



Notat

Scenarier for sortering af hangrisekød

Rikke Bonnichsen og Troels Thorsen Mørch

18. december 2020

Proj.nr. 2007979

Version 1

RIB/TMO/EVO/MT

Indledning

For at kunne markedsføre hangrisekød er det nødvendigt at frasortere slagtekroppe med hangrise-lugt og -smag. I henhold til EU-lovgivningen er kød med hangriselugt/-smag erklæret "uegnet til konsum" [1]. Der er generel enighed om, at skatol og androstenon er de væsentligste stoffer, der har betydning herfor [2]. Begge stoffer kan måles i nakkespækket, og dette mål tages som et udtryk for den potentielle hangriselugt i hele slagtekroppen. Der er ikke fastsat specifikke grænseværdier for indholdet af skatol eller androstenon på EU-niveau, og det er derfor op de enkelte medlemsstater eller den enkelte virksomhed at afgøre, hvad der skal sorteres fra.

DMRI gennemførte i 2013 en forbrugerundersøgelse [3]. På baggrund af resultaterne herfra blev der opstillet en model, hvor forbrugerens risiko for en dårlig smagsoplevelse, alt efter indhold af androstenon og skatol, bestemmes. Modellen skulle anvendes som værktøj til fastsættelse af sorteringsgrænser for skatol og androstenon. Modellen baseret på de tidligere data viser, at introduktion af sorteringsgrænser på 0,25 µg/g skatol og 4 µg/g androstenon resulterer i et fald i risikoen for, at forbrugeren ikke kan lide kødet, men at effekten af sortering er lille i forhold til usikkerheden.

Det blev vurderet, at den store forbrugervariation er et vilkår, der ikke kan ændres, men at usikkerheden om effekten af skatol og androstenon på risikoen for dislike kan reduceres ved at øge stikprøvestørrelsen (antal forbrugere). Det blev desuden påpeget, at en mere nøjagtig beskrivelse af virkningerne af skatol og androstenon på risikoen for dislike kræver stor variation i skatol- og androstenonindhold i de valgte kødprøver. Med det formål at validere den tidligere opstillede model til at estimere negativ forbrugerrespons, hvor specielt de kritiske forbrugere er repræsenteret, blev der gennemført en ny forbrugerundersøgelse på et større antal danske forbrugere [4].

Undersøgelsen omfattede 579 forbrugere. Forbrugerne gennemførte en test for deres følsomhed overfor for lugt af androstenon, en smagstest af koteletter fra galtgrise og hangrise med varierende indhold af androstenon og skatol samt besvarede et spørgeskema om deres madvaner i relation til grisekød. Ydermere blev der gennemført en sensorisk analyse vha. et trænet panel for at registrere kødprodukternes specifikke sensoriske egenskaber.

Nedenfor opstilles to forskellige scenarier til fastsættelse af sorteringsgrænser for skatol og androstenon i hangrisekød. Begge scenarier tager udgangspunkt i resultaterne fra DMRI's seneste forbrugerundersøgelse. Der henvises til afrapporteringen af projektet [4] for yderligere information om forøgsmetode og beregninger m.m.

I det første scenarie beskrives den opstillede model til at estimere den negative forbrugerrespons på kød fra hangrise. I det andet scenarie beskrives en model, hvor grænseværdien fastsættes med udgangspunkt i bedømmelserne fra det trænedede sensoriske panel. I sidstnævnte inddrages resultater fra den sensorisk analyse i 2013 [3] også for at mindske usikkerheden.

Afslutningsvis skitseres den økonomiske betydning af, hvordan grænseværdien fastsættes.

Fastsættelse af sorteringsgrænse med forbrugerdata

Den senest gennemførte forbrugerundersøgelse [4] bekræfter, at der er en enorm variation i forbrugeres smagsoplevelse og dermed i risikoen for en dårlig smagsoplevelse. Variationen er stor, uanset om der er tale om galtgrise eller hangrise med varierende indhold af skatol og androstenon.

I overensstemmelse med, hvad der generelt er fundet tidligere, kunne forbrugere bedre lide kød fra galtgrise end fra hangrise. Både skatol og androstenon har en negativ betydning for forbrugernes liking, hvor skatol har størst betydning.

Ligesom i den tidligere forbrugerundersøgelse [3] er der en stor effekt af kødets mørhed og en effekt af serveringsrækkefølgen for det kød, forbrugerne smager på. Hertil viser undersøgelsen, at det har betydning for liking, hvorvidt forbrugerne er sensitive overfor androstenonlugt eller ej, hvilket kun blev set som en tendens i den tidligere undersøgelse.

