



Rapport

Nye effektive køleprocesser

Kvalitet efter tidlig tredeling 3½ eller 5½ timer fra stikning

20. december 2020

Proj.nr. 2007976

Version 02

MAHD/mt

Baggrund

Køleprocessen med efterfølgende temperaturudligning er den proces, der er mest tidskrævende i det samlede flow, fra grisen ankommer til slagteriet, og til kødet er klar til pakning og forsendelse. Der er en direkte sammenhæng mellem kølehastighed og kødkvalitet, herunder hvor hurtigt slagtekroppen kan gå i rigor mortis; og normalt anbefales en hurtig nedkøling, så pH-faldet ikke er for hurtigt med risiko for efterfølgende kvalitetsfejl i hovedprodukterne. I dag anbefales tredeling af slagtekroppen først, når den er helt temperaturudlignet, da for tidlig opskæring/udbening kan påvirke produktkvaliteten med bl.a. højere dryptab og sammentrækning af brystflæsk til følge, ligesom der er krav til produkternes temperatur ved transport.

Formål

Undersøge effekt af tidlig opskæring på produktkvalitet af midterstykket. Samtidig skal temperaturfaldet efter opskæring dokumenteres i forende og skinken.

Konklusion

Konsekvensen af tidligere opskæring, dvs. tredeling før slagtekroppen er fuldt temperaturudlignet, vil betyde, at temperaturfaldet i skinken og til dels i forenden bliver langsommere. I denne undersøgelse betød den tidlige tredeling, at centrumstemperaturen i skinken var 30-90 minutter længere om at nå 10°C.

Tidlig tredeling påvirkede kvaliteten af midterstykket, idet EZ-DripLoss blev større, og farven mørkere. Warner-Bratzler shear force-målingerne viste, at der skulle flere kræfter til at overskære kødprøverne, og modning opvejede ikke, at tidlig opskæring betød, at kødet var sejere og med dårligere konsistens.

Hvis slagtekroppe skal opskæres tidligere, er det ikke kun temperaturen, der skal være lav, pH-faldet bør også accelereres, så rigor kan starte tidligere.

<i>Gennemførelse</i>	<p>Undersøgelserne blev gennemført på slagteriet hos ZBC, hvor det var muligt at få slagtekroppe taget ud lige efter klassificering. Forsøget blev gennemført ad to runder:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de halve slagtekroppe til tidlig tredeling blev tredelt lige efter den simulerede køletunnel, ca. 3½ time fra stikning. 2. de halve slagtekroppe til tidlig tredeling blev tredelt efter 1-1½ times udligning i kølerum, ca. 5½ time fra stikning.
<i>Simuleret køletunnel</i>	<p>ZBC har ikke en køletunnel til hurtig nedkøling, og derfor blev der benyttet et frostrum, hvor forsøg havde eftervist, at det var muligt at simulere en køleproces svarende til tunnel vha. blæsere, som kunne sikre en luftcirkulation. Procestiden var 120 minutter, og der kunne køles 4 slagtekroppe ad gangen.</p>
<i>Fremgangsmåde</i>	<p>Undersøgelserne blev foretaget som parvis sammenligning. Derfor blev slagtekroppene delt lige efter klassificering, hovedet blev skåret af, og de halve kroppe blev hængt på to torne, som kunne sættes ind i fryseren og efter nedkølingsprocessen flyttes til udligningskølerum inden videre undersøgelser, enten tidlig opskæring eller opskæring efter 24 timer som kontrol.</p> <p>Inden frysetunnel blev der sat temperaturfølere (Testo 134T) i alle delstykker (ved rørbenet i skinken, ud for 4.-5. ribben i kam og ved bovbladet i forenden) til kontinuert logning af temperatur hvert minut. Ved kort udligningstid før tredeling blev loggerne så vidt muligt genplaceret i forende og skinke.</p> <p>På basis af de målte temperaturprofiler kunne det beregnes, hvor mange minutter det tog, før den største ændring i temperaturen forekom, hastighed i temperaturændringen ved dette tidspunkt, antal minutter med stort fald, minutter til 15°C og minutter til 10°C.</p>
<i>Målinger og data</i>	<p>pH blev målt med Pro2Go pH-meter med en glaselektrode Ø 6 mm (kaliumkloridelektrolyt) Lot 406-M6-s7/25, begge af mærket Mettler Toledo, i inderlår, kam og nakke ved start og ved opskæring på begge sider.</p>
<i>Vægt</i>	<p>Delstykker og det tilskårne bryst blev vejlet efter tredeling, og delstykker fra tidlig tredeling blev desuden vejlet efter 24 timer til kalkulation af eventuelle svind.</p>
<i>Kvalitetsregistreringer</i>	<p>Mørbrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Længde i mm <p>Kam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • JPCS-farve og EZ-DripLoss • prøve til WB-konsistens: prøve a 6 cm længde. <p>Bryst med skårne ben og svær efter skabelon 23*54</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vægt • Dimensioner (længde, bredde, højde) lige efter udbening og efter 24 timer • Obs på slaget, kvalitetsbedømmelse med 2 karakterer
<i>Billeder efter tredeling</i>	<p>Snitflader på skinke og forende blev fotograferet både ved tidlig tredeling og efter 24 timer.</p>
<i>Konsistens</i>	<p>Målingerne blev foretaget med en Texture Analyser med Warner Bratzler kæber.</p>

