

Úttekt á aflífun lamba og kælingu lambaskrokka

Guðjón Þorkelsson^{1,2}, Óli Þór Hilmarsson¹, Ásbjörn Jónsson¹
og Valur N. Gunnlaugsson¹
¹*Matis ohf* og ²*Háskóla Íslands*

Inngangur

Í haust var gerð úttekt á aflífun lamba og kælingu lambaskrokka í sex sláturhúsum. Tilfnið var ályktun aðalfundar Landssamtaka sauðfjárbænda í apríl 2008 um að gera ítarlega úttekt á meðferð lambakjöts við slátrun, þá sérstaklega við aflífun og kælingu. Í greinargerð með ályktuninni stendur:

„Fundurinn telur nauðsynlegt að könnuð verði hugsanleg áhrif þessara tveggja þátta á gæði kjötsins. Þegar skepnan er aflífuð með rafmagni er hætt við að skrokkar nái ekki að blóðrenna nægilega og eins er hætt við kæliherpingu með of snöggri kælingu eða frýstingu. Grunur er um að fyrrgreindir þættir geti spillt gæðum kjötsins“

Aðferðir við aflífun og áhrif þeirra á gæði lambaskrokka

Aflífun er skipt í rotun og blóðtæmingu. Í lögum um dýravernd (nr. 15/1994) segir: „Dýr skulu aflífuð með skjótum og sársaukalausum hætti og eftir því sem unnt er án þess að önnur dýr verði þess vör. Dýr skulu ávallt svipt meðvitund áður en blóðtæming fer fram“. Þetta er nánar útfært í eftirlitshandbók um heilbrigðiseftirlit í sláturhúsum. Í henni stendur að kjötskoðunarlæknir skuli fylgjast með að notaður sé leyfilegur aflífunarbúnaður, honum sé vel við haldið, varabúnaður sé fyrir hendi og honum sé vel við haldið og starfsfólk hafi tilskilda þekkingu og þjálfun. Hann skal fylgjast með að sláturdýr séu meðvitundarlaus þegar þau eru stungin og það gert innan tilskilinna tímamarka, dýrunum sé látið blæða minnst 30 sek. áður en tekið er til við önnur sláturstörf.

Áður fyrr var sauðfé er deytt með pinnabyssu en í dag er það gert með raflosti áður en skepnan er hálsstungin til að blæða út. (Breyting vegna krafna heilbrigðisyfirvalda í Evrópu (EU Council Directive 93/119). Aðferðum við deyðingu er lýst í handbók um meðferð fyrir slátrun og kjötgæði sem gefin var út árið 2003 (Meðferð sláturdýra og kjötgæði). Þar kemur fram að rétt og vönduð vinnubrögð skipta öllu máli. Þar er tekið fram að hálsstinga þurfi innan 15 sekúndna frá deyðingu þegar skepnan er enn í stjarfa og áður en hún fer í krampa eftir raflost. Straumstyrkur þarf að vera nægilegur til að stjarfinn standi ekki of stutt. Ef rétt er að raflosti staðið missir dýrið snarlega meðvitund og sársaukaskyn. Ef dýrið fer í krampa þá er velferð bæði dýrs og starfsmanna í hættu. Hins vegar er hætt á að skautin séu ekki rétt staðsett, að ekki sé nægur straumstyrkur notaður, að leiðnin á milli rafskauta og húðar sé ónóg og að rafskaut séu sett oftar en einu sinni á dýrið. Ef straumur fer oftar en einu sinni í dýr þá eykur það álag á frumu- og æðakerfi og því er meira um blæðingar sem veldur rýrnun kjötgæða. Auk þess er þannig meðhöndlun algjörlega óásættanleg frá sjónarhorni dýraverndar. Aldrei má hleypa straumi á rafskaut um leið og rafskautin eru sett á dýrið. Það er mjög mikilvægt að staðsetja rafskautin vel á dýrinu áður en straumi er hleypt á. Annað er ill meðferð á dýri og hætta á blæðingum í kjöti eykst verulega.