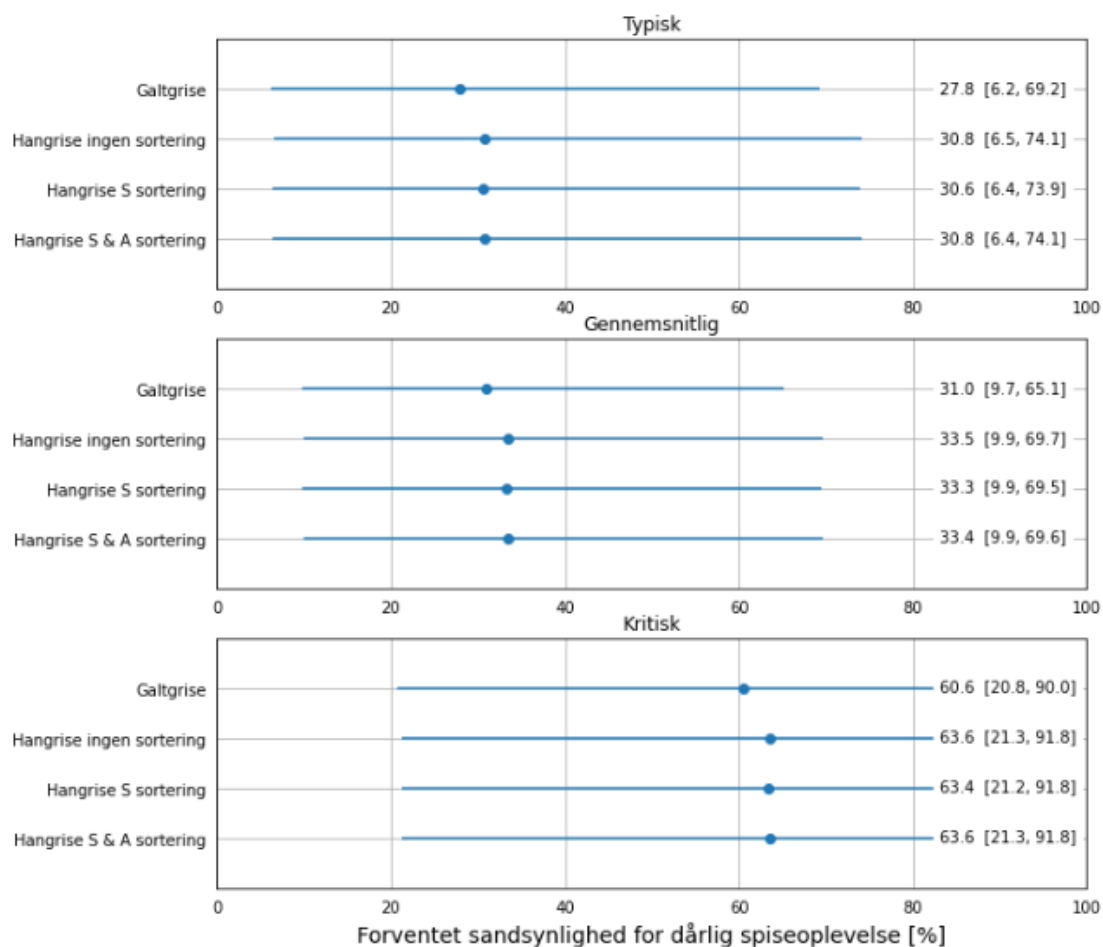
Undersøgelsen med et større antal forbrugere viser desuden, at forbrugernes alder også har betydning for deres liking. Ydermere er fundet en vekselvirkning¹ mellem androstenon og skatol, der medfører, at ved lave skatolkoncentrationer stiger forbrugernes liking med stigende androstenonindhold. Et lignende billede ses også ved udelukkende at se på data fra de forbrugere, der er sensitive overfor androstenonlugt.

Den fundne vekselvirkning sammenholdt med den store variation i forbrugernes oplevelse gør det vanskeligt at fastsætte en sorteringsgrænse på baggrund af forbrugerdata. Helt overordnet vil der være så stor usikkerhed forbundet med at beregne sandsynligheden for, at en forbruger får en negativ oplevelse ved et givent indhold af androstenon og skatol, at effekten af at sortere forsvinder. I hvert fald indenfor grænseværdier, der er realistiske for en rentabel produktion af hangrise.

Dertil kommer, at hvis en model skal inddrage betydningen af forbrugerens alder, kræver det nærmere kendskab til deres handels- og spisemønstre. Altså, hvor meget grisekød de forskellige aldersgrupper spiser. Alternativt skal alder tages ud af modellen, hvilket øger usikkerheden yderligere.

Figur 1 illustrerer den usikkerhed, der er ved prædiktionen af forbrugernes spiseoplevelse. Både, når der ingen sorteringsgrænse er, ved en sorteringsgrænse kun for skatol (0,25 ppm), og når der sorteres for både skatol (0,25 ppm) og androstenon (4,0 ppm).

¹ Vekselvirkning kan fx ske mellem forskellige smagsstoffer, hvor stofferne fremhæver eller mindsker smagen af hinanden.



Figur 1. Sammenhæng mellem risikoen for dislike for en typisk forbruger, en gennemsnitsforbruger og en kritisk forbruger, alt efter hvilken sortering der er tale om. Ved "hangrise S sortering" er sorteringsgrænsen på 0,25 ppm skatol og ved "hangrise S & A sortering" er sorteringsgrænsen på 0,25 ppm skatol og 4,0 ppm androstenon. Galtgrise er indsat til sammenligning. Forskellen mellem en typisk og en gennemsnitlig forbruger er, at data er modelleret forskelligt. For den gennemsnitlige forbruger tager modellen ikke højde for forskellene mellem forbrugere, fx om de bruger skalaen forskelligt eller har forskellige smagsløg. Ved en typisk forbruger er den tilfældige forbrugereffekt taget med i modelleringen af data. De kritiske forbrugere er de 10%, som i den modellerede forbrugervariabel har den laveste vurdering.

Der ses ingen signifikant effekt på forbrugernes risiko for dislike ved at frasortere af kød med de valgte grænseværdier for skatol (0,25 µg/g) og androstenon (4 µg/g). For de mest kritiske forbrugere er der generelt en stor sandsynlighed for dislike, når disse forbrugere spiser koteletter fra både han- og galtgrise.