Resultater

Vægt og kød%

Der indgik 8 slagtekroppe i hver af de 2 runder. Den gennemsnitlige slagtevægt var 88,3 kg, og gennemsnitskødprocenten var 60,8 målt med MK-pistol. Vægt og kødprocent svarer til landsgennemsnit.

Temperaturforløb

Temperaturforløbet i de tre delstykker kunne sammenlignes ud fra de beregnede forløb, og i tabel 1 er resultaterne vist som forskel mellem tidlig tredeling (3½ time og 5½ time fra stikning) og kontrol (24 timer fra stikning). Tallene i tabel 1 er gennemsnit af de 2x8 slagtekroppe.

Tabel 1. Temperaturdata fra de enkelte delstykker, difference til kontrol.

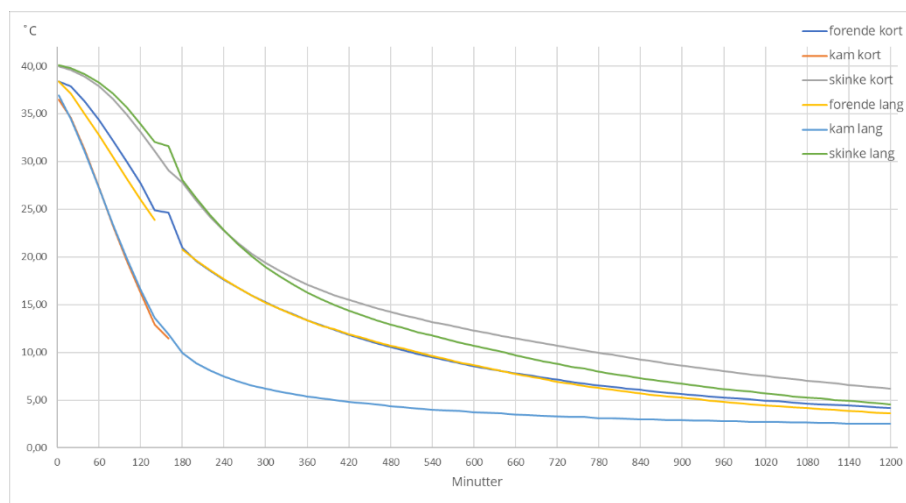
Del-stykke	Timer fra stik	Minutter til største temperaturfald	Minutter til 15°C	Minutter til 10°C
Forende	3½	3	- 13	-9
	5½	- 6	3	9
Midter-stykke	3½	- 1	- 7	-
	5½	- 5	- 3	-
Skinke	3½	33	- 31	- 89
	5½	8	- 25	- 33

Resultaterne viste, at specielt skinken vil være længere tid om at nå sluttemperaturen, hvis der foretages en tidlig tredeling. Både tredeling efter 3½ time og efter 5½ time viste, at det tog længere tid (90 eller 30 minutter) at nå 10°C sammenlignet med makker-siden.

