



Rapport

Kvalitet af kød fra immunokastrerede danske hangrise

Kødkvalitet og kogesvind

Marchen Hviid, Marlene Schou Grønbeck og Peter Vorup

17. november 2025

Proj.nr. 2012302

Version 1

Init.: MAHD/MSGR/MT/PVO

<i>Baggrund</i>	Sammendrag Et alternativ til kirurgisk kastration er anvendelse af immunokastration med vaccinen Improvac®. Hangrisen gives to injektioner, der stimulerer dannelsen af antistoffer mod eget hormonsystem. Dette har vist sig at være en enkel og økonomisk metode til at forhindre hangriselugt [1] og anvendes i større og større udstrækning også i dansk griseproduktion. Tidligere undersøgelser har vist, at hangrise har et lavere proteinindhold og højere dryptab end galte og sogrise [2]. Der er ikke tidligere gennemført de samme undersøgelser på immunokastrerede grise.
<i>Formål</i>	Undersøge betydning af kastration (kirurgisk eller vaccinerings) sammenlignet med intakte hangrise for kvalitet af kam og udbytte målt som kogesvind af kødboller.
<i>Immunokastrater</i>	Baseret på både kogesvind og kemisk sammensætning placerer immunokastrerede grise sig som en mellemgruppe mellem hangrise og galte, dog med størst lighed med galte. For at kunne drage mere sikre og generelle konklusioner vil det dog være nødvendigt at gennemføre yderligere forsøg med flere dyr og øget statistisk styrke.
<i>Kogesvind</i>	Hangrise havde en tendens til at have det højeste gennemsnitlige kogesvind (20,06%), efterfulgt af immunokastrerede grise (IM; 18,81%) og galte (18,69%); forskellen var dog ikke statistisk signifikant ($p=0,065$). Standardafvigelsen for de tre grupper lå i intervallet fra 0,5 til 1,5. Hangrise havde den højeste kødprocent (60,3%) målt med Autofom på slagteriet og en lavere fedtprocent i bovproduktet 1313 målt med FoodScan i laboratoriet.

Baggrund Tidligere undersøgelser har vist, at hangrise har et lavere proteinindhold og højere dryptab målt som EZ-DripLoss end galte og sogrise [2]. Dette betyder lavere udbytte ved produktion af fx kogeskinker og dermed en ringere produktkvalitet. Der er ikke gennemført tilsvarende undersøgelser på immunokastrerede hangrise, som forventes at have en kødkvalitet enten på linje med galtgrise eller mellem galte og intakte hangrise.

Formål I denne undersøgelse sammenlignes kvalitet af kam og produktudbytte målt som kogesvind af kødboller produceret af bov-kød fra de tre typer af hangrise.

Materiale **Materiale og gennemførelse**
Der indgik 35 grise fra 11 leverandører, maksimalt 4 grise fra samme leverandør. Grisene blev slagtet og udsorteret mandag. Tirsdag blev der udsåret en prøve fra nakkespæk til analyse for indhold af androstenon og skatol, bov (1313) og kam (1660) blev udbenet på slagteriet og kørt til videre analyser på Teknologisk Institut (DTI).

Onsdag blev der målt pH og dryptab (EZ-DripLoss) i kam, og bovene blev hakket på en H+G Wetter grinder, hver bov for sig, hvorefter 1 kg blev taget ud systematisk og repræsentativt (se figur 1) til måling af kogesvind. Kødet blev vakuumpakket og frosset efter hakning.



Figur 1. Systematisk udtagning af kødprøve efter hakning.

Kogesvind Metoden til måling af kogesvind blev testet inden forsøget:

- Kødet blev optøet på køl ved 3°C (ca. 24 timer).
- Prøve til FoodScan blev gjort klar.
- For hver gris blev der formet 20 boller a ca. 50 gram, hvorefter de blev vejede. Kødbollerne blev vakuumpakket individuelt i trekantede poser med ID-nr. (figur 2). De blev placeret ved 3°C igen.
- Kødbollerne blev sous vide-tilberedt ved 65°C i ca. 30 minutter (til 60°C i centrum, målt i en kødbolle).
- Poserne hang derefter i 15 minutter, så kogesaften blev samlet i spidsen (figur 3).
- Kødbollen blev taget ud af posen, rullet en omgang på sugende papir og vejede.