Fastsættelse af sorteringsgrænse med sensoriske analyser

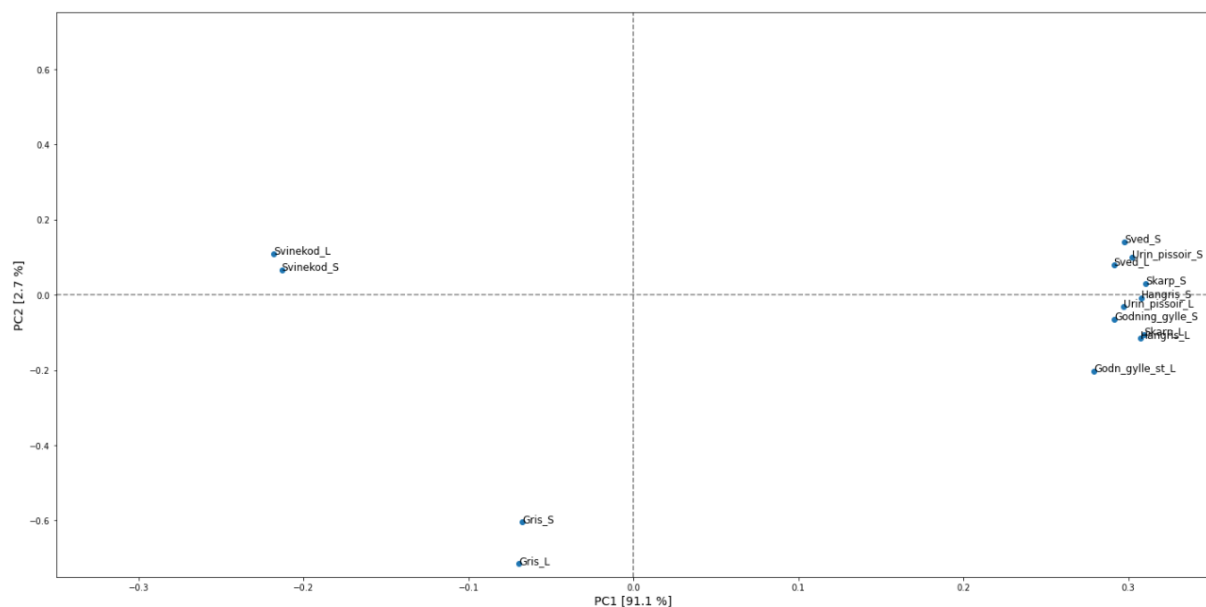
Som et alternativ til at bruge forbrugernes vurderinger, med de store usikkerheder der er forbundet hermed, kan sortering foretages på baggrund af professionelle sensoriske dommers bedømmelser. Metoden forholder sig ikke til forbrugeres accept og oplevelse af at spise hangrisekød. Med udgangspunkt i de typiske forbrugere er der imidlertid ikke nogen forventning om, at de vil kunne detektere hangriseegenskaber, som de sensoriske dommere ikke er følsomme overfor.

I DMRI's seneste undersøgelse [4] blev alle grise (han og galt) vurderet af et sensorisk panel bestående af 9 sensoriske dommere, som alle var sensitive overfor både skatol og androstenon. I den tidligere undersøgelse foretaget i 2013 [3] blev der udført en lignende sensorisk vurdering. Her var alle dommere også sensitive overfor skatol og androstenon. I begge undersøgelser vurderede dommerne en række egenskaber, der associeres med hangriselugt og -smag.

I den sensoriske undersøgelse ønskes det at fange adskillelsen af normale egenskaber for kødet, såsom lugt eller smag af *gris* og/eller *svinekød*, fra hangriseegenskaberne. Hangris indgår som en separat komponent, men der angives også en række komponenter, der udspænder lugte og smage, som associeres med hangrise. I undersøgelsen er både lugt og smag medtaget i analysen af, hvordan komponenterne samlet kan bruges til at beskrive en sorteringsgrænse. Hangriseegenskaberne er repræsenteret ved kategorierne *skarp/sved/urin/gylle/hangris* for henholdsvis lugt og smag.

I [4] modelleres de sensoriske egenskaber ved en principal komponentanalyse (PCA), hvor den første komponent beskriver forskellen mellem hangriseegenskaber og egenskaberne *gris* og *svinekød*. Der er også andre vurderede egenskaber inkluderet i modellen, såsom egenskaber vedrørende konsistens. Der udføres en ny PCA, som kun indeholder de relevante egenskaber for at foretage en sensorisk vurdering af, om grisen er en hangris (har dominerende hangriseegenskaber) eller ej.

