

# DANBRED DUROC-ORNER MED LAVT ANDROSTENONINDHOLD REDUCERER ORNELUGT HOS AFKOMMET

MEDDELELSE NR. 1138

Androstenonindhold og sensorisk reaktion på ornelugt kan reduceres ved at anvende DanBred Duroc-orner, som er udvalgt med lavt androstenonindhold til produktion af hangrise.

---

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING  
FORFATTER: HANNE MARIBO, INGELA VELANDER & MAI-BRITT FRIIS NIELSEN  
UDGIVET: 13. JULI 2018

Dyregruppe: Slagtesvin, Hangrise  
Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Samlet viser resultaterne, at det er muligt at reducere androstenonindholdet og den sensoriske reaktion på ornelugt ved at anvende DanBred Duroc-orner udvalgt med lavt androstenonindhold til produktion af hangrise.

Løbning af søer med to grupper af Duroc-orner sorteret på baggrund af henholdsvis lavt og højt indhold af androstenon medførte signifikant forskel i androstenonindhold i spæk hos DLY-afkommet. Forskellen i androstenon i spæk fra Duroc-orner udvalgt for henholdsvis højt og lavt androstenon-niveau var 2,6 ppm. For afkom af disse Duroc-orner var forskellen i androstenon i spæk 1,1 ppm. Udvælgelse af Duroc-orner på basis af højt eller lavt indhold af androstenon i spæk påvirkede ikke skatolindholdet.

Effekten af fodring med og uden cikorie blev ligeledes undersøgt. Der var signifikant reduktion af skatolindholdet i spæk, selv om skatolniveauet var meget lavt i begge grupper. Cikorie gav ikke effekt på androstenon i spæk. Dette bekræfter tidligere resultater.

Sensoriske analyser viste, at ornelugt og -smag var relateret til androstenonindholdet, når skatolindholdet var lavt. I flæskesteg og ribben havde androstenon signifikant effekt på alle ornelugt/-smags egenskaberne og havde større effekt på smag end på lugt.

Afprøvningen viste, at det er muligt på baggrund af avlsværdi og/eller analyse af androstenon i en biopsi at udvælge en gruppe Duroc-orner til produktion af hangrise med lavere indhold af androstenon, samt at fodring med fibre i form af cikorie kort tid inden slagtning reducerede skatolindholdet. Dermed kan frasortering for både skatol og androstenon reduceres. I en fremtidig produktion af hangrise med både sortering for skatol og androstenon kan udvælgelse af fædre med lavt androstenonindhold i kombination med fiberfodring blive en mulighed.

## Baggrund

Ud fra den viden der er i dag, er det kun muligt at reducere androstenonindholdet enten ved at slagte hangrise ved lav vægt [1], [2] eller ved hjælp af genetisk selektion [3]. Skatol kan reduceres ved fodring og management [4], [5], [6].

Der er fundet forskelle i hangriselugtstofferne mellem de rene racer, hvor Landrace har det højeste skatolindhold i fedtvævet og Duroc har et væsentlig højere androstenonindhold i fedtvævet i forhold til Yorkshire og Hampshire [7]. Hvorvidt der er gennemslag af ornelugt i afkom/krydsningsdyr er ikke endeligt afklaret, men det forventes, da der er en forholdsvis høj arvelighed.

Et dansk genom-scanningsprojekt med renracede orner viste, at det er muligt at udpege danske orner med lavt niveau af hangriselugt. Der blev udtaget spækbiopsier af de renracede avlsorner for at kende niveauet af hangriselugtstofferne skatol og androstenon i de levende dyr ved cirka 100 kg [3].

Formålet med del 1 af denne afprøvning var at undersøge, om det var muligt at opnå en forskel i hangriselugt; androstenon og skatol i slagtekroppe fra hangrise (DLY-krydsninger) produceret ved anvendelse af DanBred Duroc-orner selekteret for henholdsvis højt og lavt niveau af androstenon. Sekundært var formålet at teste effekten på skatol og androstenon af at fodre med cikorie fra fire dage før slagtning.

Som en del 2 af denne afprøvning blev der derudover produceret hangrise til vurdering af sammenhængen mellem skatol og androstenonindhold og sensoriske egenskaber i forskellige udskæringer.