Matvælaöryggisstofnun Evrópu gaf árin 2003 og 2006 bæði út vísindaskýrslur og álit um deyðingu og aflífun sláturdýra (EFSA 2003 og 2006). Sama gerði Veterinærinstituttet í Noregi í árið 2007 (Mejdell og Lund, 2007). Þar er að finna niðurstöður rannsókna og ráðleggingar varðandi aðferðir, búnað og stillingar á honum

svo og um vinnubrögð við aflifun og deydingu. Einnig eru til leiðbeiningar um aðferðir og rétt vinnubrögð hjá Humane Slaughter Association (www.hsa.org.uk).

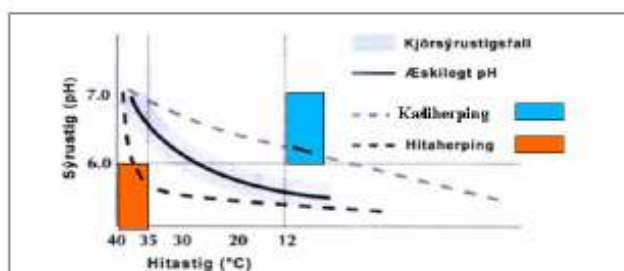
Kæling lambaskrokka og kjötgæði

Undanfarin ár hefur kæling í kjöti eftir slátrun orðið hraðari. Kraftmiklar kælivélar hafa verið settir í flesta kjötsali sauðfjárslátruhúsa til að geta uppfyllt skilyrði 64. greinar reglugerðar nr.461 frá árinu 2003. Þar stendur: „*Ferskt kjöt skal kæla strax að lokinni skoðun eftir slátrun. Kjarnhiti í kjötskrokkum og skrokkhlutum skal vera lægri en 4°C í kindakjöti og svínakjöti, 24 klst. eftir slátrun*“. Þetta ákvæði er til að koma í veg fyrir að hættulegar örverur nái að vaxa á skrokkunum. Í gömlu slátrureglugerðinni nr.188/1988 voru hins vegar viðmiðanir til að tryggja gæði kjötsins. Þar stendur: *Kindakjöt sem frysta á, skal hanga í kjötsal í minnst 10 klst. sé hiti 10°C eða lægri, en minnst 6 klst. nái hiti 14-15°C og aldrei lengur en 24 klst*“. Þetta byggði bæði á niðurstöðum rannsókna á Nýja Sjálandi og á Íslandi (Locker og Hagyard, 1963; Elín Hilmarsdóttir og Guðjón Þorkelsson, 1985).

Kælingin verður að fylgja dauðastirðunarferlinu á þann hátt að kjötgæði verði sem mest. Góð stjórn þarf því að vera á kælingunni. Of hröð kæling eða frysting dilkakjöts stuttu eftir slátrun getur leitt líkur á að *kæliherping* eigi sér stað. Afleiðingar þess er seigara kjöt. Hægt er að nota sýrustig eða pH gildi í vöðva sem mælikvarða á dauðastirðnun. Eftir slátrun gengur á orkuefnin í vöðva og mjólkursýra myndast. Við það lækkar pH-gildið. Þegar orkuefnin eru á þrotum dragast vöðvarnir saman og dauðastirðnun hefst. Sýrustigið 6,0 er notuð sem viðmiðun fyrir upphaf dauðastirðunar.

Samdráttur vöðva við dauðastirðnun fer eftir hitastigi við upphaf dauðastirðunar. Minnsti samdráttur verður á milli 14 og 19°C. Hann verður meiri við lægri hita og samdráttur vöðvanna meiri og kæliherpingu ef hitinn er kominn undir 10-12°C. Sama gerist ef kælingin er of lítil eða hæg. Ef hitinn er yfir 30-35°C þegar sýrustigið er komið í 6,0 er hætta á hitaherpingu og miklu vökvatapi úr kjötinu (Thompson, 2002; Thompson o.fl., 2005). Þekkt er að nota raförvun á dilkaskrokka strax að lokinni aflifun. Sú aðgerð flýttir dauðastirðunarferlinu mikið og útilokar í raun möguleika á kæliherpingu. Þessi aðferð var tekin upp í einu sauðfjárslátruhúsi hér á landi á síðasta ári. Með því er bæði hægt að draga úr rýrnun, lengja geymsluþol og tryggja meyrni kjötsins.

