

Rapport

Human nose

Lene Meinert & Camilla Bejerholm

Styrketest af DMRI Panel – 3 test

20. september 2011
Proj.nr. 2000666
Version
LME/CB/MT

Baggrund

Kolbe-metoden baseret på human nose skal valideres, således at metoden kan tages i brug på slagterierne til frasortering af stinkende hangrise. Et af de parametre, der skal valideres, er, om dommerne ændrer sensitivitet overfor hangriselugt under bedømmelse af mange prøver. Med andre ord, hvor mange prøver kan en dommer klare på en arbejdsdag? Da metoden forventes taget i brug fortrinsvis til mindre produktion af hangrise, er antallet af prøver fastsat til 200. Desuden skal det vurderes, om sensitiviteten ændres over tid ved gentagne bedømmelser af 200 prøver.

Formål

Det er forsøgets formål at undersøge, om dommernes sensitivitet overfor hangriselugt ændres gennem en bedømmelsesrække på 200 prøver og om sensitiviteten ændres ved gentagne bedømmelser over tid af 200 prøver.

Spæk

Test 1: Spækket blev udvalgt på Danish Crown i Ringsted baseret på den gængse skatolanalyse (3 hangrise under skatolgrænsen (0,25 ppm) og 4 hangrise over skatolgrænsen), endvidere blev der udtaget spæk fra 3 sogrise.

Test 2: Spækket blev udvalgt på Danish Crown i Ringsted baseret på den gængse skatolanalyse, og blev udvalgt efter de samme retningslinjer som i test 1. Det overskydende spæk blev gemt på frost til test 3.

Test 3: Spækket var fra de samme dyr som i test 2, dog udgik et enkelt dyr.

Design (Test 1 og 2)

Spækket fra de 10 grise blev hver vurderet 20 gange, i alt 200 prøver. De 20 gentag blev gennemført som 20 runder med 10 prøver i hver med alle 10 grise repræsenteret i hver runde. Rækkefølgen af de 10 grise indenfor hver runde var tilfældig. Alle 200 prøver var kodet med et individuelt 3-cifret nummer, således at dommerne ikke kunne gennemskue designet.

Udførelse

Den optimerede kolbemetode blev anvendt: 5 g spæk udkåret i mellemstore stykker overført til 100 ml kolbe, overhældt med 75 ml kogende vand. Kolben blev tildækket med stanniol og henstod i 2 min.

inden bedømmelse.

Prøverne blev vurderet af hhv. 7 dommere (test 1) og 6 dommere (test 2 og 3) fra DMRI's "hangrisepanel". Dommerne er således testet overfor både skatol- og androstenonsensitivitet. Grundet det store prøveantal var dommerne sammen to og to om én kolbe (hvilket også vil være en realistisk situation på slagterierne). Skala til bedømmelsen:

0	Ingen hangris
1	Svag hangriselugt
2	Stærk hangriselugt
3	Tvivl

Resultater og diskussion

Styrketest 1

Tabel 1 viser indholdet af ASI-stofferne i de 10 grise analyseret med DMRI-metoden. Dette sammenholdes med teoretisk korrekte svar dels baseret på skatol alene og dels baseret på skatol og androstenon. Endelig ses den overordnede bedømmelse af dommerne (DMRI).

Tabel 1. Styrketest 1. Indholdet af skatol, androstenon og indol (ASI-stoffer) samt **DC-skatoltal** i de 10 spækprøver; teoretisk bud på korrekt svar baseret dels kun på skatol (< 0,25 ppm) og dels på både skatol (< 0,25 ppm) og androstenon (1 ppm); overordnet afgivet karakter af det samlede panel (alle 20 gentag). De to gråtonede linjer indikerer tydelig uenighed i panelets bedømmelse, halvdelen af dommerne afgav karakteren 0 og den anden halvdel afgav karakteren 1. (nd = not detected).

