



30. JUNI

NR. 417

### Antioxidanternes indflydelse på ædelyst og tilvækst hos smågrise

Niels J. Kjeldsen, Viggo Danielsen og Henning E. Nielsen  
Afdelingen for forsøg med svin og heste

I fem forsøg blev antioxidanters effekt på foderets sundhedsmæssige kvalitet og grises produktionsresultater undersøgt. Hvis grisene frit kunne vælge mellem foder med eller uden antioxidant foretrak de foder uden. Der var en tendens til, at grise der kun blev tilbudt foder uden antioxidant, havde større ædelyst, end grise der kun blev tilbudt foder med antioxidant.

Undersøgelser af antioxidanters effekt på foderets kvalitet ved længere tids lagring viste, at Ethoxyquin og BHT formindskede oxidering af foderet, mens Endox ikke havde nogen beskyttende virkning.

#### Indledning

Antioxidanter er i de senere år blevet et meget anvendt tilskud til færdige foderblandinger og letfordærlige fodermidler. Den væsentligste årsag hertil er antioxidanternes beskyttende virkning på en række livsvigtige næringsstoffer i foderet. Antioxidanter beskytter fedtsyrernes dobbeltbindinger og forskellige vitaminer mod iltning.

Adskillige undersøgelser har vist effekten af antioxidanters beskyttende virkning på foderet. Derimod er det ikke belyst, hvilken virkning disse antioxidant har på grisenes appetit, vækst og foderudnyttelse. Enkelte udenlandske undersøgelser antyder en positiv virkning af antioxidant på grisene; men fastslår ikke, om denne effekt skyldes en direkte biologisk positiv virkning på dyrene, eller blot skyldes et godt og sundt foder.

Formålet med denne undersøgelse var at belyse, om antioxidant har betydning for grises ædelyst. Undersøgelsen blev gennemført som 5 delforsøg, udført på svineforsøgsstationen Sjøland III, Roskilde.

#### Forsøg 1

Dette forsøgs hovedformål var at vurdere forskellige kvaliteter af byg til smågrise. Tre faktorer blev undersøgt: Byggens kvalitet, foderblandningens alder og tilsætning af antioxidant. Formålet med tilsætning af antioxidant var at belyse virkningen på foderets kvalitet, målt ved fordringsforsøg med grise.

Forsøget blev udført på 120 grise fravænet ved 4 ugers alderen. Grisene blev fodret individuelt og efter ædelyst i hele forsøgsperioden fra 4 til 10 ugers alderen. Halvdelen af grisene fik foder indeholdende 100 mg Ethoxyquin pr. kg foder. Halvdelen fik foder uden tilskud af antioxidant. Foderet bestod af 64,5% byg, 20% sojaskrå, 6% skummetmælkspulver, 3% fiskemel, 3% tørgær og 3,5% vitamin- og mineralblandinger.

Energiindholdet var 1,04 FEs/kg, og proteinindholdet var 180 g ford. råprotein/FEs.

#### Resultater

Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem de tre hovedfaktorer. Derfor kunne hver faktor be-

skrives for sig. I tabel 1 ses virkningen af faktoren »antioxidant« på foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse.

**Tabel 1. Effekt af antioxidant på grisenes produktionsresultater i perioden 4–10 uger. Forsøg 1.**

Antioxidant	-	+	p
Antal grise	59	59	
Vægt ved			
4 uger, kg	7,1	7,1	NS
10 uger, kg	22,0	21,0	NS
FES pr. gris	30,6	29,0	**
Daglig tilvækst, g	354	330	*
FES/kg tilvækst	2,10	2,13	NS
Peroxydtal i foder, meq/kg fedt	10,3	4,9	

$P > 0.05$  NS;  $0.05 \geq P > 0.01$  \*;  
 $0.01 \geq P > 0.001$  \*\*;

Af tabel 1 ses, at antioxidant i foderet gav lavere foderoptagelse og dermed lavere tilvækst. Derimod var der ingen forskel på foderforbrug pr. kg tilvækst. Der var i forsøget ikke noget, der tydede på, at den negative effekt af antioxidant var påvirket af kornets kvalitet eller foderets alder. Derfor blev delundersøgelsen med antioxidant gentaget i et efterfølgende forsøg.