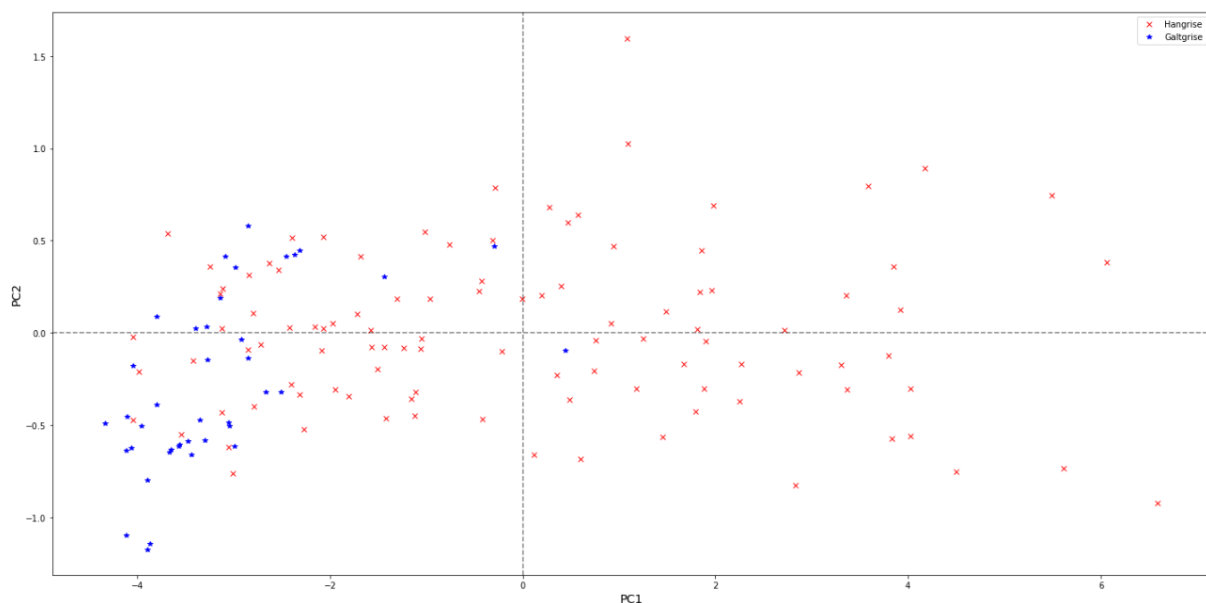
For at mindske usikkerheden kombineres de to datasæt fra 2013 og 2019 til at modellere en samlet PCA. Der er systematiske forskelle i de to datasæt og imellem de individuelle dommere. For at mindske disse forskelle normaliseres hver egenskab pr. dommer pr. datasæt. Denne analyse gør, at data kan kombineres i en PCA, uden at årstallet bliver en dominerende komponent i analysen. Resultatet af den samlede PCA ses i figur 2. Her ses det, at første komponenten (PC1) beskriver 91,1% af variationen i data, og at den klart adskiller hangriseegenskaberne fra henholdsvis gris og svinekød, og derved kan siges at beskrive, om dommerne har detekteret, hvorvidt det er en hangris eller ej.



Figur 2. Illustration af, hvordan de forskellige målte egenskaber bidrager til de to principalkomponenter i den samlede PCA af data fra 2013 og 2019.

Per konstruktion vil positive værdier for PC1 svare til, at grisen har observerbare hangriseegenskaber, mens en negativ værdi betyder, at der i stedet har været en dominerende sensorisk profil lig *svinekød* og *gris*. En komponent (PC1/PC2) er en lineær kombination af de forskellige målte egenskaber (*hangris/sved/osv.*) [5]. På figur 2 ses det, at PC1 har positive koefficienter for hangriseegenskaberne, mens *gris* og *svinekød* indgår som negative koefficienter. Dvs. hvis en hangris vurderes til at have en PC1 værdi under 0, er *gris* og *svinekød* de dominerende egenskaber, mens positive værdier svarer til, at hangriseegenskaberne fremstod som dominerende.

Det ses i figur 3, at alle galtgrise på nær én har negative PC1-værdier, og denne er en sensorisk outlier også diskuteret i [4]. Det fremgår ligeledes, at hangrisene spænder fra at have en PC1-værdi, der er sammenlignelig med galtgrise, til at have meget positive PC1-komponenter, hvilket derfor tolkes som en kraftig sensorisk indikation af, at det er en hangris.



Figur 3. Fordelingen af hangrise (x) og galtgrise (*) på de to PCA-komponenter

For at kunne kategorisere grisene som havende dominerende hangriseegenskaber eller ej skal parameteren PC1 kunne forudsiges. Derfor modelleres PC1 som en lineær kombination af data indsamlet på slagtegangen.

De indsamlede data inkluderer kemiske analyseresultater for skatol- og androstenonkoncentrationer samt almindelige slagtedata som slagtevægt og kødprocent. Slagtevægt og kødprocent burde ikke have indflydelse på resultatet af den kemiske analyse, som måler på skatol- og androstenonindhold. Dog kan der være nogle indirekte effekter. Kødprocenten kan have indflydelse på tykkelsen og sammensætningen af nakkespækket, hvorfra prøven udtages. Koncentrationen af skatol kan variere i nakkespækket, og derfor kan det have betydning for det målte indhold. Slagtevægt er relateret til alder, og da androstenon og skatol stiger, når hangrisen bliver mere kønsmoden, kan slagtevægten give information om evt. ophobning af stofferne. Det er derfor værd at undersøge effekten af disse informationer i forhold til forudsigelse af PC1.

Data er fra henholdsvis 2013 og 2019. I denne periode har der været en markant udvikling i slagtevægten af danske slagtesvin. De seneste fire-fem år er kødprocentniveauet steget ca. 1 kødprocent, samtidig med at vægten er steget; en relation, som ikke er observeret tidligere [6]. Samtidig er data

ikke udvalgt til at være repræsentative for alle kombinationer af vægt/kødprocent og kemiske komponenter. Der kan således være en ubalanceret kødprocentfordeling i forhold til populationen som helhed. Fordi der er en usikkerhed om, hvorvidt vægt og kødprocent for de to datasæt er repræsentative for den eksisterende hangrisepopulation (med den udvikling, der har været), bliver det usikkert på baggrund af disse data at afklare, om der er en afhængighed mellem dommernes vurderinger og slagtevægt og/eller kødprocent. Det er således uafklaret, om vægt og kødprocent påvirker PC1.