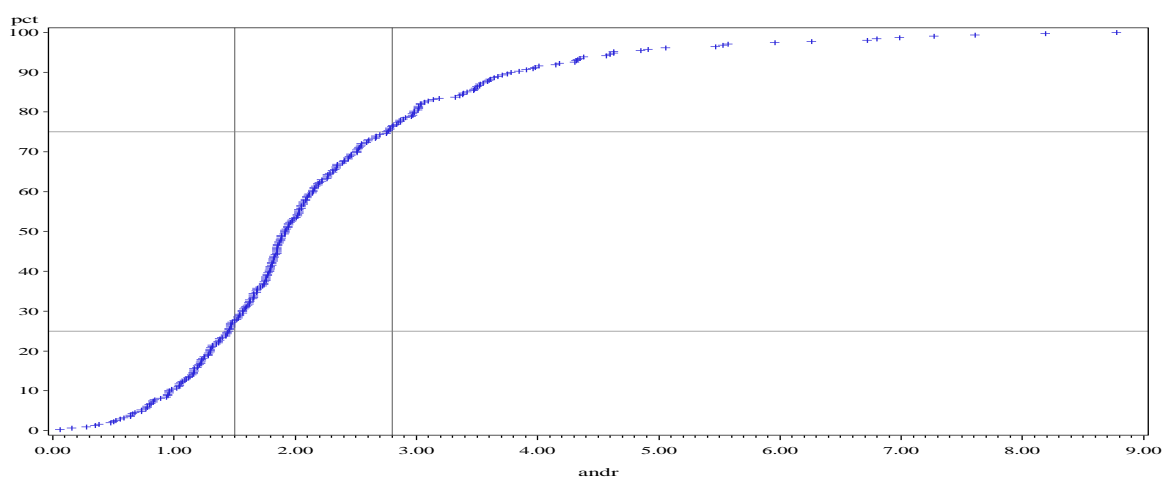
Afprøvningen var en del af GUDP-projektet "Udvikling af hurtigmetode til samtidig analyse af skatol og androstenon on line" J. Nr. 34009-13-734.

Der blev givet tilladelse fra Dyreforsøgstilsynet til udtagning af spækbiopsier. Tilladelse nr.: 2012-15-2934-00160.

## Materiale og metode

Der blev i alt testet 308 DanBred Duroc-orner over en længere periode på Forsøgsstation Bøgildgård. Cirka 25 % af Duroc-ornerne havde en androstenon-værdi under 1,5 ppm og 25 % af Duroc-ornerne havde en androstenon-værdi over 2,8 ppm (se figur 1).

Der blev udvalgt 17 Duroc-orner, som indgik i denne afprøvning. Duroc-ornerne blev opdelt i to grupper med henholdsvis højt og lavt androstenonindhold udvalgt på baggrund af avlsværdi for androstenon og indhold af androstenon målt i biopsier fra nakkespæk.



Figur 1. Fordeling af Duroc-orner i henhold til androstenonindhold (spækbiopsi)

### Del 1. Anvendelse af Duroc-orner med forskelligt androstenonniveau

Der indgik i alt 17 Duroc-orner - heraf otte med lavt og ni med højt androstenon-niveau i afprøvningen (se tabel 1). Fra de udvalgte Duroc-orner blev der tappet sæd på ornestationerne. Sæden blev individmærket og sendt til produktionsbesætningen, hvor DanBred LY-søer (LY-søer) blev renløbet til produktion af de afkom, der skulle indgå i afprøvningen. Ved faring blev der i hvert kuld tilfældigt udvalgt tre hangrise, for at sikre der var mindst en tilbage til slagting. Der indgik i alt 70 DLY-hangrise i afprøvningen.