Temperaturfaldet i forende og skinke bliver accelereret ved den tidlige tredeling, og de når hurtigere det største fald i temperatur. Temperaturfaldet i de ikke-tredelte kroppe er længere (op mod én time), og kernetemperaturen i skinkedelstykket nåede hurtigere 15°C.

Der blev ikke fundet effekt af behandling for temperaturfaldet i midterstykket, og da den ene side blev udbenet, er der heller ikke registreret yderligere temperaturfald.

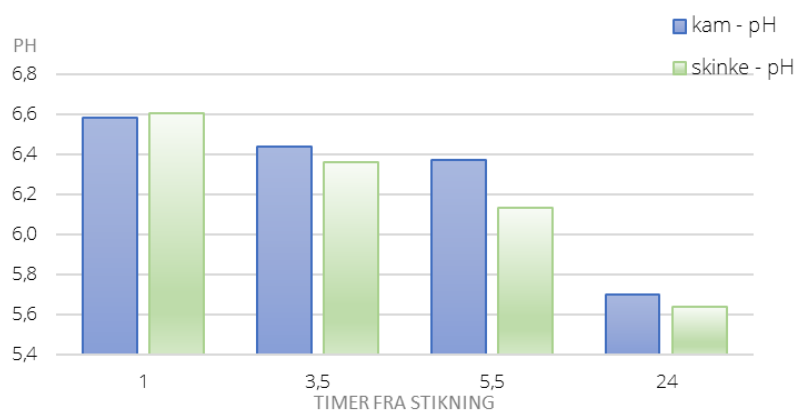
Kernetemperaturen i kam ved tredeling efter 3½ time var 13°C højere end efter fuld udligning, mens kernetemperaturen i kam ved tredeling efter 5½ time kun var 4°C højere.



Figur 1. Temperaturfald i de tre delstykker afhængig af behandling.

pH i delstykker

Der blev ikke fundet effekt af behandling på pH₂₄ i kam og skinke, mens pH₂₄ i nakker efter kort udligning var lavere (tabel 2).



Figur 2. pH-udvikling i kam og skinke.

Kvalitet

Effekt af tidlig opskæring på kvalitet er opgjort som forskel mellem de to sider (24 timers udligning – tidlig opskæring). Hermed fjernes effekt af gris og slagteuge, så det kun er selve opskæringstidspunktet, som undersøges. Effekt på pH₂₄ kunne kun beregnes på skinke og nakke, da kam blev udbenet og opskåret efter den korte udligningstid.

Tabel 2. Kvalitet efter tidlig tredeling – 3½ eller 5½ time fra stikning.

Egenskab	3½ time	5½ time
pH i skinke 24 timer	0,0	0,0
pH i nakke 24 timer	0,2	0,0
JPCS-farve ved opskæring	-0,6	-0,6
EZ-DripLoss ved opskæring	-1,4	-1,8

Farven i koteletter var mørkere, og dryptabet blev større ved tidlig opskæring, både efter 3½ og 5½ time, selvom temperaturen i kam ved opskæring efter 5½ time var under 7°C. Tidligere undersøgelser (Støier, 1995) viste også, at kamme, som blev opskåret efter 6 timer, havde signifikant lavere saftbindevne, mens farven kun i begrænset omfang blev påvirket af opskæringstidspunkt.

Produkt-dimensioner

Mørbrad blev fjernet før tredeling, og mørbrad fra siderne med kort udlignings-tid blev derefter placeret i plastkasser i kølerum til næste dag, hvor de blev målt igen. Brystflæskproduktet blev på samme måde tilskåret lige efter tredeling, målt og derefter placeret i plastkasser og sat på køl til næste dag, hvor målingerne blev gentaget. Nakke blev udbenet fra forenden 24 timer fra stikning.