Prøvenummer og (DC skatoltal)	Skatol	Andro.	Indol	"Korrekt svar" (skatol)	"Korrekt svar" (Skatol + Andro.)	DMRI
77608_SO	0,017	nd	nd	0	0	0
84471_SO	0,030	0,000	0,030	0	0	0
27779_HAN (DC 0,08)	0,032	0,758	nd	0	0	0/1
75726_SO	0,060	0,017	0,036	0	0	0
85083_HAN (DC 0,20)	0,105	0,829	0,061	0	0	0/1
56436_HAN (DC 0,24)	0,161	1,963	0,068	0	1 - 2	2
85815_HAN (DC 0,51)	0,208	2,262	0,649	0	1 - 2	1/2
62015_HAN (DC 0,37)	0,307	1,218	0,104	1 - 2	1 - 2	2
59783_HAN (DC 0,72)	0,579	3,490	0,432	1 - 2	1 - 2	2
65197_HAN (DC 0,24)	0,669	0,995	0,098	1 - 2	1 - 2	2

Det ses af tabel 1, at de to prøver, som panelet var mest uenige om (gråtonet), var prøver med skatolindhold under sorteringsgrænsen (0,25 ppm), men med androstenon-koncentrationer på ca. 0,8 ppm. Det ses endvidere, at for gris 56436 og 85815 er panelet samlet set ikke i tvivl om, at der er hangriselugt til stede i spækket, hvilket sandsynligvis skyldes de høje androstenon-koncentrationer på ca. 2 ppm. I tabel 2 er hver dommers bedømmelse af de 10 spækprøver angivet, baseret på antallet af korrekte svar i alle 20 runder - således vil det maksimale antal korrekte svar være 20. Det kan umiddelbart ses af

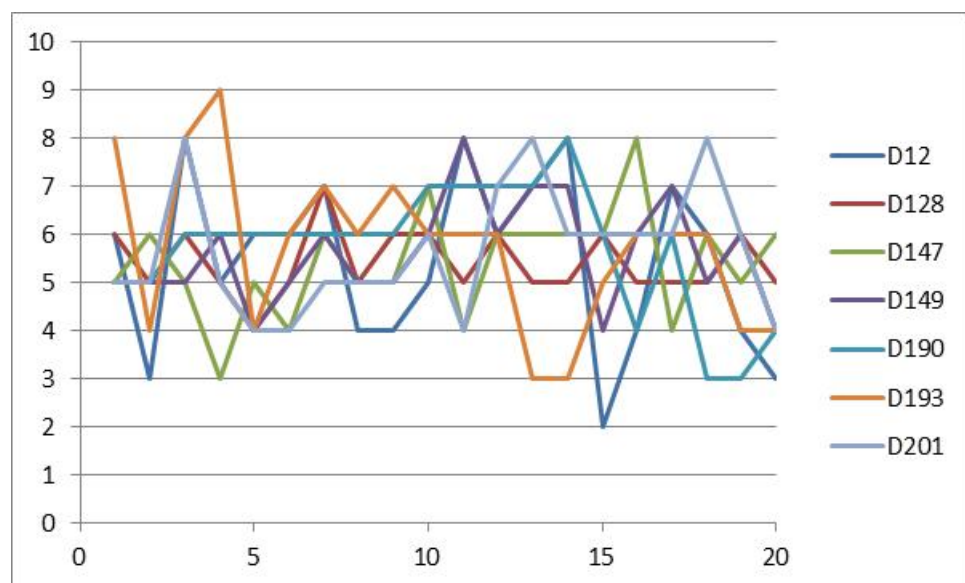
tabel 2, at de fleste dommere er mere sikre i deres bedømmelse af stinkende hangrise sammenlignet med prøver fra so-grise, hvor der ikke skal påvises hangriselugt.

Table 2. Koncentration af skatol og androstenon i de 10 grise, samt et "korrekt svar", baseret på skatolgrænsen på 0,25 ppm. Desuden er det her valgt, at gris 56436 og 85815 indeholder hangriselugt, baseret på højt androstenonindhold og enighed i panelet omkring bedømmelsen af disse to grise. Det maksimale antal af korrekte svar er 20, tallet i parentes angiver antal tvivl. "Total hangris" viser det totale antal korrekte svar i procent for de 5 "stinkende" hangrise (gråtone), "total so" er det totale antal korrekte svar i procent for de tre so-grise.

