

HÁSKÓLI ÍSLANDS
EFNAFRÆÐISKOR
MATVÆLAFRÆÐI

**Vinnslueiginleikar nautakjöts.
Sérverkefni í matvælafræði**

**Umsjónarmaður og leiðbeinandi:
Guðjón Þorkelsson**

Júlí 1991
Rósa Jónsdóttir

EFNISYFIRLIT

1.	Samantekt.....	1
2.	Inngangur.....	3
2.1.	Nautakjötsframleiðsla á Íslandi.....	3
2.2.	Kjöt og kjötmatsreglur.....	4
2.3.	Nýting á gæðaflokkum nautakjöts.....	6
2.4.	Efnasamsetning kjöts.....	8
3.	Efni og aðferðir.....	13
3.1.	Val og meðferð á sýnum.....	13
3.2.	Efnagreiningaaðferðir.....	14
3.3.	Aðferðir við uppgjör.....	16
4.	Niðurstöður og umfjöllun.....	17
5.	Heimildaskrá.....	35

1. SAMANTEKT

Á hverju ári eru framleidd um 3000 tonn af nautakjöti hér á landi. Mest fellur til af ungneytakjöti og kýrkjöti en minna af ungkálfakjöti, alikálfakjöti og kjöti af fullorðnum nautum. Skrokkarnir eru flokkaðir eftir holdfyllingu og yfirborðsfitu í gæðaflokka. Hlutfall vöðva, fitu og beina er mismunandi eftir flokkum. Einnig eru gæði vöðvanna mismunandi og kemur það fram í verðmun á milli flokka. Við úrbeiningu er skrokkunum skipt í vöðva, hakkefni og vinnsluefni. Í úrgang fara bein, sinar og umframfita. Mikið af kjötinu er selt beint til neytenda sem steikur, gúllas, hakk, hamborgarar o.fl., en töluverður hluti, sérstaklega af kýrkjöti og kálfakjöti, er notaður til framleiðslu á unnum kjötvörum, spægipylsum, kjötfarsi, vínarpylsum o.fl.

Vinnslukjöti er oftast skipt í þrjá flokka eftir gæðum. Í fyrsta floknum (R-I) eru hreinir, fitusnyrtir vöðvar, með miklu magni próteina og lítið af sinum. Annar flokkurinn (R-II) er hakkefni með minna af próteini og meira af fitu og sinum. Loks er svokallað pylsuefni (R-III) með minnstu magni af próteini og mest af fitu og sinum.

Erlendis er kjöti, af mörgum skrokkum, sem fer í vinnsluflokka, blandað þannig saman að efnasamsetning flokkanna verði sem jöfnust. Pessi efnasamsetning er svo notuð sem viðmiðum þegar settar eru saman uppskriftir af unnum kjötvörum.

Hér á landi er kjötið flokkað á svipaðan hátt, en ekki hafa verið til upplýsingar um samsetningu þess né hvaða áhrif gæðaflokkar hafa á hana. Því hefur ekki verið hægt að nota vinnsluflokkana á sama hátt við stöðlun á innihaldi og gert er erlendis. Samin hafa verið fyrstu drög að reglugerð um kjötvörur þar sem eru ákvæði um kjötmagn, fitumagn o.fl. Það er því nauðsynlegt að fá góðar upplýsingar um samsetningu vinnsluflokkanna til að vinnslur geti aðlagað sig að þeim reglum. Einnig auðveldar það viðskipti með úrbeinað kjöt.

Verkefni þetta var unnið í samvinnu við tvær kjötvinnslur og styrkt af Landsambandi kúabænda. Tilgangur þess var að fá nákvæmar upplýsingar um efnasamsetningu vinnsluflokkana nautgripakjöts hér á landi og að kanna áhrif mismunandi gæðaflokka og úrbeiningaraðila á hana. Alls voru efnagreind 172 sýni úr vinnsluflokkunum þremur af níu gæðaflokkum frá vinnslustöðvunum tveimur. Prótein, fita, vatn, aska og hydroxýprólín voru mæld í hverju sýni. Hydroxýprólín er mælikvarði á magn sina og himna. Út frá magni þess má reikna út magn próteina í bandvef. Með því að draga það frá heildarpróteinmagni má fá mælikvarða á magn vöðvapróteina og um leið vinnslugildi sýnisins.