### Forsøg 2

**Materiale:** Dette forsøg var opbygget som forsøg 1, blot var hovedfaktorerne: Bygkvalitet, kornets behandling og tilsætning af antioxidant i foderblandinger. Tilsætning af antioxidant var 100 mg Ethoxyquin/kg foder. Foderet var sammensat som i forsøg 1.

### Resultater

Heller ikke i dette forsøg blev der fundet vekselvirkning mellem antioxidant og de øvrige faktorer. Resultaterne af tilsætning af antioxidant ses i tabel 2.

Da forsøget var opbygget således, at hovedspørgsmålet var kornkvaliteten, var der dobbelt så mange grise, der fik foder uden antioxidant som grise, der fik foder med antioxidant. Grisene var iøvrigt fordelt med hensyntagen til afstamning, begyndelsesvægt og køn.

**Tabel 2. Effekt af antioxidant på grisenes produktionsresultater i perioden 4–10 uger. Forsøg 2.**

Antioxidant	-	+	p
Antal grise	48	23	
Vægt ved			
4 uger, kg	6,8	6,7	NS
10 uger, kg	24,4	22,8	*
FES pr. gris	34,2	31,1	**
Daglig tilvækst, g	419	383	*
FES/kg tilvækst	1,95	1,94	NS
Peroxydtal i foder, meq/kg fedt	8,9	6,1	

$P > 0.05$  NS;  $0.05 \geq P > 0.01$  \*;  $0.01 \geq P > 0.001$  \*\*;

Som i forsøg 1 var der negativ effekt af antioxidant på foderforbrug og tilvækst. Der var ingen effekt på foderudnyttelsen.

Resultaterne fra forsøg 1 og 2 dannede baggrunden for forsøgene 3, 4 og 5, som blev udført med hovedformålet at undersøge effekten af antioxidant.

### Forsøg 3.

#### Materiale

Ialt 120 grise indgik i forsøget. 15 kuld grise blev ved 2 ugers alderen standardiseret til 8 grise pr. kuld. Indenfor et kuld blev de 8 grise opdelt i 4 hold á 2 grise. Grisene indgik i forsøget ved 2 ugers alderen og var i forsøget indtil 10 ugers alderen. Fra 2 til 5 uger gik grisene hos soen. Efter 5 uger blev soen fjernet, og grisene blev tilbage i stien indtil 10 uger. Stierne var indrettet således, at de 4 hold grise kunne æde separat  $2 \times 70$  minutter daglig. Der var fri adgang til vand. Efter fravæning ved 5 uger havde grisene fri adgang til foder hele døgnet.

Da det var antioxidanters effekt på grises ædelyst og vækst og ikke effekten på foderets holdbarhed, der blev belyst, blev der anvendt foder af høj kvalitet, således at harskning og dermed forbrug af antioxidant blev undgået. Af samme grund indeholdt foderet ikke fodermidler med stor risiko for harskning som f.eks. fiskemel, kødbenmel og animalsk fedt. Foderet blev blandet hver 14. dag.

Som kontrol på foderets kvalitet i forsøgspe-

rioden blev der analyseret for peroxydtal ved foderets blanding og 14 dage efter.

Fire forsøgsblandinger blev anvendt i forsøget:

Blanding 1: kontrol – ingen antioxidant

Blanding 2: kontrol + 100 ppm Ethoxyquin

Blanding 3: kontrol + 150 ppm Ethoxyquin

Blanding 4: kontrol + 150 ppm BHT

(ppm = mg/kg).

Kontrolfoderet bestod af: 60,6% byg, 24,0% sojaskrå, 6,0% skm.pulver, 3,0% hørfrø, 3,0% tørgær og 3,4% mineral- og vitaminblandinger.