Prøvenummer og (DC skatoltal)	Skatol	Andro.	"Korrekt"	D12	D128	D147	D149	D190	D193	D201
77608_SO	0,017	nd	0	12 (2)	17 (1)	12 (3)	11 (4)	13 (1)	16 (2)	15 (1)
84471_SO	0,030	0,000	0	13 (2)	14 (1)	12 (3)	11 (5)	14 (1)	16 (1)	10 (2)
75726_SO	0,060	0,017	0	14 (2)	13 (2)	10 (1)	14 (1)	12 (1)	7 (4)	10 (2)
27779_HAN (DC 0,08)	0,032	0,758	0	13 (0)	1 (1)	9 (1)	7 (3)	5 (1)	12 (2)	12 (3)
85083_HAN (DC 0,20)	0,105	0,829	0	10 (5)	1	4	8 (2)	8	10 (4)	11 (2)
56436_HAN (DC 0,24)	0,161	1,963	1 - 2	16 (1)	20	19	20	19	16	18 (1)
85815_HAN DC 0,51)	0,208	2,262	1 - 2	17	18	19	19	19	17	18 (1)
62015_HAN (DC 0,37)	0,307	1,218	1 - 2	8 (2)	20	19 (1)	20	20	11 (3)	16
59783_HAN (DC0,72)	0,579	3,490	1 - 2	19	20	20	20	20	18 (1)	19
65197_HAN (DC 0,24)	0,669	0,995	1 - 2	14 (4)	20	20	20	20	17	18 (2)
Total hangris				74 %	98 %	97 %	99 %	98 %	79 %	89 %
Total so				65 %	73 %	57 %	60 %	65 %	65 %	58 %

Dommerne gav under bedømmelsen udtryk for, at det ville være en stor hjælp at have en so-gris reference at starte op med, da det generelt er sværere at bedømme et fravær af en lugt. Der vil med baggrund i disse observationer blive indført en so-gris-reference til næste styrketest.

Det er valgt at anvende antallet af korrekte svar henover de 20 runder som et udtryk for sensitivitet (figur 1). Det vil sige, at hvis der er en systematisk ændring hen over tid (runder), tyder dette på ændring i sensitivitet. Antal "korrekte" svar er baseret på skatolgrænsen, og det kan jo diskuteres, hvor rigtig den beslutning er. Men da det er udviklingen over tid, der er interessant, er det i denne sammenhæng lige meget, hvordan det "korrekte" svar er fastlagt.



Figur 1. De enkelte dommers antal af korrekte svar (max 10) i hver runde (20), baseret på skatolgrænsen på 0,25 ppm.

Det kan umiddelbart ses af figur 1, at der ikke er en systematisk ændring over tid i antallet af korrekte svar, der var således ikke en ændring i sensitivitet. Der var derimod for de fleste dommere en fluktuering mellem antallet af korrekte svar fra runde til runde gennem hele forløbet, hvilket efterfølgende også blev observeret for de 2 slagteripaneler.

Styrketest 2

Testen blev gentaget med spæk fra 10 andre grise. Tabel 3 viser indholdet af ASI-stoffer i spækket fra disse grise.

Tabel 3. Indholdet af skatol, androstenon og indol (ASI) i de 10 spækprøver; teoretisk bud på korrekt svar baseret dels kun på skatol (< 0,25 ppm) og dels på både skatol (< 0,25 ppm) og androstenon (0,8 ppm mod tidligere 1 ppm); overordnet afgivet karakter af det samlede panel (alle 20 gentag), (nd = not detected).