Helstu niðurstöður voru þessar:

Að meðaltali eru vinnsluflokkar nautgripakjöts hér á landi með svipaða samsetningu og annars staðar. Mikill breytileiki er á samsetningu vinnsluflokkanna R-II og R-III, bæði hjá vinnslustöðvum, innan flokka, milli flokka og milli vinnslustöðva.

Í R-I reyndist meira vera af próteini og minna af fitu og bandvef miðað við erlendar samanburðartölur. Gæðaflokkarnir höfðu áhrif á fitu- og bandvefshlutfall. Með aukinni yfirborðsfitu og aldri vex fita í vöðvunum. Bandvefur var mestur í vöðvum úr rýrum skrokkum. Lítt munur var á milli vinnslustöðva.

Í hakkflokknum þ.e. R-II var fita að meðaltali meiri, en minna af próteini og bandvef borið saman við erlendar tölur. Ef skoðuð eru mismunandi fitustig (s.s. UN-II og UN-II-F) fæst mikill munur á efnasamsetningu. Fita í ungneytakjöti var að meðaltali 4.4% í UN-II og 19.1% í UN-II-F og í kýrkjöti 6.2% í K-III og 12.9% í K-II-F. Munur á milli vinnslustöðva reyndist áberandi þ.e. meira er hent af fitu á öðrum staðnum. Nauðsynlegt er að samræma nýtingu og blanda saman R-II úr mismunandi flokkum til að fá staðlaða vöru.

R-III úr UN-I, K-I og K-II er að meðaltali með svipaða samsetningu og erlendis. Samsetning R-III úr öðrum flokkum fer eftir fitustigi þeirra. Mikill munur reyndist vera á milli gæðaflokka og vinnslustöðva. Líkt og með R-II þá er nauðsynlegt að blanda saman vinnsluefni úr mismunandi flokkum til að fá staðlaða vöru. Kálfakjötið, sem að mestu er notað í vinnsluefni, reyndist með nokkuð svipaða efnasamsetningu og erlendis.

Þegar á heildina er litið er munur á samsetningu vinnsluflokkanna eðlilegur. Einnig er samsetning þeirra svipuð og erlendis ef þeir koma úr algengustu flokkunum UN-I, K-I og K-II. Vinnslukjöti úr öðrum flokkum þarf að blanda við þá til að tryggja staðlaða vöru.

2. INNGANGUR

2.1. Nautakjötsframleiðsla á Íslandi.

Kjötneysla á Íslandi er um 65 kg/mann/ári. Mest er keypt af dilkakjöti eða um 32 kg/mann/ári en næst kemur nautgripakjöt með um 12 kg/mann/ári. Nautgripakjötið kemur úr sláturhúsum af öllu landinu og er framleiðslan orðin nokkuð jöfn allt árið. Mest af kjötinu er selt ferskt og kaupendur eru kjötvinnslur, verslanir, veitingahús og móttuneyti.

Nýting kjötsins hefst við úrbeiningu og fer hún eftir gæðaflokkun kjötsins en hún byggir á aldri, kynferði, holdfyllingu og fitustigi gripanna. Í 1. töflu er sýnd skipting sölunnar eftir gæðaflokkum, verðlagsárið 1988-89. Þar má sjá að meira en helmingur af heildarsölu er ungneytakjöt, að stæstum hluta UN I flokkur. Kýrkjöt er rúmlega 40% af heildarsölu og er um helmingur þess úr K-II flokki¹.