Energiindholdet var 1,05 FEs/kg, og proteindholdet var 180 g ford. råprotein/FEs.

## Resultater

Resultater fra den kemiske kontrol af foderets kvalitet ses i tabel 3.

**Tabel 3. Peroxydtal ved foderets blanding og 14 dage efter (Gns. af 2 sæt analyser). Forsøg 3.**

Blanding	1	2	3	4
Antioxidant	–	100 ppm Eth.	150 ppm Eth.	150 ppm BHT
Ved blanding, meq/kg fedt	2,7	2,0	2,0	2,3
14 dage efter, meq/kg fedt	4,0	2,1	1,9	2,6

Der var ingen nævneværdig forskel på peroxydtal mellem blandinger ved fremstillingen og efter 14 dages lagring.

Resultaterne af fodringsforsøget ses i tabel 4.

**Tabel 4. Resultater fra fodringsforsøg. Forsøg 3.**

Hold	1	2	3	4	P
Antioxidant	–	100 ppm Eth	150 ppm Eth	150 ppm BHT	
Antal grise	30	30	30	30	
Gns. vægt ved:					
2 uger, kg	4,2	4,2	4,2	4,2	NS
5 uger, kg	8,6	8,6	8,7	8,7	NS
10 uger, kg	24,1	23,8	24,0	24,2	NS
FEs pr. gris:					
2–5 uger	0,2	0,1	0,1	0,1	NS
5–10 uger	31,1	31,2	31,1	30,8	NS
Daglig tilvækst, g:					
2–5 uger	210	211	215	216	NS
5–10 uger	442	432	435	440	NS
FEs/kg tilvækst:					
5–10 uger	2,02	2,08	2,05	2,00	NS

Der blev ikke fundet forskelle mellem holdene.

## Forsøg 4

### Materiale

Sideløbende med forsøg 3 blev der udført et fodringsforsøg ved anvendelse af det såkaldte »cafeteriaprincip«. 60 grise blev fordelt på 10 hold efter fravæning ved 5 uger. Hvert hold blev anbragt i en sti med tre foderautomater, som indeholdt tre forskellige forsøgsblandinger. Grisene var i forsøg i 4 uger. De kunne frit vælge mellem de tre automater, og fodringen var efter ædelyst. Det ugentlige foderforbrug fra de tre automater blev registreret. Automaternes placering i stien blev ændret en gang ugentlig. De tre foderblandinger var:

- 1) kontrol uden antioxidant
- 2) kontrol + 150 ppm Ethoxyquin
- 3) kontrol + 150 ppm BHT

Kontrolfoderets sammensætning var den samme som i forsøg 3.

### Resultater

Placering af automaterne i forhold til drikkeventilen viste sig at have en væsentlig betydning for foderforbruget. Derfor er resultaterne i tabel 5 korrigeret for automaternes placering.

**Tabel 5. Den procentiske foderfordeling, korrigeret for automaternes placering. Forsøg 4.**

Antioxidant	–	Ethoxyquin	BHT
FEs pr. gris daglig	0.44	0.31	0.33
Foderforbrug %	40.7 <sup>a</sup>	28.8 <sup>b</sup>	30.5 <sup>b</sup>

Resultater med forskellige bogstaver er signifikant forskellige på 0.001 niveau.

Forsøget viste, at grisene, når de frit kunne vælge, foretrak kontrolfoderet uden antioxidant fremfor foder indeholdende Ethoxyquin og BHT.

## Forsøg 5

### Materiale

I dette forsøg blev effekten af forskellige antioxidanter på foderets holdbarhed undersøgt ved kemiske analyser. Fire foderblandinger indeholdende forskellige antioxidanter blev lagret i papirsække i ca. 6 måneder. Der blev jævnlige udtaget prøver, som blev analyseret for peroxydtal. Enkelte prøver blev analyseret for indhold af antioxidant. De fire blandinger var:

- 1) kontrol uden antioxidant
- 2) kontrol + 150 ppm Endox
- 3) kontrol + 150 ppm Ethoxyquin
- 4) kontrol + 150 ppm BHT

Kontrollfoderet var sammensat som i forsøg 3 og 4.

