 1. Forsøgsplan**

Hold	1	2	3	4
Selen i foderet .....	lav	lav	høj	høj
Vit.E tilskud .....	0	+	0	+
Antal grise .....	15	15	15	15

Til forsøget blev anvendt 60 grise, der blev fravænned ved 3 ugers alderen og indsat på individuel fodring i de 4 hold. Ved 85-90 kg levendevægt blev 7 af de 15 gentagelser slagtet. De resterende 8 gentagelser var søgrise, der blev løbet ved første brunst efter 7 måneders alderen.

**Tabel 2. Den procentiske sammensætning af de anvendte foderblandinger**

Foderblanding .....	A Små- grise	B Slagte- svin	C Gylte
Byg .....	63,8	80,8	80,5
Sojaskrå .....	10,0	6,0	9,0
Tørgær .....	7,0	6,0	6,0
Proteinkoncentrat ...	5,0	3,0	0
Lysin/metioninbl. ...	0,9	1,0	1,0
Skummetmælkspulver	5,0	0	0
Fedt .....	2,0	0	0
Råsukker .....	3,0	0	0
Mineralblanding ...	2,1	2,2	2,5
Vitamin/mikromineralbl.	1,2	1,0	1,0

Som proteintilskud blev anvendt fodermidler med et relativt lavt indhold af selen. Blanding A blev anvendt i perioden 3 til 10 uger, blanding B i perioden 10 uger til 85-90 kg, og blanding C blev anvendt til sopolte og gylte efter 85-90 kg. Grisene på alle 4 hold fik samme fodersammensætning, bortset fra, at hold 1 og 2 fik byg med lavt selenindhold, mens hold 3 og 4 fik byg med højt selenindhold, og hold 2 og 4 fik ekstra tilskud af 30 mg E-vitamin pr. kg foder.

### 5. Resultater

Til den her omtalte del af forsøget med selen og vitamin E blev der anvendt byg, som var avlet i

1972 og 1973. I tabel 3 er vist de ved analyse fundne mængder af selen i byggen.

**Tabel 3. Selenindhold i byg**

Gødet med selen	÷	+
ppm i byg, høst 1972 .....	0,007	0,054
ppm i byg, høst 1973 .....	0,010	0,061

Ved tilførsel af gødning med selen blev der fundet 6 til 8 gange så meget selen i den avlede byg.

I tabel 4 er vist de færdige foderblandingers indhold af selen og vitamin E.

**Tabel 4. Selen og vitamin E i foderblandinger**

Hold	1	2	3	4
<i>ppm selen:</i>				
Foderblanding A	0,045	0,048	0,076	0,079
Foderblanding B	0,026	0,033	0,062	0,062
Foderblanding C	0,026	0,030	0,063	0,062
<i>ppm vitamin E<sup>1)</sup>:</i>				
Foderblanding A	8,3	32,1	7,9	40,3
Foderblanding B	9,9	41,4	14,7	43,6
Foderblanding C	8,1	32,5	7,1	28,1

<sup>1)</sup> Ved vitamin E er angivet som det totale indhold af  $\alpha$ -tocopherol plus  $0,15 \times$  indholdet af  $\alpha$ -tocotrienol hvilket svarer til den totale E-vitamin virkning.

Blandingerne til hold 1 og 2 indeholdt ifølge analyserne ca. halvt så meget selen som blandingerne til hold 3 og 4. Tilskud af vitamin E til blandingerne 2 og 4 gav stort set en forøgelse på 4 gange af det totale E-vitaminindhold.

I tabel 5 er anført resultaterne fra grisene var 3 uger gamle til normal slagtevægt ved 85-90 kg.

Grisene i hold 1 var de ældste både ved 20 og ved 85-90 kg, men forskellene mellem holdene i tilvækst og foderforbrug var små og ikke statistisk

**Tabel 5. Grisenes tilvækst, foderforbrug, slagte kvalitet og kødkvalitet**

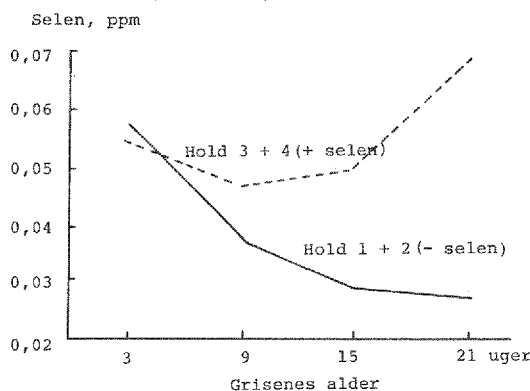
Hold	1	2	3	4
Vægt ved beg., kg .....	5,6	5,6	5,6	5,6
Vægt ved slutning, kg ..	85,4	86,5	86,1	85,8
Alder ved beg., dage ...	21	21	21	21
Alder ved 20 kg, dage ..	73	68	69	71
Alder ved sl., dage .....	195	188	186	193
Foderforbrug i alt, f.e....	247	253	245	253
Pct. kød i siden .....	63,4	65,7	63,6	62,9
K.K.-tal .....	8,3	7,5	7,6	7,5

sikre. Hverken selen eller vitamin E påvirkede slagte kvalitet eller kødkvalitet. Begge egenskaber var på et tilfredsstillende niveau, bortset fra, at en gris i hold 2 blev kasseret på slagteriet på grund af muskeldegeneration. En gris i hold 1 døde ved en alder af 5½ måned. Ved obduktionen blev der konstateret typiske symptomer på selenmangel.