1. Tafla. Sala á nautgripakjöti eftir gæðaflokkum 1988-89.

Flokkur	Sala 1988-89	
	tonn	%

Ungneytakjöt

UN-I*	53,3	1,8
UN-I	1290,9	42,8
UN-II	198,2	6,6
UN-III	8,5	0,3
UN-II F	72,7	2,4
Samtals	1623,6	53,9

Kýrkjöt

K-I	371,5	12,3
K-II	596,5	19,8
K-III	160,9	5,3
K-II-F	100,0	3,2
K-IV	2,5	0,1
Samtals	1231,4	40,6

Nautakjöt

N-I	3,5	0,1
N-II	0,9	0,0
Samtals	4,4	0,1

1. tafla frh.

	t o n n	%
<u>Ungkálfar</u>		
UK-I	3,4	0,1
UK-II	17,5	0,6
UK-III a	67,7	2,2
UK-III b	24,4	0,8
Samtals	113,0	3,7

Alikálfar

AK-I	33,3	1,1
AK-II	14,8	0,5
AK-III	2,5	0,1
Samtals	50,6	1,7

2.2. Kjötmat og kjötmatsreglur.

Pað sem lagt er til grundvallar við mat á kjöti hér á landi, er kynferði, aldur og fallþungi. Innan sumra flokkanna eru síðan undirflokkar I, II og III sem standa fyrir vöðvamagn og stundum fallþunga og merkja "venjulegur, rýr og rýrarí". Þá er einn stjörnflokkur og tveir fituflokkar, annars vegar ungneytakjöt, UN-II-F, með yfir 8 mm fitu yfir bakvöðva og hins vegar kýrkjöt, K-II-F, með yfir 12 mm fitu yfir bakvöðva.

Samkvæmt íslenslum kjötmatsreglum er nautgripakjöt flokkað í eftirfarandi flokka:²

1. Ungkálfakjöt .

Skrokkar af kálfum yngri en þriggja mánaða:

UK-I, séu þeir vel holdfylltir, kjötið ljóst og fallegt, og ekki léttara en 30 kg.

UK-II, séu þeir svipaðir að últiti og UK-I og veki 20-30 kg.

UK-III, séu þeir af nýfæddum kálfum og veki innan við 20 kg eða kálfum allt að 3 mánaða aldri, sem vegna rýrðar eða útlits komast ekki í UK-I eða UK-II, þótt þyngd leyfi. Skrokkar í þessum flokki, sem vega yfir 15 kg og eru útlitsgöðir skulu merktir UK-IIIa, en UK-IIIb, þeir sem eru léttari eða rýrir.

2. Alikálfakjöt.

Skrokkar af kálfum þriggja til tólf mánaða:

AK-I, séu þeir vel holdfylltir, einkum læri og bak, kjötið ljóst og fíngert, og veki a.m.k. 75 kg. Fita sé ljós, og myndi sem jafnastan hjúp um skrokkinn.

AK-II, sé holdafar og útlit særilegt og þeir veki a.m.k. 40 kg.

AK-III, skrokkar sem ekki fara í AK-I eða AK-II vegna rýrðar, útlitsgalla eða þyngdar.

3. Ungneytakjöt.

Skrokkar af nautum, uxum og kvígum 12 til 30 mánaða:

UN-I*, séu þeir þykkholda og sérlega vel vöðvafylltir, einkum læri og bak, og ekki léttari en 150 kg. Fita sé ljós, jafndreifð og hæfilega þykk (ekki þykkari en 8 mm yfir bakvöðva).

UN-I, séu þeir vel vöðvafylltir, einkum læri og bak, og ekki léttari en 130 kg. Fita sé ljós og hæfilega þykk (ekki þykkari en 8 mm yfir bakvöðva).

UN-II, séu þeir særilega vöðvafylltir, ekki feitari en í UN-I og ekki léttari en 100 kg.

UN-II-F, séu þeir særilega vöðvafylltir, en of feitir til að flokkast í UN-I eða UN-II.

UN-III, nái þeir ekki að flokkast í UN-II vegna rýrðar, eða vegna þess, að kjötið sé áberandi dökkt.

4. Nautakjöt.

Skrokkar af nautum og uxum, 30 mánaða og eldri:

N-I, séu þeir vel vöðvafylltir og af gripum yngri en 4ra ára.

N-II, séu þeir af nautum og uxum eldri en 4ra ára eða rýrum gripum sem eru yngri.

5. Kýrkjöt.

Skrokkar af kúm:

K-I, séu þeir af kúm fimm ára og yngri, vel holdfylltir og ekki mjög feitir (fitulag ekki þykkra en 12 mm yfir bakvöðva).

K-II, séu þeir af eldri kúm, særilega holdfylltir og fita eins og í K-I.

K-III, séu þeir af rýrum kúm á öllum aldri eða gallaðir í útliti.