Såfremt det skulle vise sig, at slagtevægt og/eller kødprocent er faktorer, der påvirker udfaldet af en sensorisk analyse helt generelt, og man ønsker at anvende en sensorisk analyse til at fastsætte sorteringsgrænser, så bør vurderingen udføres på kød, der er repræsentativt for den aktuelle population af hangrise.

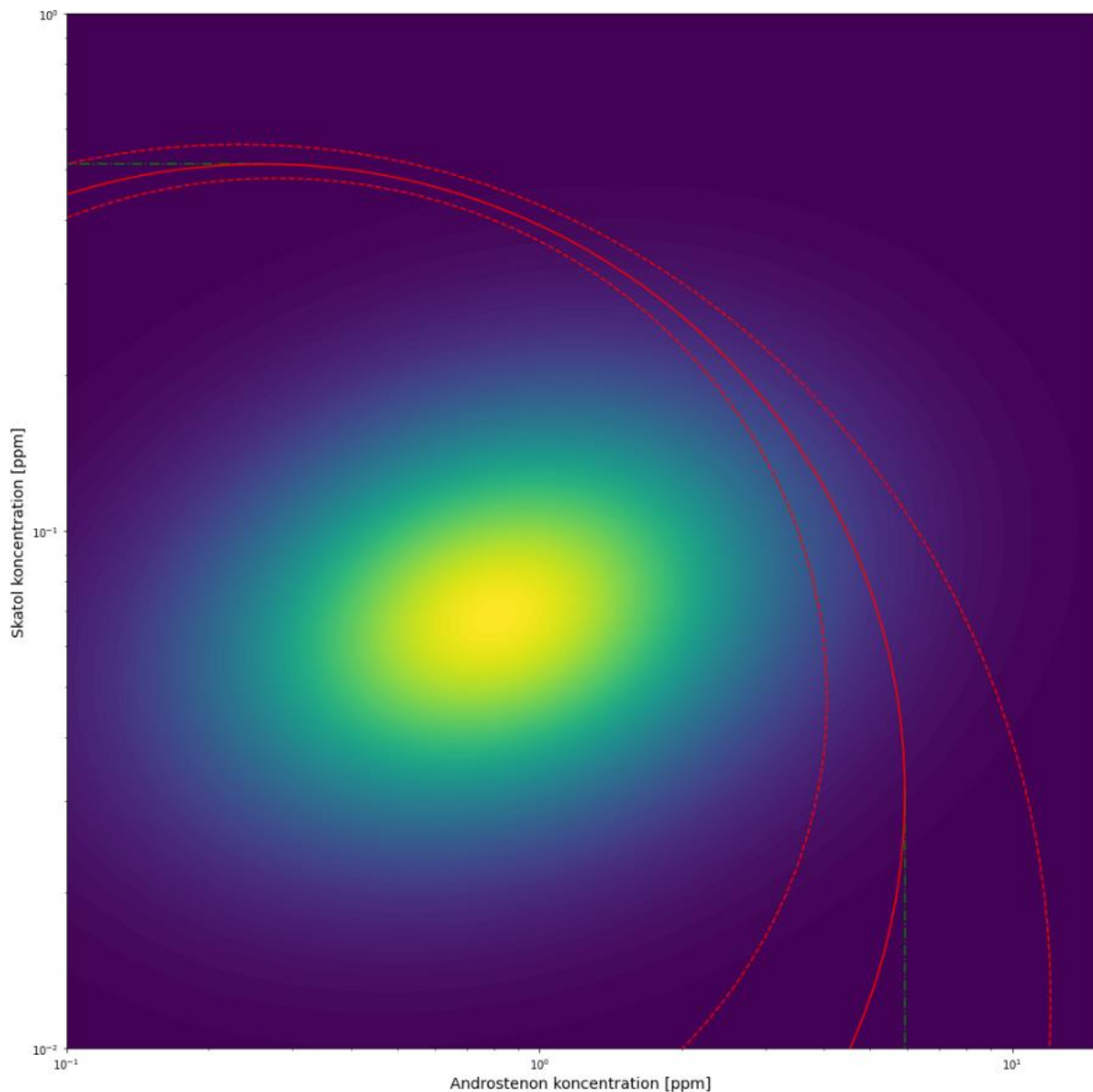
$$PC1 \sim \log(S) + \log^2(S) + \log(A) + \log^2(A) + \log(S) : \log(A) + \epsilon$$

Modellen inkluderer første og andenordens afhængigheder af logaritmen til skatol- (S) og androstenon- (A) koncentrationerne samt et led, der modellerer vekselvirkninger mellem de to stoffer. Af de modellerede parametre er vekselvirkningsleddet ikke signifikant forskelligt fra 0 ($P > 0,05$) og udelades derfor.

$$PC1 = \beta_1 \log(S) + \beta_2 \log^2(S) + \beta_3 \log(A) + \beta_4 \log^2(A) + \epsilon$$

I den endelige model er der en positiv afhængighed af skatol- ($\beta_1 = 5,75$; $P < 0,001$; $SE = 0,59$) og androstenon- ($\beta_3 = 1,79$; $P < 0,001$; $SE = 0,19$) koncentrationerne og deres andenordensled ($\beta_2 = 1,91$; $P < 0,001$; $SE = 0,36$) / ($\beta_4 = 1,54$; $P < 0,001$; $SE = 0,21$), dvs. højere koncentrationer af skatol og androstenon øger værdien for PC1 og derved sandsynligheden for, at PC1 er større end nul, og slagtekroppen kategoriseres som en gris med dominerende hangriseegenskaber.