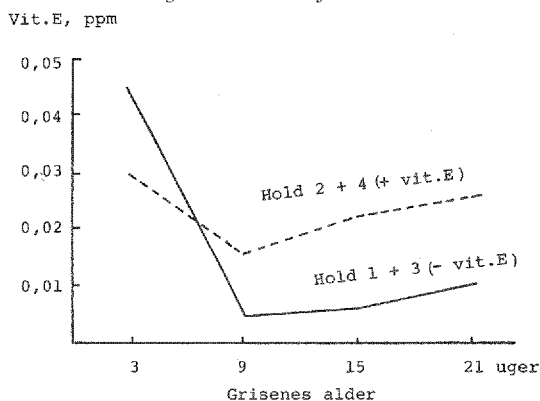
Der blev ved forsøgets begyndelse og igen ved 9, 15 og 21 ugers alderen udtaget blodprøver af alle grise til bestemmelse af selen og vitamin E i plasma. Resultaterne af analyserne er vist i figurerne 1 og 2. Det ses af figurerne, at både selen og vitamin E hurtigt efter forsøgets start manifesterede sig i henhold til indholdet i grisenes foder.

For de 7 gentagelser af grise, der blev slagtet ved 85-90 kg, blev der på slagteriet udtaget blodprøver samt prøver af lever, hjerte, mørbrad, rygmuskel og nyrer til bestemmelse af selen.

**Figur 1. Selen i plasma hos grise fodret henholdsvis med lavt og højt indhold af selen.**



**Figur 2. Vitamin E i plasma hos grise fodret henholdsvis med og uden tilskud af vitamin E.**



Resultaterne er vist i tabel 6.

**Tabel 6. Selen i plasma og væv ved slagtning.**

Hold	1 + 2	3 + 4
Plasma, ppm .....	0,041	0,115
Lever, ppm .....	0,101	0,261
Hjerte, ppm .....	0,057	0,149
Mørbrad, ppm .....	0,033	0,077
Rygmuskel, ppm .....	0,043	0,074
Nyrer, ppm .....	1,040	1,900

Det ses af tabel 6, at der har været en markant forskel i selenindhold i plasma og de forskellige muskler og organer mellem de to grupper.

I tabel 7 er vist reproduktionsforholdene for de søpolte, der blev udtaget til avl.

**Tabel 7. Resultater med gylte**

Hold	1	2	3	4
Antal søpolte ved 7 mdr.	8	8	8	7
<i>Udsat på grund af:</i>				
Manglende brunst .....	1	1	0	1
Manglende drægtighed ..	2	0	2	0
Andre årsager .....	0	0	2	1
Antal søer faret .....	5	7	4	5
Kuldstørr. ved fødsel ...	9,2	9,8	7,6	9,8
Vægt pr. gris, kg .....	1,34	1,37	1,45	1,45

Antallet af gylte pr. hold har været for lille til at drage nogen endelig konklusion, men de foreløbige resultater tyder på, at tilskud af vitamin E har haft en gunstig indflydelse på drægtighedsforholdene og kuldstørrelsen.

## 6. Diskussion

Der blev i forsøget registreret nogle få tilfælde med kliniske symptomer på selenmangel. Dette sammenholdt med resultaterne i tabel 6 tyder på, at de grise, der fik det selenfattige foder, har haft en kritisk selenstatus.

Undersøgelser har vist, at afgrøder, der dyrkes i Danmark, gennemgående har et meget lavt indhold af selen. Selenindholdet i korn, dyrket her i landet, ligger fra 0,01 til 0,05 ppm. På Loland-Falster er indholdet dog ofte højere (0,05 til

0,1 ppm). Da danskavlet korn i de fleste foderblandinger til svin udgør 80 til 85 pct., vil det sige, at de resterende 20–15 pct. skal indeholde betydelige mængder for at undgå mangel på selen. I mange svinefoderblandinger indgår sojaskrå som eneste eller omtrent eneste proteintilskudsfoeder. Selenindholdet i sojaskrå er som for kornets vedkommende stærkt afhængigt af, hvor det er dyrket.

Omtrent halvdelen af det sojaskrå, der dyrkes i U.S.A., er fra selenfattige områder. Hvis et parti sojaskrå fra disse områder blandes med dansk byg, vil der let opstå mangel på selen i blandingen.

Fiskemel og kødbenmel anses i reglen for gode selenkilder, men nyere amerikanske forsøg har vist, at tilgængeligheden af selenet i disse fodermidler er meget lav.

I hvor høj grad vitamin E kan erstatte selen er ikke helt klarlagt, men en række mangelsymptomer for de to næringsstoffer er identiske. Imidlertid er selenindholdet i adskillige foderblandinger så lavt, at det er nødvendigt at give et ekstra tilskud for at forebygge mangel.

Med den tilladelse, der nu er givet til at sætte indtil 0,1 ppm selen til en færdig svinefoderblanding, skulle selenproblemet i de fleste tilfælde være løst. Da danskavlet korn i langt de fleste tilfælde har et lavt selenindhold, må det anbefales at sætte fra 0,05 til 0,1 ppm til svinefoderblandinger.

Forsøget med selen og vitamin E gennemføres på De samvirkende danske Andelsslageriers forsøgsstation »Sjælland III«. Selengødningen er stillet til rådighed af »Superfos A/S«. Konsulenterne Per Jacobsen, Kaj Petersen og Peter Meinertche, Flauenskjold har foranlediget fremskaffelse af de to partier byg, som er avlet hos gdr. H. Ettrup, Dronninglund. Lektor, dyrlæge Axel Basse, Patologisk anatomisk afdeling, Den kgl. Vet. og Landbohøjskole, forestår obduktionerne. Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd yder økonomisk støtte til de biokemiske undersøgelser på Institut for Intern Medicin (J. 513-3544 og 5036).