Beregning **$Vægt\ af\ kogesvind = Vægt\ før\ tilberedning - Vægt\ efter\ tilberedning$**
Kogesvind i % beregnes ud fra vægt før tilberedning.



Figur 2. Kødbolle i pose før kogning.



Figur 3. Kødboller til afdrypning i ca. 15 minutter.

Resultater

Afregningsvægt, kød% og frekvens af enkelte bemærkninger fra veterinærkontrollen er vist i tabel 1.

Slagtegang

Tabel 1. Resultater fra slagtegangsregistreringer.

	Han n=12 (5 lev)	Galt n=15 (5 lev)	Immunokastrerede n=8 (2 lev)
Afregningsvægt	93,4	92,8	91,4
Kød %	60,1	55,4	58,0
Små slagtefejl %	83	0	0
Forurening %	0	27	13

Stort set alle intakte hangrise fik bemærkningen "lille slagtefejl", mens ingen af kastraterne fik denne bemærkning fra veterinærkontrollen. Det tyder på, at afskæring af testikler er forbundet med risiko for skærefejl. Til gengæld fik flere af kastraterne en bemærkning om forurening med galde eller fæces.

Kemiske analyser

Tabel 2. Kvalitetsundersøgelser på kam.

	Han n=12	Galt n=15	Immunokastrerede n=8
pH i kam	5,4 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,4 ± 0,1
EZ-DripLoss	6,7 ± 2,1	5,6 ± 1,6	5,6 ± 1,1
Minolta L*	55,4 ± 2,9	55,1 ± 2,3	57,1 ± 1,9
Minolta a*	5,4 ± 0,9	5,5 ± 1,2	5,1 ± 1,0

Der blev ikke fundet signifikant forskel mellem de tre typer hangrise, dog var der en tendens til højere dryptab hos intakte hangrise.

Kogesvind

Der er ikke tidligere gennemført undersøgelser af kogesvind fra kødboller. Tidligere undersøgelser benyttede procesudbytter af kogte fosfatfrie skinker (Jambon Superieur) ved sammenligning af forskellige behandlinger eller griseracer.

I tabel 3 er resultaterne fra dette forsøg samlet med gennemsnit fra FoodScan-målingerne.

Tabel 3. Kogesvind fra kødboller og FoodScan-data.

	Han n=12	Galt n=15	Immunokastrerede n=8
Kogesvind	20,1 ± 1,2	18,7 ± 1,0	18,8 ± 0,9
Protein (FoodScan)	19,2	18,4	18,8
Fedt (FoodScan)	8,7	11,1	10,7

En t-test viste ikke signifikant forskel i kogesvind mellem de tre hangrisetyper, dog var der en tendens til ($p=0,065$) et højere kogesvind for kødboller fra intakte hangrise sammenlignet med de to kastrattyper.

Selvom målingerne med FoodScan viste et højere protein- og lavere fedtindhold i kød fra de intakte hangrise, var kogesvindet højere og i overensstemmelse med tendens til højere dryptab fundet i kam.

Androstenon- og skatolanalyser blev gennemført på nakkespæk fra alle grise. Der blev ikke fundet skatol eller androstenon i galtgrisene, mens der blev fundet skatol i 25% af intakte og immunokastrerede hangrise. Der blev kun fundet en enkelt gris over sorteringsgrænsen (desværre en immunokastreret gris).

Der kunne detekteres androstenon i 92% af de intakte hangrise, heraf var 30% >2 ppm. Der kunne ikke måles androstenon i de to typer kastrerede hangrise.

Diskussion

Kødkvalitet

Resultaterne fra dette screeningsforsøg viser, at vaccination med Improvac® efterligner effekten af traditionel kastration på kødkvaliteten. De kemiske analyser, sammen med målingerne af kogesvind, kødprocent og dryptab, placerer kødet fra immunokastrerede grise tættere på galte end på hangrise. Især for fedt-, vand- og proteinindhold målt med FoodScan ses der forskelle mellem intakte hangrise og galt + immunokastrerede grise, men ingen forskel mellem galte og immunokastrerede grise.