6. Nautgripakjöt með áverka.

Skrokkar eða skrokkhltar, sem teljast gölluð vara vegna marblettu, verkunargalla, s.s. vegna rangrar sögunar, skorinna vöðva o.p.h., merkist þannig að til viðbótar gæðafloksmerkingu kemur stafurinn X, t.d. UN*-X, K-I-X, o.s.frv.

7. Nautgripakjöt í heilbrigðisflokk 2.

UK-IV, af kálfum allt að ársgömlum.

K-IV, af eldri gripum.

2.3. Nýting á gæðaflokkum nautakjöts.

Eins og áður sagði fer nýtingin á skrokkunum við úrbeiningu eftir gæðaflokkum. Ungneytakjötið fer einkum í steikur og hakk en kýrkjötið fer aðallega í hakk og vinnslukjöt. Ungkálfakjötið fer nærliggjandi til vinnslu. Í 2. töflu er sýnd hefðbundin sundurgreining á UN-I skrokki sem skipt er í frampart og afturpart og stærstu vöðvarnir eru fituhreinsaðir. Mest af nautakjöti er selt hrátt sem steikur, gúllas, hakk og hamborgarar til verslana, veitingahúsa, mótnaði og einstaklinga. Þó er tölувert af því notað við framleiðslu á unnum kjötvörum t.d. spægipylsum, kjötfarsi, vínarpylsum o.fl.

Vinnslukjötið er oft flokkað í þrennt eftir gæðum eða vinnslugildi. Vinnslugildið er mælikvarði á hve vel hráefnið bindur vatn og fitu við lögum á farsvörum. Þar skiptir magn vöðvaþráðapróteina öllu máli en mikil fita og mikill bandvefur draga úr bindigetunni og vinnslugildinu. Vinnsluflokkarnir þrír eru R-I, R-II og R-III.

R-I er smækkaðir fituhreinsaðir vöðvar með litlum bandvef.

R-II er hakkefni með miðlungsmagn af fitu og bandvef.

R-III er með minnst prótein en mikið af fitu og bandvef (oft kallað pylsuefn).

2. Tafla. Hlutfallsleg nýting á gæðaflokknum UN-I³.

<u>Frampartur</u>	<u>%</u>
R-I / Hreint kjöt	7,2
R-III	40,2
Fita	5,4
Bein	34,3
Blóðkjöt	11,8

Afturpartur

Lundir	2,5
Filé	4,5
R-I	
R-II	
R-III	
Fita	5,0
Bein	22,8
Blóðkjöt	3,7

Í erlendum handbókum eru oft gefin upp gildi fyrir efnasamsetningu vinnsluflokka. Þessi gildi eru svo notuð sem viðmiðun við stöðlun á innihaldi unninna kjötvara og er þess þá gætt að vinnsluefni úr mismunandi gæðaflokkum sé blandað saman svo þetta meðaltal náist. Í 3. töflu eru viðmiðunargildi úr nokkrum handbókum. Dálítill munur er á flokkunum á milli landa og áberandi munur er á ungneytakjöti og kýrkjöti í Noregi.

3. TAFLA. Erlendar samanburðartölur fyrir efnainnihald vinnsluflokka.

	Noregur ⁴		GEHA ⁵		Koch ⁶		Wahl ⁷
	Okse sort I	Ku sort I	R I	KUH I	R1	R2	R1
R - I							
Vatn	75,0	74,0	75,0	75,0	75,9	75,0	73,0
Fita	3,5	4,5	4,0	4,0	2,0	4,1	4,0
Prótein	20,7	20,5	21,0	21,0	19,2	20,7	22,0
Aska					2,9	0,2	
Kollagen			1,5	1,5	0,9	3,0	2,0
Beffe				19,5	19,5	18,3	17,7
							20,0
R - II							
Vatn	72,0	66,0	72,0	73,0	69,4	68,2	70,0
Fita	5,0	15,0	8,0	5,0	9,2	11,3	8,0
Prótein	20,0	18,4	20,0	22,0	21,0	19,7	20,0
Aska					0,3	0,8	
Kollagen			3,0	5,5	4,8	3,1	4,0
Beffe			17,0	16,5	16,2	16,6	16,0
R - III							
Vatn	61,5	56,0	63,0	55,0	66,0	60,3	61,0
Fita	18,0	28,0	20,0	28,0	14,3	20,9	20,0
Prótein	17,3	15,9	17,0	17,0	19,2	18,1	17,0
Aska				5,1			
Kollagen			4,3	12,9	3,3	3,2	4,5
Beffe			12,7	19,5	15,9	14,9	12,5

2.4. Efnasamsetning kjöts.

Samsetning og bygging vöðva.