Når den sensoriske vurdering anvendes til at frasortere, vil alle hangrise med dominerende hangriseegenskaber skulle sorteres fra. For at bestemme, hvor mange procent af hangrisene der er tale om, kombineres ovenstående model for PC1 med data for koncentrationerne af skatol og androstenon på populationsniveau, data er rapporteret i [7]. Figur 4 illustrerer fordelingen af skatol og androstenon i populationen som et heatmap. Gul repræsenterer de hyppigst forekommende skatol-/androstenonkoncentrationer, og mørkeblå repræsenterer de koncentrationer, der optræder med lavere hyppighed. Den røde linje illustrerer de koncentrationer, hvor $PC1 = 0$, hvor værdier ved højere koncentrationer kategoriseres som havende hangriselugt/-smag.



Figur 4. Heatmap af hangrisepopulationens koncentrationer af skatol og androstenon. Gul er de koncentrationer af skatol og androstenon, der optræder hyppigst i populationen, mens mørkeblå optræder sjældent. Den røde linje er sorteringsgrænsen bestemt ved modellen for PC1, og de stiplede røde linjer er 95% konfidensintervallet for sorteringsgrænsen. De stiplede grønne linjer er sorteringsgrænser indført, fordi modellen ikke giver meningsfulde sorteringsgrænser i disse områder.

Modellen har en andenordens afhængighed af både skatol og androstenon, hvilket ikke er hensigtsmæssigt til sortering, da det udover at fjerne hangrise med høje koncentrationer af hangriselugtstoffer, også fjerner hangrise med lave koncentrationer af enten skatol eller androstenon. Denne effekt ses i figur 4, hvor sorteringsgrænsen er en parabel. Det betyder, at for lave skatolkoncentrationer vil der i et mindre interval sorteres hangrise fra, der har en lavere androstenonkoncentration end tilfældet er ved lidt for høje skatolkoncentrationer. Området ses mellem den røde parabel og den grønne stiplede linje på figur 4. Modellen fanger ikke nødvendigvis hele spektret, fordi data ikke præsenterer alle koncentrationer ens. Der er en overrepræsentation af høj/høj og lav/lav koncentration [4]. For at håndtere denne begrænsning i modellen tilføjes nogle faste grænser illustreret med de stiplede

grønne linjer, så der for lave skatol- og androstenonkoncentrationer sorteres baseret på den maksimale sorteringsværdi for henholdsvis androstenon og skatol i stedet for en lavere værdi, som ikke er meningsfuld i denne sammenhæng.

Den endelige sorteringsstrategi er sammensat af tre komponenter (figur 4):

- Alle grise med en skatolkoncentration over 0,51 ppm sorteres fra, øverste stiplede grønne linje.
- Alle grise med en androstenonkoncentration over 5,92 ppm sorteres fra, nederste stiplede grønne linje.
- For skatol- og androstenonkoncentrationer over henholdsvis 0,032 og 0,26 ppm bruges PC1 til sortering, den røde linje.

For at vurdere, hvor stor en andel af den samlede hangrisepopulation der sorteres fra ved denne grænse, udføres numerisk integration over hangrisepopulationen [2] fra $-\infty$ til sorteringsgrænsen for både skatol- og androstenonkoncentrationerne. Ved udførelse af dette integrale viser det sig, at 4,56% af hangrisepopulationen har koncentrationer over de givne grænser og vil således skulle frasorteres.

Værdisætning

Beregning af værdien af produktion af hangrise afhænger af, hvilke sorteringsgrænser der anvendes. Sorteringsgrænserne afgør, hvor mange slagtekroppe der skal afsættes til anden anvendelse. Hertil kommer, at afsætningsmønstret har betydning for udbytter og dermed for værdien af slagtekroppen, og endelig har anvendelse af kødet betydning for værdisætning af proteinindhold og mørhed.

For at sammenligne den økonomiske betydning af, hvordan sorteringsgrænsen fastsættes, er meromkostning pr. hangris beregnet for henholdsvis:

1. Nuværende sorteringsgrænse for skatol (0,25 µg/g) og ingen sortering for androstenon. Grænseværdien betyder, at 2% frasorteres. Her er meromkostningen pr. hangris 25,37 kr.
2. Nuværende sorteringsgrænse for skatol (0,25 µg/g) og en sorteringsgrænse på 4 µg/g for androstenon. Grænseværdierne betyder, at 6,3% frasorteres. Her er meromkostningen pr. hangris 37,44 kr.
3. En sorteringsgrænse baseret på dommernes bedømmelse, hvor både androstenon og skatol har betydning. Sorteringsgrænserne betyder, at 4,6% frasorteres. Her er meromkostningen pr. hangris 32,67 kr.

Beregningerne er lavet med samme metode, som er anvendt i tidligere rapport fra DMRI om Værdisætning af hangriseproduktion (august 2019) [7]). Da formålet er at illustrere forskellen i merprisen alt efter, hvor man sætter sin sorteringsgrænse, er det simpleste scenarie (scenarie 1 i [7]) valgt som udgangspunkt.

Følgende antagelser er lavet:

- Proteinindhold eller spisekvalitet (mørhed) har ingen betydning på afsætning.
- Hele slagtekroppen fra godkendte slagtesvin afsættes som delstykker uden yderligere opskæring (skinke, midterstykke, forende).
- Der slagtes 17.000.000 grise.

- 90% af alle hangrise kastreres ikke.
- Den gennemsnitlige slagtevægt er 85 kg.
- Det godkendte hangrisekød kan afsættes på lige fod med kød fra galtgrise.
- Alt kød fra frasorterede slagtekroppe afsættes til en værdiskabende produktion.
- Værdien af kødprocent er den samme som i dag, selv om slagtning af hangrise vil ændre fordelingen mellem de enkelte kødprocentgrupper.

Bilag 1 viser beregningerne for de tre opstillede grænser for sortering. Forudsætningerne samt beskrivelserne af de konkrete antagelser findes i [7].

Konklusion

Notatet beskriver to scenarier for fastsættelse af sorteringsgrænser for indholdet af såvel skatol som androstenon i hangriseslagtekroppe. Scenarierne er opstillet med udgangspunkt i DMRI's forbrugerundersøgelser fra henholdsvis 2013 og 2019. Det ene scenarie tager udgangspunkt i forbrugernes oplevelse og det andet i bedømmelser vha. trænedede sensoriske dommere.

Overordnet er fordelene ved at tage udgangspunkt i forbrugernes vurdering, at det trods alt er dem, der skal købe og spise kødet, og i sidste ende er målet glade forbrugere. Den fundne vekselvirkning mellem androstenon og skatol ift. forbrugernes liking sammenholdt med den store variation i forbrugernes oplevelse gør det dog vanskeligt at fastsætte sorteringsgrænser på baggrund af de indsamlede forbrugerdata. Helt overordnet vil der være så stor usikkerhed forbundet med at beregne sandsynligheden for, at en forbruger får en negativ oplevelse ved et givent indhold af androstenon og skatol, at effekten af at sortere forsvinder. I hvert fald indenfor de sorteringsgrænser, der er realistiske for en rentabel produktion af hangrise.

Ved i stedet at tage udgangspunkt i de sensoriske dommers bedømmelse forholder man sig ikke til forbrugeres accept og oplevelse af at spise hangrise. Der er dog ikke umiddelbart nogen forventning om, at en typisk forbruger vil kunne detektere hangriseegenskaber, som de sensoriske dommere ikke er følsomme overfor.

Fordelen ved at tage udgangspunkt i trænedede sensoriske dommere er, at de er følsomme overfor androstenon og skatol og er i stand til at detektere tilstedeværelsen af stofferne samt bedømme egenskaber forbundet med hangriselugt og -smag. Anvendelse af trænedede dommere vil således give et mere objektivt grundlag at træffe beslutningen ud fra.

Indførelse af en sorteringsstrategi, der – baseret på dommernes bedømmelser – frasorterer kød/slagtekroppe ud fra både androstenon- og skatolindhold, vil betyde, at 4,6% af hangrisene sorteres fra. Med den nuværende sorteringsgrænse på 0,25 ppm skatol og en sorteringsgrænse for androstenon på 4 ppm (er tidligere anvendt som eksempel) vil 6,3% skulle sorteres fra. Dommernes vurdering vil således give en lavere frasortering under de givne forudsætninger.

De sensoriske dommers kategorisering af, om kødet stammer fra en hangris med tydelige hangriseegenskaber, påvirkes tilsyneladende af kødprocenten. Der er sket en markant udvikling i kødprocent og slagtevægt af danske slagtesvin de seneste år. Fastsættelse af en sorteringsgrænse med udgangspunkt i de sensoriske dommers bedømmelse vil således kræve ny sensorisk vurdering under aktuelle forhold, hvor data samtidig udvælges til at være repræsentativt for aktuelle kombinationer af kødprocent og kemiske komponenter i forhold til populationen som helhed.

Referencer

- [1] Europa-Parlamentets og rådets forordning (EF) Nr. 854/2004 om særlige bestemmelser for tilrettelæggelsen af den offentlige kontrol af animalske produkter til konsum
- [2] Christensen, R., Nielsen, B., Dall Aaslyng, M. (2019). Estimating the risk of dislike: An industry tool for setting sorting limits for boar taint compounds. *Food Quality and Preference*, 71, 209–216.
- [3] Dall Aaslyng, M., Honnens de Lichtenberg Broge, E. (2015). Forbrugerundersøgelser i Danmark af kød fra hangrise. Teknologisk Institut, DMRI.
- [4] Bonnichsen, R., Mørch, T.T. (2020). Forbrugerundersøgelse – Betydning af skatol og androstenon for danske forbrugeres respons på hangrisekød. Teknologisk Institut, DMRI.
- [5] Jolliffe I. *Principal Component Analysis*, 2nd ed. (Springer series in statistics), 2002.
- [6] <https://www.teknologisk.dk/projekter/udviklingen-i-koed/41978?cms.query=k%F8dprocent>
- [7] Dall Aaslyng, M. (2019). Værdisætning af hangriseproduktion - Baggrund for udvikling af regneark til fastsættelse af den økonomiske betydning for slagterierne af produktion af hangrise fremfor galtgrise. Teknologisk Institut, DMRI.

Bilag 1

1. Nuværende sorteringsgrænse for skatol (0,25 µg/g) og ingen sortering for androstenon. Frasortering 2%

Faktor	Mellemregning	Reduceret indtjening/ meromkostninger, kr.
Mørhed	Værdisættes ikke	0
Proteinindhold	Værdisættes ikke	0
Udbytteforskelle	7.497.000 godkendte slagtekroppe * 1 kg øget forende * 16 kr./kg forende = 122.577.161 kr. øget indtægt 7.497.000 godkendte slagtekroppe * 1,1 kg reduceret skinke * 22 kr./kg skinke = 176.736.302 kr. reduceret indtægt I alt: 176.736.302-122.577.161 = 54.159.142 kr. reduceret indtægt	54.159.142
Reduceret indtjening som følge af alternativ anvendelse	Reduceret indtjening: Forende ekskl. nakker: 0 kr. 848 tons nakker * 2 kr./kg = 1.695.398 kr. 4.194 tons midterstykker ekskl. mørbrad * 5 kr./kg = 20.968.653 kr. 193 tons mørbrad * 10 kr./kg = 1.930.000 kr. 3.682 tons skinker * 5 kr./kg = 18.411.532 kr. 1.029 tons 'andet' * 1 kr./kg = 1.029.000 kr.	44.035.251
Omkostninger til analyse og håndtering	7.650.000 hangrise * 0,39 min/hangris * 210 kr./time + 7.650.000 hangrise * 9 kr./analyse = 79.292.250 kr. 7.650.000 hangrise * 0,62 min/hangris * 210 kr./time = 16.600.500 kr. I alt: 79.292.250 + 16.600.500 kr. = 95.892.750 kr.	95.892.750
I alt		194.087.143
Pr. hangris		25,37

2. Nuværende sorteringsgrænse for skatol (0,25 µg/g) og en sorteringsgrænse på 4 µg/g for androstenon. Frasortering: 6,3%

Faktor	Mellemregning	Reduceret indtjening/ meromkostninger, kr.
Mørhed	Værdisættes ikke	0
Proteinindhold	Værdisættes ikke	0
Udbytteforskelle	7.168.050 godkendte slagtekroppe * 1 kg øget forende * 16 kr./kg forende = 117.198.775 kr. øget indtægt 7.168.050 godkendte slagtekroppe * 1,1 kg reduceret skinke * 22 kr./kg skinke = 168.981.546 kr. reduceret indtægt I alt: 168.981.546 kr. - 117.198.775 kr. = 51.782.771 kr. reduceret indtægt	51.782.771
Reduceret indtjening som følge af alternativ anvendelse	Reduceret indtjening: Forende ekskl. nakker: 0 kr. 2.670 tons nakker * 2 kr./kg = 5.340.503 kr. 13.210 tons midterstykker ekskl. mørbrad * 5 kr./kg = 66.051.258kr. 608 tons mørbrad * 10 kr./kg = 6.080.032 kr. 11.599 tons skinker * 5 kr./kg = 57.996.325 kr. 3.242.923 tons 'andet' * 1 kr./kg = 3.242.923 kr.	138.711.041
Omkostninger til analyse og håndtering	7.650.000 hangrise * 0,39 min/hangris * 210 kr./time + 7.650.000 hangrise * 9 kr./analyse = 79.292.250 kr. 7.650.000 hangrise * 0,62 min/hangris * 210 kr./time = 16.600.500 kr. I alt: 79.292.250 + 16.600.500 kr. = 95.892.750 kr.	95.892.750
I alt		286.386.562
Pr. hangris		37,44

3. En variabel sorteringsgrænse ud fra dommernes vurdering, hvor både androstenon og skatol har betydning. Frasortering 4,6%

Faktor	Mellemregning	Reduceret indtjening/ meromkostninger, kr.
Mørhed	Værdisættes ikke	0
Proteinindhold	Værdisættes ikke	0
Udbytteforskelle	7.298.100 godkendte slagtekroppe * 1 kg øget forende * 16 kr./kg forende = 119.325.114 kr. øget indtægt 7.298.100 godkendte slagtekroppe * 1,1 kg reduceret skinke * 22 kr./kg skinke = -172.047.380 kr. reduceret indtægt I alt: 172.047.380kr. - 119.325.114 kr. = 52.722.266 kr. reduceret indtægt	52.722.266
Reduceret indtjening som følge af alternativ anvendelse	Reduceret indtjening: Forende ekskl. nakker: 0 kr. 1.950 tons nakker * 2 kr./kg = 3.899.415 kr. 9.646 tons midterstykker ekskl. mørbrad * 5 kr./kg = 48.227.902 kr. 444 tons mørbrad * 10 kr./kg = 4.439.389 kr. 8.469 tons skinker * 5 kr./kg = 42.346.523 kr. 2.368 tons 'andet' * 1 kr./kg = 2.367.849 kr.	101.281.078
Omkostninger til analyse og håndtering	7.650.000 hangrise * 0,39 min/hangris * 210 kr./time + 7.650.000 hangrise * 9 kr./analyse = 79.292.250 kr. 7.650.000 hangrise * 0,62 min/hangris * 210 kr./time = 16.600.500 kr. I alt: 79.292.250 + 16.600.500 kr. = 95.892.750 kr.	95.892.750
I alt		-249.896.094
Pr. hangris		32,67