Á 1.mynd er sýnt þrenns konar samspil hita- og sýrustigs í vöðva og hvar í ferlinu hætta er á gæðarýrnun vegna of mikillar eða of lítillar kælingar (Thompson, 2002).



1. mynd. Samspil hita og sýrustigs við kæli- og hitaherpingu í vöðva við kælingu lambaskrokka

Úttekt var gerð kælingu lambaskrokka haustið 2006. Hiti í kjötsölum sláturhúsa var misjafn og stundum hafði tíminn frá slátrun til frystingar styst verulega svo að hættan á kæliherpingu hafði aukist (Ásbjörn Jónsson o.fl., 2007).

Framkvæmd úttektar

Sex sláturhús voru heimsótt í þessari úttekt. Eitt þeirra var heimsótt tvisvar og er merk SL1 og SL7 í niðurstöðunum.

Aðferðir og vinnubrögð við aflifun

Fylgst var með slátrun á um 100 lömbum á hverjum stað og straumstyrkur, straumtími, tími frá rotun að hálsskurði og tími blæðingar frá hálsskurði þangað til hausinn var skorinn af mældur. Einnig voru frávik skráð, þ.e. ef lömbin rotuðust ekki strax þannig að hleypa þurfti straumi á þau oftar en einu sinni.

Mælingar og sýnatöku í sláturhúsum

10 skrokkar í gæðaflokki R2 og sem næst 15 kg að þyngd voru valdir til að bera saman öll sláturhúsin í könnuninni. Auk þess voru áhrif fallþunga könnuð í tveimur sláturhúsum með því að velja 10 léttu og 10 þunga skrokka til mælinga og sýnatöku. Kjöt úr þeim húsum var einnig notað til að kanna áhrif 4 daga geymslu í kæli fyrir frystingu á meyrni og seigju kjötsins. Sjá 1.töflu.

1.tafla. Skipulag sýnatöku við úttekt á kælingu í sauðfjársláturhúsum haustið 2008

Fallþungi	A(12-13 kg)		B(15 kg)		C(>18kg)	
	Á 1 degi	Eftir 4 daga	Á 1 degi	Eftir 4 daga	Á 1 degi	Eftir 4 daga
Kæling fyrir frystingu						
Sláturhús						
SL1			10			
SL2			10			
SL3			10			
SL4	10	10	10	10	10	10
SL5			10			
SL6	10	10	10	10	10	10
SL7			10			

Hiti var mældur á 6 stöðum í kælum með síritum. Kjarnahiti var mældur í læri, hrygg og bóg í einum 15 kg skrokk í hverju sláturhúsi. Sýrustig var einnig mælt með sírita í hryggvöðva í einum 15 kg skrokk. Sýru- og hitastig hryggvöðva sem fóru í áferðarmælingu var mælt með reglulegu millibili frá slátrun þar til þeir fóru í frost.

Hryggir voru sagaðir úr skrokkum eftir frystingu og þeim pakkað í lofdregnar umbúðir nema í sláturhúsum 4 og 6. Þar voru hryggirnir sagaðir úr fyrir frystingu og klofnir eftir miðri hryggsúlu í tvennt. Annað helmingurinn var frystur strax en hinn eftir 4 daga í kæli við 2-4°C, þannig að hægt væri að bera saman hryggvöðva úr sömu lömbum.

Mælingar á seigju

Mælingar voru gerðar með Texture Analyser frá SMS Englandi. Notuð var Warner-Bratsler aðferð sem mælir vöðva eftir hitun í vatnsbaði með því að skera þvert á vöðvaþræði og sá hámarkskraftur(N) sem þarf til að skera sýnið í sundur er mælikvarði á seigju vöðvans. Fervikagreining (ANOVA) var notuð við tölfræðilega úrvinnslu á samanburði á meyrni í kjöti við mismunandi aðstæður.

Niðurstöður

Í 2. töflu er yfirlit um aðstæður í sláturhúsunum í úttektinni og helstu niðurstöður. Þrjú þeirra notuðu „haus“- aðferðina við deydingu og þrjú „haus-bak“-aðferðina. Verklag við deydingu var alls staðar í lagi. Tími frá stungu þar til haus var skorinn var frá 15 sekúndum til 4 mínúta. Háræðablæðingar voru meira áberandi í húsum sem nota „haus“- aðferðina og í þeim húsum voru einnig gerðar athugasemdir við blóðtæmingu. Kælitími þ.e. tíminn frá því skrokkarnir komu í kjötsal þar til þeir voru frystir var minnstur 4 tímar og mestur 22 tímar. Hiti í skrokkum við frystingu var frá 4- 22 °C.

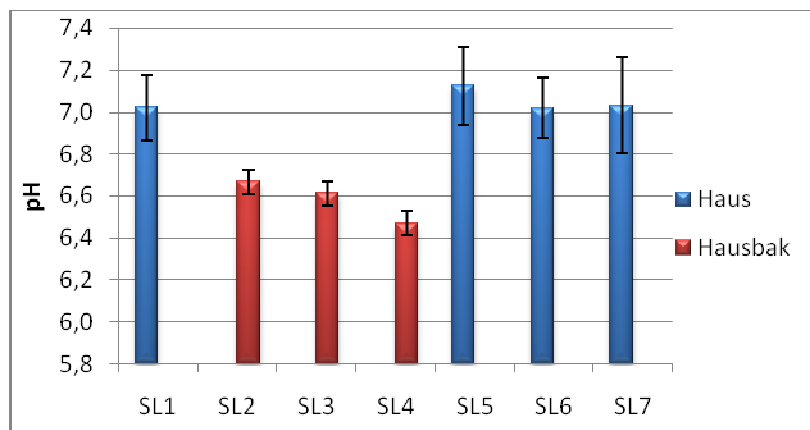
2.tafla. Niðurstöður úttekta á aflífunar- og kæliaðferðum í sauðfjársláturhúsum haustið 2008

Sláturhús	1	2	3	4	5	6	7
Með raförvun	Nei	Nei	Nei	Já	Nei	Nei	Nei
Aðferð við deydingu	H	HB	HB	HB	H	H	H
Verklag við deydingu	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Í lagi
Aðferð við blæðingu	B	B	B	B	HS	HS	B
Tími að hausskurði	18 s	4 m	22 s	35 s	30 s	4,30 m	19 s
Háræðablæðingar	Já	Nei	Nei	Nei	Já	Já	Já
Blóðtæming	Ath.	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Í lagi	Ath	Ath
pH eftir slátrun	7,02	6,67	6,61	6,46	7,13	6,99	7,03
pH við frystingu	5,61	5,65	5,93	5,55	5,77	6,56	5,88
Kælitími,klst	22	21	6	20	22	4	12
Hiti við frystingu	11,0	4,3	14,9	5,9	3,9	20,6	6,6

H= Haus; HB= Haus/bak; B= Bógstunga; HS= Hálsskurður. (SL1 og SL7 eru sama sláturhúsið).

Mælingar gerðar á 15 kg R2 skrokkum.

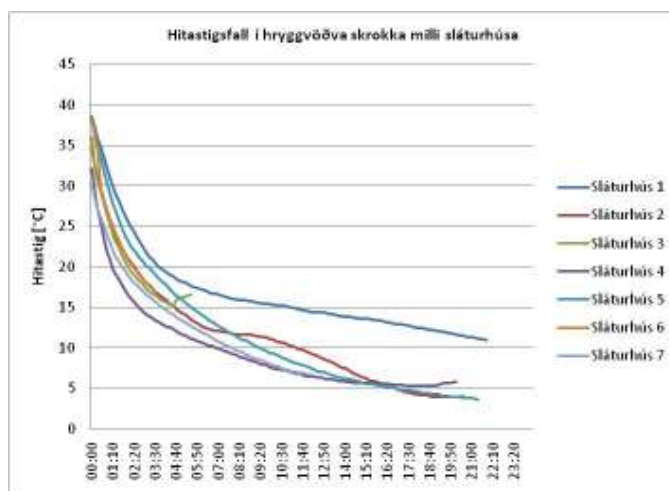
Deyðingaraðferð hafði áhrif á dauðastirðunarferlið. Þar var komið mun lengra í skrokkum lamba í húsum sem nota „haus-bak“ aðferðina. Kælitími er greinilega of stuttur í sumum húsum. Þannig var sýrustig við frystingu hæst þar sem hann var stystur og vel yfir 6,0 í húsinu þar sem hann var 4 tímar.



2. mynd. Sýrustig í hryggvöðva lambaskrokka við komu í kæli slátruhúsa. Áhrif aðferða við deyðingu.

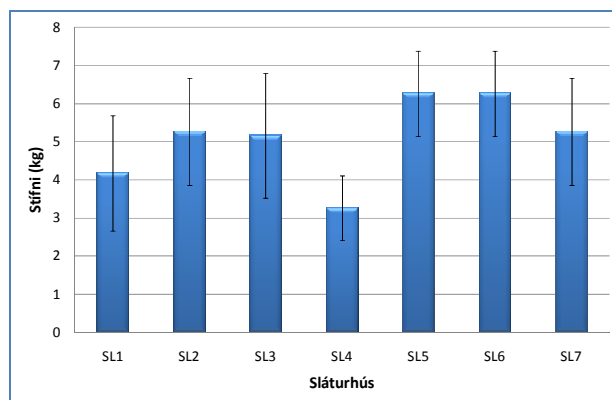
Áhrif deyðingar á sýrustig í hryggvöðva í lambaskrokkum við komu í kjötsal sjást á 2. mynd. Sýrustig er marktækt lægra í vöðvum lamba sem deydd voru með „haus-bak“-aðferðinni. Lægsta sýrustigið var í slátruhúsi 4 en þar er notuð raförvun eftir stungu/blæðingu. En það er merkileg að sýrustigið skuli vera svona lágt í hinum „haus-bak“ húsunum. Aðferðin virðist ein og sér koma af stað einhvers konar raförvun.

Kælihraði og hiti í hryggvöðva skrokka í lok kælingar er sýndur á 3. mynd. Mikill munur er á milli húsa. Í einu húsi voru skrokkarnir frystir eftir 4 tíma og hitinn í þeim var þá um 17°C. Eftir 10 tíma var hiti í kjöti í þremur húsum kominn undir 10°C eða lægra en 12-15°C í tveimur húsum. Í lok kælingar 20-22 tímum eftir slátrun var hann 4-11°C.



3. mynd. Kælihraði lambaskrokka í slátruhúsum í úttekt haustið 2008

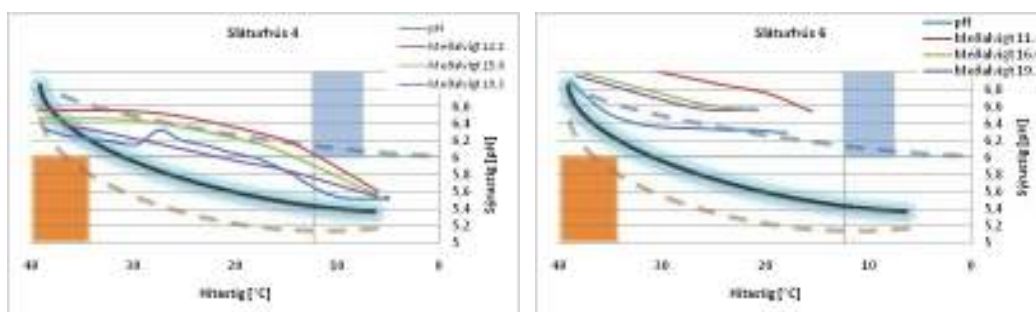
Niðurstöður seigjumælinga á hryggvöðva 15 kg skrokka sem voru frystir á hefðbundinn hátt 4-20 tímum eftir slátrun eru á 4. mynd. Við túlkun á niðurstöðum verður að hafa í huga að kælihraði, kælitími, sýrustig og raförvun hafa áhrif á seigjuna. Seigjan var langminnst í hryggvöðva skrokka úr slátruhúsi 4 þar sem hausbak-aðferð, raförvun og mikil og löng kæling voru notuð. Kjötið nálgast það að vera fullmeyrt.



4.mynd. Áhrif sláturhúsa á seigju hryggvöðva í úttekt á sláturhúsum haustið 2008

Kjöt úr öðrum húsum þarf að geyma í kæli eftir uppþíðingu til að ná fullri meyrni. Mest seigja mældist í húsum með „haus“-deyðingaraðferðina. Hafa þó í huga að í einu þeirra var kjötið fryst fyrir dauðastirðnum.

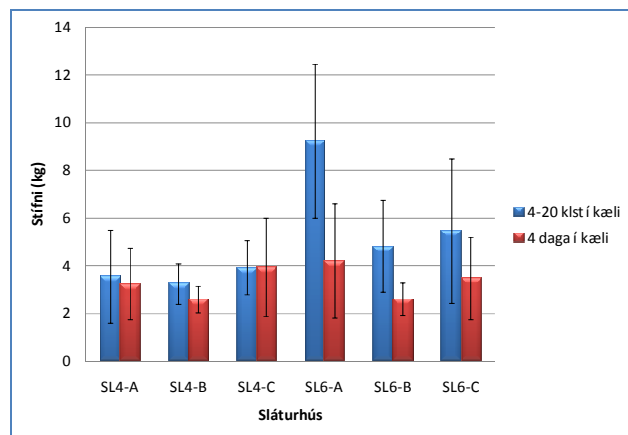
Samspil hita og sýrustigs í hryggvöðvum mismunandi þyngdarflokka í sláturhúsum 4 og 6 sjást á 5. mynd.



5.mynd. Samspil sýrustigs og hita í hryggvöðva í úttekt á kælingu lambaskrokka í sláturhúsum haustið 2008. Bláalínan (pH) eru upplýsingar úr sírita á meðan pH í öðrum skrokkum var tekið með reglulegum hætti í kæliferlinu.

Munur er á deyðingaraðferð, sýrustigi, kælihraða og kælitíma á milli húsa auk þess að í húsi 4 er notuð raförvun. Sýrustig í kjöti úr öllum þyngdarflokkum er komið undir pH 6,0 tíu tímum eftir slátrun í sláturhúsi 4 þrátt fyrir mikla kælingu. Sýrustigið í kjöti úr sláturhúsi 6 var hins vegar 6,2-6,5 þegar það var fryst. Það var ekki komið í dauðastirðun og hættan á öðru fyrirbæri sem kallast þíðuherping því veruleg. Ef kjöt er fryst áður en vöðvar hafa farið í gegnum dauðastirðun, verður kröftugur samdráttur þegar kjötið er þíðið upp. Jafnframt lekur mikil safi úr kjöti sem er bein afurðarrýmun.

Áhrif mismunandi meðferðar í sláturhúsum á seigju í elduðum hryggvöðva sést svo á 6. mynd.



6 .mynd. Áhrif fallþunga og meyrni í 4 daga á seigju í hryggvöðva í úttekt á tveimur sauðfjársláturhúsum haustið 2008

Greinilegt er að hryggvöðvar úr lambaskrokkum í sláturhúsi 4 eru mun meyrari en hryggvöðvar úr lambaskrokkum í sláturhúsi 6. Hún sýnir líka að kjötið úr sláturhúsi 4 er nánast fullmeyrnað og að kjötið í sláturhúsi 6 þarf að meyrna í fjóra daga til að ná sömu gæðum.

Umræður og ályktanir

Í ályktun aðalfundar Landssamtaka sauðfjárbænda var óskín að bera saman aflífun með rafmagni og aðrar deyðingar aðferðir eins og með pinnabyssu. Það var ekki gert í þessu verkefni. Hins vegar má draga þá ályktun af verkefninu að skrokkar lamba sem deyddir voru með rafmagni ná í flestum tilfellum að blóðrenna nægilega. Hins vegar er meira um háræðablæðingar og athugasemdir um ófullkomna blóðtæmingu í sláturhúsum sem nota „haus“ aðferðina við deyðingu. Það flækir málið að í tveimur af þeim þremur húsum sem gerðar voru athugasemdir við blóðtæmingu hékk hausinn styst á skepnunum eftir hálsstungu. Í þremur húsum var mjög hröð kæling en í einu þeirra er það ekki vandmál því þar er notuð raförvun. Í hinum tveimur er hún vandamál sem hægt væri að leysa með raförvun. Í einu húsi var of snögg frýsting vandamál sem einnig væri hægt að leysa með raförvun, öflugri kælingu og breyttum vinnubrögðum. Aðrar ályktanir sem má draga eru að með raförvun og snöggri kælingu má framleiða nánast fullmeyrnað lambakjöt og um leið ná fram aukinni hagkvæmi með minni rýrnun skrokka í kæli, minni rýrnun kjöts við sögun og úrbeiningu og lengra geymsluþoli.

Tilgangur úttekta sem þessarar er að benda á það sem vel gert og benda á það sem betur má fara og koma með tillögur til úrbóta. Kynning og samvinna við sláturleyfshafa er mikilvægasti hluti verkefnisins. Þannig er unnið að því að ná fram sem mestum gæðum íslensks lambakjöts traustum neytendum þess til góða.

Þakkarorð

Starfsfólki sláturhúsa og öðrum sem að verkefninu komu er þökkuð góð samvinna. Verkefnið var styrkt af Bændasamtökum Íslands í samvinnu við Landssamtök sauðfjárbænda og Fagråd í sauðfjárrækt.

Heimildir

Ásbjörn Jónsson, Óli Þór Hilmarsson og Valur N. Gunnlaugsson, 2007. Áhrif kælingar á meyrni lambakjöts. *Matís skýrsla* 1.1. 12 bls. ISSN 1670-7192

Birna Baldursdóttir ritstjóri, 2003. Meðferð sláturdýra og kjötgæði. Vefrit unnið í samvinnu embættis yfirdýralæknis, Landbúnaðarháskólans á Hvanneyri, Matvælarannsóknna Keldnaholti, Rannsóknastofnunar landbúnaðarins og Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Var á www.landbundur.is

Cecilie M. Mejdell, Vonne Lund. Funksjonelle parametere ved bedøving/avliving på slakteri— krav til metode og utstyr. *Veterinærinstituttets rapportserie* · 10 – 2007. 20 bls.

Elín Hilmarisdóttir, og Guðjón Þorkelsson, 1985. Athugun á kæliherpingu í lambakjöti. *Fjölrit RALA* nr. 111.

European Food Safety Authority- AHAW/04-027. WELFARE ASPECTS OF ANIMAL STUNNING AND KILLING METHODS”. *Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods.* (Question N° EFSA-Q-2003-093) 241 bls.

EU Council Directive 93/119/93. (1993). On the protection of animals at time of slaughter or killing, *Official J. Eur. Commun.* No. L340/21

EFSA Scientific Report “The welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail” (Question N° EFSA-Q-2005-005). *Annex to the EFSA Journal* (2006) 326, 1-18. 71 bls.

Locker, R.H., and Hagyard, C.J, 1963. A cold shortening effect in beef muscles. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 14, 787-793.

Lög um dýravernd. Nr.15/1994

Reglugerð um slátrun og meðferð sláturfurða. 461/261

Reglugerð um slátrun, mat og meðferð sláturfurða 188/1988

Thompson J, 2002. Managing meat tenderness. *Meat Science* 295-308

Thompson JM, Hopkins DL, Souza DN, Walker PJ, Baud SR og Pethick DW, 2005. The impact of processing on sensory and objective measurements of sheep meat eating quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45,5, 561-573

www.hsa.org.uk