Prøvenummer og (DC skatoltal)	Skatol	Andro.	Indol	"Korrekt svar" (skatol)	"Korrekt svar" (Skatol + Andro.)	DMRI
60531_SO	0,016	0,110	nd	0	0	0
49377_HAN (DC 0,06)	0,031	3,148	0,028	0	1 - 2	2
44144_HAN (DC 1,17)	0,040	0,672	nd	0	0	1/2
70416_SO	0,045	0,000	0,016	0	0	0/1
82273_SO	0,045	0,110	0,034	0	0	0
27046_HAN (DC 0,20)	0,052	1,117	0,054	0	1 - 2	1/2
28036_HAN (DC 0,11)	0,062	0,593	0,033	0	0	1
54713_HAN (DC 0,27)	0,183	0,339	0,056	0	0	1/2
60902_HAN (DC 0,45)	0,385	0,420	0,060	1 - 2	1 - 2	2
70661_HAN (DC 0,66)	0,617	1,628	0,130	1 - 2	1 - 2	2

Som det kan ses af tabel 3, tyder det overordnet set på, at den fastlagte detektionsgrænse for androstenon på 0,8 ppm er for høj. Panelet har i dette forsøg kunnet påvise hangriselugt i spæk med et indhold ned til 0,6 ppm androstenon. Det skal dog bemærkes, at der er **tre** afvigelser på skatolkoncentration mellem DC-metode og DMRI-metode, således at DMRI-metoden muligvis har målt et for lavt niveau. Der er tidligere vist god korrelation mellem de to målemetoder, og her (tabel 3) vil et højere skatol indhold kunne forklare den observerede påvisning af hangriselugt.

Tabel 4 viser test 2 baseret på hver enkelt dommers bedømmelser afgivet for hvert af de 10 dyr. Da hvert dyr er bedømt 20 gange, kan den enkelte dommer maksimalt have 20 korrekte svar.

Tabel 4. Koncentration af skatol og androstenon i de 10 grise samt et "korrekt svar", baseret på skatolgrænsen på 0,25 ppm og androstenon på ca. 0,75 ppm. Det maksimale antal af korrekte svar er 20. Tallet i parentes angiver antal tvivl. Rækker markeret med en gråtoning viser de bedømmelser, hvor flere af dommerne afviger fra det teoretiske svar. **Kopiere korrekt fra tabel 3**

Prøvenummer og (DC skatoltal)	Skatol	Andro.	"Korrekt"	D201	D147	D149	D190	D128	D12
27046 (DC 0,20)	0,052	1,117	1 - 2	17	19	18	15	20	18 (1)
28036 (DC 0,11)	0,062	0,593	0	7	7	4 (1)	2	0	2 (1)
44144 (DC 1,17)	0,040	0,672	0	6 (4)	7	2	2	1 (1)	1 (1)
49377 (DC 0,06)	0,031	3,148	1 - 2	17	18 (2)	20	20	20	20
54713 (DC 0,27)	0,183	0,339	0	4 (2)	0	3 (1)	1	0 (1)	5 (2)
60531 (so)	0,016	0,110	0	15 (3)	18 (2)	17	15 (1)	19 (1)	11 (2)
60902 (DC 0,45)	0,385	0,420	1 - 2	19 (1)	19 (1)	20	20	18	15 (4)
70416 (so)	0,045	0,000	0	9 (5)	15 (3)	10	2	19	3
70661 (DC 0,66)	0,617	1,628	1 - 2	20	20	20	20	20	20
82273 (so)	0,045	0,110	0	17 (2)	12 (5)	16 (1)	9 (3)	20	9 (5)

Af tabel 4 kan det ses, at der er flere dyr, hvor dommerne har bedømt forskelligt fra det teoretisk korrekte svar (markeret med gråtone). Dyr 28036 og dyr 44144 havde lavt skatolindhold, men en androstenon-koncentration på 0,6 - 0,7 ppm, og det har dommerne formentlig kunnet detektere, idet disse to dyr overvejende blev vurderet til at have hangriselugt (få korrekte svar). Dommerne vurderede dyr 54713 til at have svag hangriselugt, og for denne prøve ses også en uoverensstemmelse mellem DC skatoltal og DMRI metode, hvor DMRI-metoden viser et lavere niveau for skatol..... ved ikke om du vil have den følgende tekst med ??? kan skyldes en synergieffekt mellem skatol og androstenon, som begge her var under de gængse tærskelværdier (skatol ca. 0,2 ppm og androstenon ca. 0,5 - 1,0 ppm). Bedømmelserne af dyr 70416 forvirrede de fleste af dommerne, hvilket ikke umiddelbart kan forklares.