### Resultater

Udviklingen i peroxydtal i løbet af lagringsperioden ses i tabel 6. Kontrolblandingen og blandingen med Endox viser stigende peroxydtal i lagringsperioden, mens de øvrige ikke påvirkes væsentligt af lagringstiden.

Tabel 6. Udvikling i peroxidtal igennem lagertiden. Forsøg 5.

Blanding Antioxidant	1	2	3	4
	-	Endox	Ethoxy- quin	BHT
	meq/kg fedt			
Uger efter blanding				
0	4,9	5,1	4,5	5,0
2	5,6	4,7	3,2	3,8
4	5,4	4,2	2,4	3,2
8	6,7	6,0	2,5	3,7
10	8,1	6,9	1,9	3,6
12	10,9	9,1	3,8	5,6
14	10,4	8,1	3,2	4,9
16	12,0	10,4	3,6	5,5
19	9,0	8,3	2,1	5,3
23	13,1	9,7	3,4	6,3

I tabel 7 ses blandingernes indhold af antioxidant, målt ved gaschromatografisk analyse.

Tabel 7. Indhold af antioxidant (ppm). Forsøg 5.

Blanding Antioxidant	1	2	3	4
	-	Endox	Ethoxy- quin	BHT
Uger efter blanding				
0	0	0	160	130
8	0	0	170	150

Det målte indhold af antioxidant i blanding 3 og 4 svarer til den tilsatte mængde.

I blanding 2 er der ikke fundet målelige mængder antioxidant. En analyse på antioxidant i ren form viste, at den totale mængde antioxidant (BHA + BHT + Ethoxyquin) i Endox var ca. 6

g/kg. Derudover blev der fundet ca. 25 g/kg ukendte stoffer, der ikke kunne identificeres som kendte antioxidant, men som muligvis kunne have en vis effekt. Sammenlignet med resultaterne i tabel 6 og 7, kan det konkluderes, at denne antioxidant tilsyneladende ikke har nogen virkning.

### Diskussion og konklusion

Forsøgene viste, at grise foretrækker foder uden antioxidant, hvis de har mulighed for at vælge mellem foder med eller uden antioxidant. Der var ingen forskel på, om foderet indeholdt BHT eller Ethoxyquin med hensyn til grisenes ædelyst.

Om antioxidant også medfører lavere ædelyst, når grisene kun har adgang til én foderblanding med antioxidant, gav forsøgene ikke noget klart indtryk af. To forsøg viste en tydelig negativ effekt på foderoptagelsen, mens et tredje forsøg ikke viste nogen forskel. Årsagen til de tre forsøgs forskellige udfald kendes ikke.

Lagringsforsøget, hvor tre antioxidanters beskyttende effekt på foderet blev undersøgt, viste at Ethoxyquin og BHT beskytter foderet effektivt, målt ved peroxydtallet. Endox havde ingen effekt, hvilket skyldtes det meget lave indhold af aktive stoffer.

Generelt kan konkluderes, at antioxidanterne Ethoxyquin og BHT effektivt beskytter foderet mod harskning, hvorimod Endox tilsyneladende ikke har nogen virkning.

Hvis grisene frit kan vælge mellem foder med og uden antioxidant, foretrækker de foder uden.

Tilsætning af antioxidanterne Ethoxyquin og BHT til foderet medfører en tendens til lavere foderoptagelse, når grisene ikke har valgmulighed.

I forsøgene blev der ikke fundet forskelle mellem Ethoxyquin og BHT, hverken målt ved kemiske analyser eller ved fodringsforsøg.

Hvis foderet kan anvendes fuldstændigt frisklavet, er der ingen grund til tilsætning af antioxidant, men hvis en længere lagringsperiode er nødvendig, må det tilrådes at anvende antioxidant for at bevare foderets kvalitet.