Tabel 3. Produktdimensioner 24 timer fra stikning.

Egenskab	3½ timer	5½ timer	24 timer
Nakke, længde, cm	26,3	26,5	27,2
Bryst, længde, cm	48,7	50,1	53,4
Mørbrad, krymp, %	20,2	16,8	0

Både nakke, bryst og mørbrad er kortere ved den tidlige opskæring, og der er en effekt af at udskyde opskæringen med 2 timer. Da der indgik både højre og venstre sider i alle behandlinger, kan forskelle ikke forklares af sideeffekt.

Figur 3 viser nogle typiske skæreflader af skinkedelstykket fra gris nr. 5, mens figur 4 viser nogle typiske skæreflader fra forenden af gris nr. 7. Bemærk, at tredelingen var manuel, hvilket selvfølgelig også vil have indflydelse på snitfladen.



Sammenligning af snitflader 3½ timer og 24 timer viste, at der selvfølgelig var sket en blooming af myoglobinet, så snitfladen blev rød og ikke violet. Specielt bovusklen var trukket mere end forenden.

Svind af delstykker

De enkelte delstykker blev også vejede ved tredeling og igen dagen efter, så svind under udligning kunne beregnes.

Tabel 4. Svind af delstykker – afhængig af opskæringstid

Egenskab	3½ time	5½ time
Svind af forende, %	0,53	0,44
Svind af skinke, %	0,64	0,52
Svind af bryst, %	0,25	0,11

Da delstykkerne ikke var pakket ind efter tredeling, vil der være et svind. Det kan ikke afgøres, om forskellen i svind mellem de to opskæringstider skyldes tidspunkt for opskæring eller længden af ophold i kølerum efter opskæring. Den tidsperiode blev ikke standardiseret.

Konsistens

Der blev desuden udtaget ca. 5 cm kam til konsistensanalyser efter WB-forskrift. Modningstiden blev regnet fra stikketidspunktet og var 72 timer for alle prøver. Efter modning blev prøverne indfrosset enkeltvis for hurtigst mulig indfrysning. Optøning og tilberedning var også den samme for alle prøver.

Tabel 5. Forskel i konsistens mellem tidlig opskæring og kontrol, afhængig af opskæringstid.

Egenskab	3½ time	5½ time
Kraft ved overskæring, Newton	-32	-30
Variation i kraft, Newton	-1,4	-1,7
Samlet kraft før overskæring, Newton	-41	-28

Der skal bruges væsentlig mere kraft til at skære prøverne over fra de kamme, som er udskåret tidligt efter stikning. Midterstykket efter 5½ timer var også stadig under udligning, og selvom temperaturen kun var 4°C højere end i kontrollen, så var pH stadig over 6,0, og rigor-processerne var endnu ikke startet.

Konklusion

Konsekvensen af tidligere opskæring, dvs. tredeling før slagtekroppen er fuldt temperaturudlignet, vil betyde, at temperaturfaldet i skinken og til dels i forenden bliver langsommere. I denne undersøgelse betød den tidlige tredeling, at centrumstemperaturen i skinken var 30-90 minutter længere om at nå 10°C.

Tidlig tredeling påvirkede kvaliteten af midterstykket, idet EZ-DripLoss blev større, og farven mørkere. Warner-Bratzler shear force-målingerne viste, at der skulle flere kræfter til at overskære kødprøverne, og modning opvejede ikke, at tidlig opskæring betød, at kødet var sejere og med dårligere konsistens.

Hvis slagtekroppe skal opskæres tidligere, er det ikke kun temperaturen, der skal være lav, pH-faldet bør også accelereres, så rigor kan starte tidligere.

Referencer

Støier (1995)

Køleprocessens betydning for udbytte og kvalitet. Rapport 03.446/05 af 26. oktober. Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde