



Statens Husdyrbrugsforsøg 1986

Meddelelse

13. OKTOBER

NR. 638

Foderets indflydelse på ornelugt i svinekød

*Jesper Kjær Pedersen og Anna Birthe Mortensen
Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde
Arne Madsen og H. P. Mortensen
Afdelingen for forsøg med svin og heste
J. Hyldgaard-Jensen
Institut for veterinær fysiologi og biokemi, KVL*

Tidligere undersøgelser på Slagteriernes Forskningsinstitut har vist, at kød fra ornegrise ved opvarmning udvikler en ubehagelig lugt (ornelugt), når indholdet af skatol i rygspæk er større end 0,20 ppm.

Undersøgelser af orner fra forskellige besætninger har vist en betydelig variation mellem besætninger, uden at det har været muligt at fastslå årsagen hertil. I nærværende undersøgelse har man søgt at belyse, om foderets sammensætning har indflydelse på skatolindholdet og dermed på ornelugten i svinekød. Man har specielt interesseret sig for foderets indhold af animalsk fedt, flydende gær, B-vitaminer, alkohol, kobber, jern, tryptofan og skatol.

Flydende gær og skatol øger skatolindholdet i rygspæk, mens der ikke er påvist nogen indflydelse af de øvrige stoffer.

Indledning

Lidt over halvdelen af de nyfødte grise er ornegrise, som imidlertid må kastreres, for at svinekødet ikke skal få den karakteristiske ornelugt. Da ornegrise er mere kødfulde end galte, når de slagtes ved samme vægt, vil det af såvel ernærings- som velfærdsmæssige og økonomiske grunde være en fordel at kunne undgå kastration. Der er da også i den sidste snes år udført forsøg i mange lande for at belyse dette spørgsmål nærmere.

De dyr, der indgår i nærværende forsøg, er ukastrerede orner, som ikke har været benyttet til avl, og som slagtes ved ca. 100 kg levendevægt.

Om disse dyr benytter vi i det følgende udtrykket: *hangrise*. Udtrykket orner benyttes normalt om dyr, der slagtes ved en højere vægt og alder efter at have været benyttet til avl.

Her i landet har interessen på det seneste samlet sig om en måling af rygspækkets indhold af skatol og denne metodes egnethed til at frasortere slagtesvin med generende ornelugt. Af undersøgelser udført på Slagteriernes Forskningsinstitut fremgår det, at rygspækkets skatolindhold viser god sammenhæng med ornelugt, og at det teknisk er muligt at automatisere dets måling under selve slagteprocessen. Ved sådanne målinger

har det vist sig, at slagtekroppen har en ubehagelig lugt, når skatolindholdet overstiger 0,20 ppm. Det er yderligere fundet, at antal grise med skatolværdier over denne grænse kan variere ret betydeligt fra besætning til besætning. En sådan besætningsbetinget variation kunne tyde på, at miljøet, herunder foderets sammensætning, har indflydelse på rygspækkets skatolindhold og dermed på ornelugten.

Ifølge vor nuværende viden dannes skatol i tarmen ud fra aminosyren tryptofan under medvirken af bakteriefloraen. Skatolets omsætning og mulige aflejring i fedtvæv er endnu uklar. Hos mennesket synes skatoloptagelsens omfang at afhænge af visse ernærings- og fordøjelsesmæssige forhold, og det må derfor forventes, at noget lignende vil gælde for skatoloptagelsen fra svinetarmen.

Formålet med de omtalte forsøg har været at belyse, om foderets sammensætning, særlig hvad angår indholdet af animalsk fedt, flydende gær, B-vitaminer, alkohol, tryptofan, skatol, jern og kobber, har indflydelse på ornelugten udtrykt ved rygspækkets skatolindhold.

Materiale og metoder

Forsøgsgrise

Grisene gik i individuelle stier med halmstrøelse på svineforsøgsstationen Sjælland II. Som det fremgår af tabel 1, omfattede de to første forsøg kun hangrise, mens de to sidste også omfattede sogrise. Samtlige 296 dyr stammer fra Sjælland III eller Forsøgsanlæg Foulum og er alternerende 2-race krydsninger mellem Dansk Landrace og Yorkshire, for eksempel Y(YL), L(YYL) og Y(LYYL). Grisene er overført til Sjælland II,

når pladsforholdene har tilladt det, og har gået i stalden mindst 2 uger før den egentlige forsøgsfodring er påbegyndt.

Forsøgsfoder

Normalholdene (hold 1) fik fra 50 kg til slagtning en foderblanding af følgende sammensætning: 18 pct. sojaskrå, 79,4 pct. byg, 0,8 pct. kridt, 1,2 pct. dicalciumfosfat, 0,4 pct. kogsalt og 0,2 pct. vitamin- og mikromineralblanding. Foderets sammensætning til forsøgsholdene fremgår af tabel 2.

De daglige fodermængder pr. gris var:

Vægt, kg	50	60	70	80	100
FEs, dgl.	2,20	2,50	2,70	2,80	2,80

Tabel 2. Forsøgsplan

Foderets sammensætning	Hold	Forsøg Sv.			
		608	624	654	660
Byg + sojaskrå	1	+	+	+	
Som 1 + animalsk fedt ¹⁾	2	5			
Som 1 + DL-tryptofan ²⁾	3	10			
Som 1 + flydende gær ¹⁾	4	20			
Som 1 + flydende gær ¹⁾	2+3	5			
Som 1 + permeat ¹⁾	3	10			
Som 1 + skatol ³⁾	4	0,45			
Som 1 + DL-tryptofan ³⁾	5	2,0			
Som 1 + B-vitaminer	2			+	
Som 2 + B-vitaminer ³⁾	3			2	
Som 2 + alkohol ⁴⁾	4			100	
Som 2 + 3 + 4	5			+	
Som 1 + kobber og jern	1a				+
Som 1a + kobber ⁵⁾	2				100
Som 1a + jern ⁵⁾	3				250
Som 1a + kobber og jern	4				+

¹⁾pct. af FEs ²⁾g/kg foder ³⁾g/dag ⁴⁾ml/dag ⁵⁾ppm (Cu eller Fe)

Animalsk fedt indeholdt 1 ppm skatol.

Tryptofan er opløst i foderet i forsøg Sv 608, men er

i forsøg Sv 624 givet i kapsler à 1 g.

Skatol er givet i kapsler à 0,15 g.

B-vitaminblandingen til hold 3 og 5 i forsøg Sv 654 indeholdt pr. g: 20 mg B1, 8 mg B2, 6 mg B6, 5 mg D-pantotensyre, 115 mg niacin, 8 mg folinsyre og 1 mg biotin.

Tabel 1. Antal dyr pr. hold

Forsøg	Ialt	Pr. hold		Forsøgsfoder i vægtklasse
		Hangrise	Sogrise	
Sv 608	20	5	0	60-125 kg
Sv 624	60	12	0	75- 95 kg
Sv 654	120	12	12	80- 95 kg
Sv 660	96	12	12	50-100 kg

Bestemmelse af skatol

En prøve af rygspek ekstraheres med en blanding af acetone og bufferopløsning med pH 7,5. Efter afkøling og filtrering tilsættes p-dimethylamino-benzaldehyd opløst i ethanol-svovlsyre. Efter udvikling af farve måles i spektrofotometer overfor en blindværdi. Skatolindholdet beregnes ud fra en standardkurve (Proc. 30th EMMRW, Bristol 1984).

Blodprøver

I forsøg Sv 608 blev der udtaget blodprøver, som anvendtes til bestemmelse af fri tryptofan i blodet.

Biopsier

I de tre forsøg Sv 608, 624 og 654 blev der udtaget spækbiopsier til skatolbestemmelse, inden forsøgsfodringen begyndte. I forsøg Sv 608 og 624 blev der også udtaget spækbiopsier i løbet af forsøgsperioden.

Resultater

Tilvækst og foderforbrug

I tabel 3 ses resultaterne for tilvækst og foderforbrug. Da alle grise er fodret efter samme foder- og proteinnorm forventes, at holdene har samme tilvækst og foderforbrug, mens kuldforskelle kan give forskelle mellem forsøg. Tabellen viser, at hangrisene har haft større daglig tilvækst og mindre foderforbrug pr. kg tilvækst end sogrisene fra samme kuld. Disse forskelle var signifikante ($P < 0,05$). Da forsøgstiden har varieret fra forsøg til forsøg, og udtagning af spækbiopsierne muligvis har påvirket grisenes trivsel, bør tallene i tabel 3 benyttes med varsomhed.

Tabel 3. Tilvækst og foderforbrug

Forsøg	Daglig tilv., g		FEs pr. kg tilv.	
	Hangrise	Sogrise	Hangrise	Sogrise
Sv 608	1047	—	3,03	—
Sv 624	860	—	3,50	—
Sv 654	681	565	4,14	5,76
Sv 660	858	758	3,05	3,48

Skatol i rygspek

Skatolindholdet i rygspek varierede signifikant ($P < 0,05$) mellem kuldene.

Som vist i tabel 4, havde enkelte hold et højere skatolindhold end de øvrige.

Tabel 4. Skatol i rygspek, ppm

Hold	1	2	3	4	5
Sv 608 Hangrise	0,20	0,17	0,23	0,29	—
Sv 624 Hangrise	0,12	0,21	0,23	0,23	0,12
Sv 654 Hangrise	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14
Sv 654 Sogrise	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11
Sv 660 Hangrise	0,12	0,11	0,12	0,10	—
Sv 660 Sogrise	0,08	0,08	0,10	0,09	—

De hold, der havde et signifikant ($P < 0,05$) forøget indhold af skatol, blev fodret med flydende gær (forsøg Sv 608 hold 4 og forsøg Sv 624 hold 2 og 3) eller skatol (forsøg Sv 624 hold 4).

Diskussion

Fysiologisk baggrund

Undersøgelser over de fysiologiske og biokemiske forhold vedrørende ornelugt er yderst sparsomme. Lugtstoffet 5α -androgenon, der først blev identificeret i testisvæv og senere i større koncentration i fedtvæv, har længe været anset for at være hovedansvarlig for ornelugt. Selv om androgenon uden tvivl er ansvarlig for en del af ornelugten, har tidligere undersøgelser vist, at sammenhængen mellem rygspekets androgenonindhold og ornelugt varierer temmelig meget. På denne baggrund vil den praktiske værdi af androgenonindholdet som kriterium for ornelugt formentlig være begrænset.

I de seneste år er indol og derivater heraf, specielt skatol, blevet undersøgt i relation til ornelugt. Fra flere sider bekræftes en sammenhæng mellem ornelugt og skatolindholdet i rygspek, ligesom der er fundet sammenhæng mellem skatol og androgenon hos orner (Swedish J. agric. Res. 10: 167-173, 1980). Hvor man for androgenons vedkommende ved, at dette udskilles fra testis og aflejres i fedtvæv og spytkirtler, ved

man kun meget lidt om skatolets oprindelse og transport til fedtvæv. En endnu ukendt del af det i tarmen dannede skatol synes at kunne optages i blodet, hvorfra det som følge af dets vand- og fedtopløselighed må forventes at kunne aflejres i såvel fedt- som muskelvæv.

Denne omsætning og deponering er uden tvivl påvirkelig af såvel hormonelle som genetiske forhold, men noget nærmere kendskab til disse vigtige spørgsmål har man endnu ikke.

Uanset det manglende kendskab til disse forhold vil man umiddelbart forvente, at skatoldannelsen i tarmen er påvirkelig af foderets sammensætning, herunder især tryptofanindholdet samt øvrige forhold ved foderet, som måtte øve indflydelse på den mikrobielle syntese af skatol.

Skatolindholdet i rygspæk

Som det fremgår af de opnåede resultater, har kun fodring med flydende gær og skatol påvirket rygspækets skatolindhold og dermed intensiteten af ornelugt. Effekten af flydende gær synes knyttet til det intakte produkt, idet hverken tilskud af B-vitaminer eller alkohol, som den flydende gær er særlig rig på, påvirkede skatolindholdet. Det kan ikke udelukkes, at gærcellerne kan være årsag til en forøget skatolproduktion.

Når tilførsel af det rene skatol resulterede i et øget skatolindhold i rygspækket, må det betyde, at såvel optagelsen til blodet som aflejringen i fedtvævet kan øges gennem en forhøjet produktion af skatol i tarmen.

Analysen af blodprøver viste, at tryptofanindholdet i blodet steg ved fodring med tryptofan (forsøg Sv 608 hold 3), medens indholdet af fri tryptofan ikke ændredes. Skatolindholdet i rygspæk øgedes ikke. Den manglende effekt af tryptofantilførslen på skatolindholdet betyder, at tryptofan ikke alene styrer dannelsen af skatol. Andre faktorer skal medvirke, før skatolindholdet øges. Det understreger den komplekse natur, som synes at karakterisere skatolets dannelse og omsætning i organismen.

Spækbiopsierne har vist, at skatolindholdet hurtigt kan påvirkes af foderets sammensætning.

Den fundne kuldforskel antyder, at arvelige forhold også kan spille en rolle.

Sogrisene har generelt haft et lavere indhold af skatol end hangrisene.

Selv om de foreliggende undersøgelser kun har omfattet et fåtal af foderets mulige bestanddele, tyder især effekten af flydende gær, men også af skatoltilførslen, på, at fodersammensætningen hører til de faktorer, som kan påvirke rygspækets skatolindhold og dermed ornelugt hos svin.

Der kan ikke på det foreliggende grundlag sluttes noget om det normale svinefoders betydning for ornelugten, ligesom det heller ikke er muligt at vurdere foderets betydning i forhold til andre årsagsforhold, såsom stald- og/eller stimiljø, påvirkning fra sogrise, stress og hormonaktivitet. Sidstnævnte forholds betydning søges belyst i kommende forsøg.