Derudover har hangrisene en tendens til at have det højeste kogesvind, mens både galte og immunokastrerede grise har lavere og næsten identiske værdier for kogesvind, hvilket indikerer, at Improvac® reducerer kogesvindet på samme fod som traditionel kastrering. Dette passer også med litteraturen [3], som finder et kogesvind i galte på 16,2% og i hangrise på 22,1%.

Målet var at inkludere 20 grise i hver forsøgsgruppe, fordelt på 5 leverandører med 4 grise fra hver, for at opnå en bred biologisk variation og dermed styrke resultaternes generaliserbarhed. Det lykkedes dog ikke fuldt ud, især ikke for gruppen med immunokastrerede grise.

Statistisk styrke

For at sikre tilstrækkelig statistisk styrke og minimere variationen mellem kødboller blev antallet af tekniske replikater (kødboller) pr. forsøg fastsat til 20 per 1 kg kød. Dette tal kommer fra tidligere forsøg og beregninger fra lignende forsøg. Dette antal vurderes som tilstrækkeligt til at opnå robuste gennemsnitsværdier for de enkelte bove også for immunokastrerede grise, hvor kun 8 dyr fra to leverandører indgik. Det skal bemærkes, at også et lavere antal biologiske replikater kan være tilstrækkeligt, fx har et studie vist, kogesvind kan testes med 10 muskler

per gruppe [4]. Ikke desto mindre ville et øget antal grise og leverandører, især i gruppen af immunokastrerede grise, kunne styrke den statistiske evidens.

Sammenfattende vurderes det, at forsøgsdesignet overordnet set er solidt, men at et større antal biologiske replikater samt yderligere validering af de anvendte analysemetoder vil kunne øge den statistiske styrke og resultaternes pålidelighed i fremtidige studier.

FoodScan Metodemæssigt blev FoodScan anvendt til kemisk analyse af hakket kød. Selvom denne metode er under indkøring hos DTI og ikke er akkrediteret, har den vist sig brugbar til screening af fedt- og vandindhold.

Hangriselugt Analysen af nakkespæk viste en markant reduktion af androstenon hos de immunokastrerede grise. Koncentrationen var under detektionsgrænsen for udstyret hos både de immunokastrerede grise og galtene. For skatol blev der derimod fundet detekterbare niveauer hos cirka en fjerdedel af hangrisene, og en tilsvarende andel blev observeret hos de immunokastrerede grise. Dette fund støtter hypotesen om, at skatol i visse tilfælde ikke metaboliseres tilstrækkeligt hurtigt i leveren, hvilket er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser [4].

Konklusion

Resultaterne indikerer, at immunokastrerede grise, vurderet ud fra både kogesvind og kemisk sammensætning, placerer sig mellem hangrise og galte, men tættere på galte. Dette svarer til resultaterne for indhold af de to stoffer (androstenon og skatol) i nakkespæk, som er ansvarlig for hangriselugt, ligesom kødprocenten i de immunokastrerede grise er mellem galt og intakte hangrise.

Litteraturliste

#	Reference	Titel
1	SEGES, Meddelelse 1219.	Svineproduktion (2021). Produktivitet og hangriselugt hos galte, hangrise og immunokastrerede hangrise.
2	Margit Dall Aaslyng, Marchen Hviid	Meat quality in the Danish pig population anno 2018 (Volume 163, May 2020, 108034).
3	Liu, H., Zhang, H., Liu, Q., Chen, Q. & Kong, B.	Solubilization and stable dispersion of myofibrillar proteins in water through the destruction and inhibition of the assembly of filaments using high-intensity ultrasound. Ultrasonics Sonochemistry, 67, 105160 (2020).
4	Marchen Hviid	Kvalitet af kød fra danske immunokastrater. Screeningsforsøg – kvalitetsanalyser (Proj. Nr. 2011307, Rapport, Teknologisk Institut, 2024).