Tabel 1. Udvælgelse af Duroc-orner

Avlsværdi Androstenon	Androstenon* gennemsnit ppm	Antal orner	Grise i forsøg
Lav	0,97	8	36
Høj	3,63	9	34

\*) ikke alle orner havde en biopsi-værdi for androstenon

**Tabel 2.** Forsøgsdesign (antal DLY-afkom)

Gruppe	DLY-afkom		I alt
	Lav androstenon	Høj androstenon	
Kontrolfoder (uden cikorie)	21	19	40
Foder med 15 % cikorie	15	15	30
I alt	36	34	70

Ved 30 kg blev de 70 hangrisene overført fra sobesætningen til Forsøgsstation Grønhøj, hvor de blev opstaldet i slagtesvinestier med 8-9 grise i hver. Hangrisene blev opdelt i stier afhængigt af, om de stammede fra Duroc-orner med højt eller lavt androstenonindhold.

Halvdelen af stierne fik foder tilsat 15 % cikorie fra fire dage før de første grise i stien skulle slagtes, mens resten fik kontrolfoder indtil slagtning. Alle hangrise blev udvejet ved optimal slagtevægt på 115 kg levendevægt. Hangrisene blev ikke fastet inden levering og blev slagtet på Danish Crowns slagteri i Herning.

Kødprocent og slagtevægt blev registreret ved slagtning. Dagen efter slagtning blev der udtaget nakkespækprøver. Prøverne blev sendt til DMRI Teknologisk Institut, hvor de blev analyseret for indhold af skatol og androstenon med HPLC-metoden [8].

**Tabel 3.** Oversigt over analysemetoder og grænseværdier

Metode		Enhed	Grænseværdi
Laboratorium, HPLC	Skatol	ppm = mg/kg	> 0,25 [1]
	Androstenon	ppm = mg/kg	> 1,00 / 2,00 [5] *

\* Der er i dag ikke fastsat en egentlig grænse for androstenon, idet der ikke analyseres for det endnu

Det diskuteres internationalt blandt forskere, hvor grænsen for frasortering for androstenon kunne fastlægges ud fra forskellige betragtninger, herunder forbrugerrespons. Der er p.t. flere niveauer i spil, >1,00 ppm og >0,50 ppm androstenon [9], men det diskuteres også, om sorteringsgrænsen for androstenon kunne være 2,00 ppm. En frasortingsgrænse for hangriselugt (målt på skatol, androstenon og/eller "human nose"-metoden) er endnu ikke fastlagt.

## Del 2. Sensoriske analyser

Der blev i en anden produktionsrunde produceret hangrise til sensorisk analyse af sammenhængen mellem analyserede værdier af skatol, androstenon og sensoriske egenskaber; lugt i spæk (human nose), smag og lugt af ribben og flæskesteg. Grisene blev fodret med kontrolfoder. Der blev udtaget nakkespæk til analyse af skatol og androstenon (ASI LC-MS-metoden). Der blev gennemført følgende sensoriske analyser:

- Human nose (98 hangrise; 8 trænede dommere pr. prøve, 4 trins skala 0-3)
- Stegeben/ribben (86 hangrise, 8 trænede dommere pr. prøve)

- Kam til flæskesteg (33 hangrise, 74 forbrugere fra 19 familier, der selv tilberedte flæskestegene hjemme)
- Kam til flæskesteg (43 hangrise, 8 dommere pr. prøve).

## Statistik

Analyseværdier for skatol og androstenon, der var under detektionsgrænsen, er indsat som detektionsgrænsen divideret med 2. Skatol og androstenon er logaritme transformeret før statistisk test for at opnå normalfordeling og efterfølgende transformeret tilbage.

Logaritmetransformerede analyseværdier for skatol og androstenon samt slagteridata blev alle analyseret i model med de to faktorer foder, og fædre (høj/lav), med gentagne målinger på far-orne. Der blev testet for vekselvirkning mellem fædres androstenonniveau og fodring.

# Resultater og diskussion

## Del 1. Anvendelse af Duroc-orner med forskelligt androstenonniveau

De fædre, der blev udvalgt til afprøvningen med henholdsvis højt og lavt androstenonindhold, havde en forskel på 2,66 ppm i gennemsnitligt androstenonindhold i spækbiopsier (3,63 kontra 0,97ppm).

Der var ikke vekselvirkning mellem fædrenes androstenonindhold og fodring med cikorie på hangriselugt-parametrene. Derfor er resultaterne opdelt efter Duroc-ornernes androstenonindhold (se tabel 4) og opdelt efter fodring med og uden cikorie (se tabel 5).