Hvorvidt dommernes sensitivitet er ændret over tid, det vil sige fra test 1 til test 2 (ca. 1½ mdr.), kan vurderes ved at se på, hvordan den enkelte dommer har klaret sig i de to test i relation til korrekte svar. Den dygtigste dommer i test 1 var dommer nr. 128, der havde høj korrekt svarprocent for både lugtende hangrise og so-grise. I test 2 ses det igen, at dommer 128 var meget sikker i bedømmelserne (undladt at medtage de dyr, der var tvivl om i test 2). En af de dommere, der havde lavest korrekt svarprocent var dommer nr. 12, der havde svært ved at påvise fravær af hangriselugt. Og ved sammenligning med tabel 4 ses det, at hun også i test 2 havde svært ved bedømmelse af dyr uden hangriselugt (dyr 60531 og dyr 82273 i tabel 4). Samlet konklusion ud fra disse to test er, at der ikke umiddelbart ses en ændring i sensitiviteten fra test 1 til test 2.

Styrketest 3

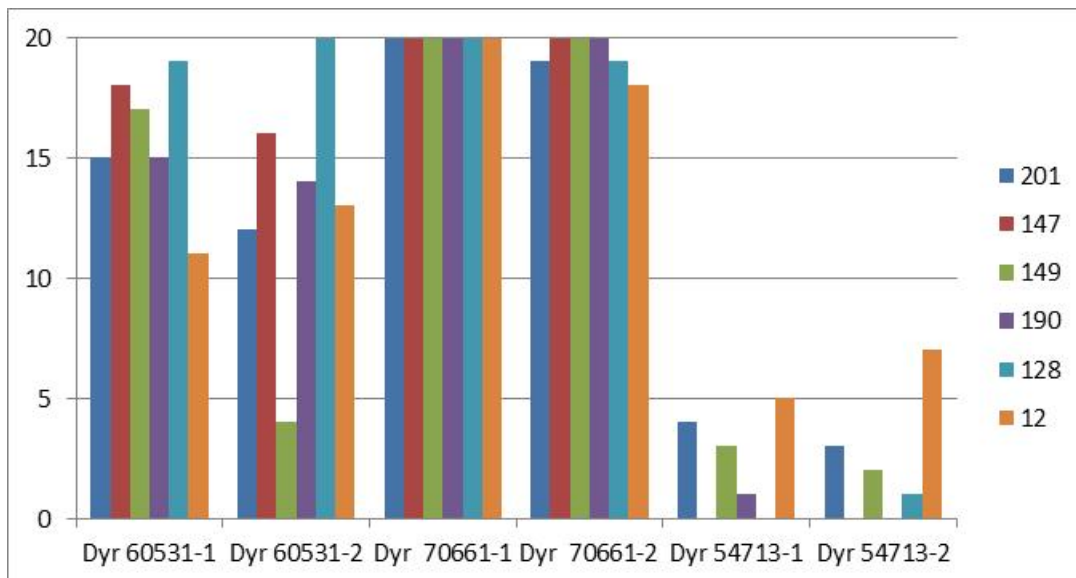
Til styrketest 3 blev der anvendt spæk fra de samme dyr som i test 2 (med undtagelse af dyr 70416, der ikke indgik i test 3). Det gav således mulighed for direkte at sammenligne gentag indenfor styrketest og mellem styrketest. ASI-værdier for spækken ses i tabel 3, men s tabel 5 viser de enkelte dommers antal "korrekte" bedømmelser for hvert dyr. Med baggrund i resultaterne for test 2, hvor det blev tydeligt, at nogle dommere kunne lugte androstenon ned til ca. 0,6 ppm, er det "korrekte" svar for dyr 28036 og dyr 44144 ændret, således at både "0 = ingen hangris" og "1 = svag hangris" er korrekt.

Table 5. Koncentration af skatol og androstenon i de 10 grise samt et "korrekt svar", baseret på skatolgrænsen på 0,25 ppm og androstenon på ca. 0,75 ppm.

Det maksimale antal af korrekte svar er 20. Tallet i parentes angiver antal tvivl. Spækket anvendt i test 3 er fra de samme grise som i test 2.

Prøvenummer og (DC skatoltal)	Skatol	Andro.	"Korrekt"	D201	D147	D149	D190	D128	D12
27046 (DC 0,20)	0,052	1,117	1 - 2	16	16 (3)	18 (1)	12 (4)	20	15 (1)
28036 (DC 0,11)	0,062	0,593	0-1	13 (2)	16 (4)	16 (3)	17 (2)	18	16 (1)
44144 (DC 1,17)	0,040	0,672	0-1	11 (2)	18 (2)	16 (1)	11 (4)	14	15
49377 (DC 0,06)	0,031	3,148	1 - 2	20	20	20	20	20	20
54713 (DC 0,27)	0,183	0,339	0	3	0	2 (3)	0 (2)	1	7
60531 (so)	0,016	0,110	0	12 (1)	16 (2)	4 (2)	14 (3)	20	13
60902 (DC 0,45)	0,385	0,420	1 - 2	20	20	20	20	13 (4)	17
70661 (DC 0,66)	0,617	1,628	1 - 2	19 (1)	20	20	20	19 (1)	18 (1)
82273 (so)	0,045	0,110	0	14	11 (3)	8 (4)	12 (5)	19	10

Overordnet set har dommerne bedømt ens i test 2 (tabel 4) og test 3 (tabel 5). Det vil også sige, at dommerne kan gentage egne bedømmelser. Det betyder dog ikke, at bedømmelserne stemte overens med det forventede korrekte svar. Figur 2 viser bedømmelsen af tre dyr i hhv. test 2 (-1) og test 3 (-2).



Figur 2. Sammenligning af antal korrekte svar (en søjle pr. dommer) i test 2(-1) og test 3 (-2) for tre udvalgte dyr, hvor det teoretisk korrekte svar for dyr 60531 er "0 = ingen hangris" (skatol = 0,01 ppm; andro. = 0,11 ppm), det korrekte svar for dyr 70661 er "2 = tydelig hangris" (skatol = 0,61 ppm; andro. = 1,628 ppm) og det korrekte svar for dyr 54713 er "0 = ingen hangris" (skatol = 0,183 ppm; andro. = 0,339 ppm).

Det ses af figur 2, at ved bedømmelse af dyr 60531 (So-gris, korrekt svar = 0) fra test 2 til 3 havde 4 af dommerne et lavere antal korrekte svar i test 2 sammenlignet med test 3, dette var mest markant for dommer 149. Koncentrationerne af skatol og androstenon lå langt under lugttærskelværdierne, hvorfor dommerne i dette tilfælde generelt havde behov for en reference til at "nul-stille næserne". Dyr 70661 havde tydelig lugt af hangris og høje koncentrationer af skatol og androstenon, således havde alle dommere bedømt korrekt ved alle 20 gentag i test 2. Men i test 3 faldt antallet af korrekte svar for tre af dommerne, dog var langt de fleste bedømmelser fortsat korrekte. I test 2 havde dommerne få korrekte svar ved bedømmelse af dyr 54713, og dette gentog sig test 3. Dette dyr havde med stor sandsynlighed hangrislugt, selvom koncentrationerne af skatol og androstenon begge var under lugttærskelværdien. Det var denne prøve, der havde et DC skatoltal på 0,27 – måske der skal en kommentar med her ???

Konklusion

Sensitiviteten ændres ikke systematisk over en bedømmelsesrække på 200 prøver og heller ikke ved en gentagen bedømmelse af 200 prøver. De variationer, der blev observeret mellem de tre test syntes tilfældig. Dog synes der et behov for at medtage referencer i bedømmelserne, der ikke lugter af hangris, hvilket blev indført ved test 2 og 3.