**Tabel 4.** Slagtedata (LS-Means) og hangriselugt (median). DLY-afkom opdelt efter fædres androstenonindhold. 95% konfidensinterval er angivet i parentes

	Orner androstenon		Signifikans <sup>1</sup>
	Lav	Høj	
Antal indsat	36	34	-
Alder ved slagtning (dage)	151	154	-
Slagtevægt (kg)	87	88	-
Kødprocent	60,9	60,3	-
Skatol (ppm)	0,03 (0,02-0,06)	0,02 (0,01-0,04)	-
Androstenon (ppm)	0,37 (0,19-0,69)	1,45 (0,80-2,61)	***

1. \*\*\* p< 0,01, NS = ikke signifikant, - = ikke beregnet

**Tabel 5.** Slagtedata (LS Means) og hangriselugt (median). DLY afkom opdelt efter fodring med og uden cikorie. 95% konfidensinterval er angivet i parentes

	Fodring		Signifikans <sup>1</sup>
	Kontrollfoder	15 % cikorie	
Antal indsat	40	30	-
Alder ved slagtning (dage)	152	152	NS
Slagtevægt (kg)	87	88	NS
Kødprocent	60,5	60,8	NS
Skatol (ppm)	0,04 (0,03-0,06)	0,02 (0,03-0,01)	***
Androstenon (ppm)	0,83 (0,40-1,72)	0,59 (0,27-1,31)	NS

1. \*\*\* p < 0,01, NS = ikke signifikant, - = ikke beregnet

Afkom efter Duroc-orner med højt androstenonindhold havde signifikant højere androstenonindhold end afkom efter Duroc-orner med lavt androstenonindhold. Forskellen mellem afkom fra Duroc-orner med højt og lavt androstenonniveau var 1,08 ppm. Der var ikke forskel i indhold af skatol (se tabel 4). Der var ikke forskel i alder ved slagtning, slagtevægt eller kødprocent afhængigt af DanBred Duroc-ornernes androstenonniveau (se tabel 4).

Hangrise, der blev fodret med 15 % cikorie fra fire dage før de første grise i stien blev slagtet, havde et lavere skatolindhold end hangrise fodret med kontrollfoder indtil slagtning. Dette på trods af, at skatolindholdet var meget lavt. Fodring med cikorie påvirkede ikke androstenonindholdet (se tabel 5).

## Del 2. Sensorik

Skatolniveauet var generelt lavt for alle hangrisene, der indgik i del 2. De variationer, der var i ornelugt og -smag, skyldtes primært androstenonindholdet. Derfor kan der ud fra dette studie ikke konkluderes på effekten af androstenonniveau ved højt skatolniveau.

Der blev fundet sammenhæng mellem androstenonindhold og human nose-score vurderet af det trænedede sensoriske panel. Kun få hangrise med lavt (< 1,0 ppm) androstenonindhold havde en human nose-score over 2,5 ("ornelugt") på en skala fra 0-3, mens hangrise med højt (> 2,0 ppm) androstenonindhold oftere havde en human nose-score over 2,5.

## Sensorisk panelbedømmelse af flæskesteg og ribben

Der var en tydelig sammenhæng mellem androstenonindhold i nakkespæk og ornelugt og -smag i såvel ribben som flæskesteg. Betydning af androstenon var større for ribben end for flæskesteg. I flæskesteg og ribben havde androstenon signifikant effekt på alle ornelugt-/smagsegenskaberne og havde større effekt på smag end på lugt.

## Forbrugerbedømmelse af flæskesteg

Der var ikke sammenhæng mellem androstenonindhold i nakkespæk, og hvor godt forbrugerne kunne lide flæskesteg tilberedt hjemme. Dette uanset om forbrugerne kunne lugte androstenon eller ej.

Blandt de udvalgte forbrugere var der ikke forskel mellem mænd og kvinders ornelugt-følsomhed og der var samlet 44 % af forbrugerne, der kunne lugte androstenon, og 74 %, der kunne lugte skatol.

Der var stor forskel på, om forbrugerne kunne lide androstenon og skatol, uanset om de kunne lugte det eller ej.

## Konklusion

Afkom efter Duroc-orner med højt androstenonindhold havde signifikant højere androstenonindhold end afkom efter Duroc-orner udvalgt med lavt androstenonindhold, men der var ikke forskel i skatolindholdet. Hangrise fodret med cikorie fra fire dage før de første grise blev slagtet havde et lavere skatolindhold end hangrise fodret med kontrolfoder indtil slagtning, men der var ikke forskel i androstenonindholdet. De sensoriske analyser viste, at ornelugt og -smag var relateret til androstenonindholdet i hangrise med lavt skatolindhold. I dette studie var der ingen hangrise med højt skatolindhold.

Samlet viser resultaterne, at det vil være muligt at reducere androstenonindholdet og den sensoriske reaktion på ornelugt ved at udvælge DanBred Duroc-orner med lavt androstenonindhold til produktion af hangrise. Samtidig kan skatolindholdet reduceres ved fodring med cikorie.

## Referencer

- [1] Maribo, H., B. B. Jensen, M. B. F. Nielsen (2017): Androstenon i hangrise stiger med stigende vægt. Meddelelse nr. 1102, SEGES Svineproduktion.
- [2] Maribo, H., B. B. Jensen, M. B. F. Nielsen (2014): Hangriselugt: effekt af slagtevægt samt af fodring med cikorie og lupin. Meddelelse nr. 1010, Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Strathe, A. B., I. H. Velandér (2015): Genomisk selektion for at reducere forekomsten af ornelugt i danske svineracer. Meddelelse nr. 1028, Videncenter for Svineproduktion.
- [4] Maribo, H., B.B. Jensen & H. Thoning (2015): Fibre reducerer skatol i hangrise. Meddelelse nr. 1055, Videncenter for Svineproduktion.
- [5] Møller, S. & H. Maribo (2013): 4 dages slutfodring med korn reducerer skatol hos hangrise. Meddelelse nr. 989, Videncenter for Svineproduktion.
- [6] Lahrmann H. P, M. Bonde, M. B. F. Nielsen, M. L. Buus (2015): Økologiske hangrise: Effekt af reduceret slagtevægt kombineret med fire dages kornfodring på hangriselugt. Meddelelse nr. 1020, Videncenter for Svineproduktion.
- [7] Palmø, H. B. Pedersen (1995): Skatoltallets arvelighed og genetiske sammenhæng til daglig tilvækst og kødprocent hos L, Y, D og H. Notat nr. 9518, Landsudvalget for Svin.

- [8] Hansen-Møller, J. (1994) Rapid high-performance liquid chromatographic method for simultaneous determination of androstenone, skatole and indole in back fat from pigs. Journal of Chromatography B, 661, pp. 219-230.
- [9] Desmoulin, B. & M. Bonneau (1982). Consumer testing of pork and processed meat from boars: The influence of fat androstenone level. Livestoc Prod. Sci. Vol 9, 6, pp. 707-715.

## Deltagere

**Tekniker:** Per Mark Hagelskær, SEGES Svineproduktion

Afprøvning nr. 1409

Aktivitetsnr.: 57-1143

GUDP Journalnr.: 34009-13-0734

//LISH//



# Appendiks

Tabel 1 - Sammensætning af foderblandinger - råvaresammensætning i foderblandinger (% af blanding)

Råvare	Kontrol	Fibre
Hvede	34,07	18,51
Byg	37,00	37,00
Hvedeklid	2,31	1,27
Solsikkeskråfoder, afsk.	9,00	9,00
Sojaskråfoder, afsk. toast.	12,31	14,07
Sukkerroemelasse	1,00	1,00
Palmeolie	1,20	1,20
Monocalciumfosfat	1,41	0,41
Calciumcarbonat	1,45	1,35
Fodersalt	0,47	0,43
Lysin	0,44	0,40
Methionin	0,02	0,03
Threonin	0,09	0,09
Vitaminer DA vit. SL	0,20	0,20
Ronozyme HiPhos	0,03	0,03
Cikorie	-	15,00



Tlf.: 33 39 45 00

[svineproduktion@seg.es.dk](mailto:svineproduktion@seg.es.dk)

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.