Í grófum dráttum má skipta kjöti í vöðva, fitu, bandvef og bein. Bandvefur, sem er stoðvefur líkamans, heldur saman öllum vöðvaþráðum. Hann myndar himnur um allan vöðvann og himnurnar renna saman í stærri einingar og mynda sinar sem tengja vöðvann við bein. Kollagen er aðalbyggingarefni bandvefs og hefur magn þess í vöðva mikil áhrif á seigu kjötsins. Kollagenmólikúlið er samsett af þremur fjölpeptíðkeðjum, sem vindast saman í spíral. Milli keðjanna eru þverbindingar í mismiklu mæli eftir tegund, vöðva og aldri dýrsins. Pessi krosstenging aminósýra kollagens er eðlileg og nauðsynleg fyrir styrk þess. Fjöldi krosstengja eykst með aldrinum, þau verða sterkari og stöðugri og auka seigu kjötsins⁸.

Fitan er þrenns konar þ.e. yfirborðsfita, fita á milli vöðva og fita innan í vöðva. Fitumagn í nautgripaskrokkum fer eftir þroska, aldri, fóðrun og kynferði gripanna og koma þessi atriði öll fram í kjötmatinu. Í feitari skrokkunum og kýrkjöti er að öllu jafnaði mun meira af yfirborðsfitu og fitu á milli vöðva sem fer í R-II, R-III eða er jafnvel hent, en í magrari skrokkum, ungneytaskrokkum og kálfaskrokkum. Fita innan í vöðvum vex einnig við aukið fitustig gripanna.

Skiptar skoðanir eru um áhrif fitu á bragðgæði vöðvanna. Margir halda því fram að hún hafi lítil áhrif en þá hafa venjulega verið rannsakaðir vöðvar með 3-15% fitu. Nú virðist hins vegar vera komið í ljós að besta fitumagnið sé 2-4.5%. Meiri fita hefur engin bætandi áhrif, en ef fitan er minni en 2-2.5% eru líkur á að vöðvinn verði seigur⁹.

Beinagrindarvöðarnir eru verðmætasti hluti skrokkssins. Þeir eru mjög mismunandi að stærð, lögun, gerð og samsetningu allt eftir hlutverki og staðsetningu í skrokknunum. Grunneining vöðvans er vöðvaþráður en hver vöðvaþráður er ein fjölkjarna fruma. Hver þráður teygir sig eftir endilöngum vöðvanum og getur því orðið mjög langur, en þvermál hans er aðeins 0.1-0.01 mm. Í hverjum vöðva eru fjöldi vöðvaþráða sem skipa sér í vöðvabúnt. Hver vöðvaþráður er byggður upp úr minni einingum, sem kallast vöðvaþráðungar og eru þessir þráðungar vinnueiningar vöðvans.

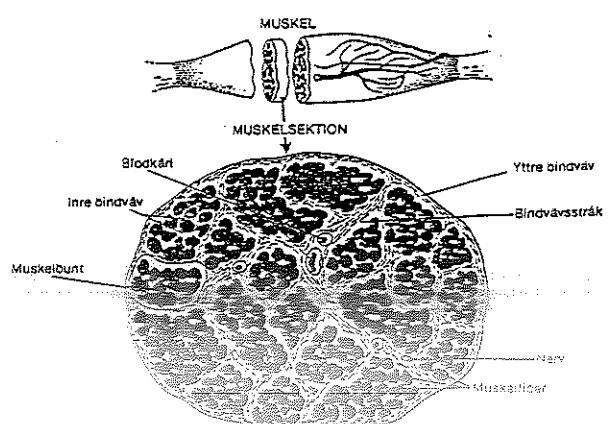
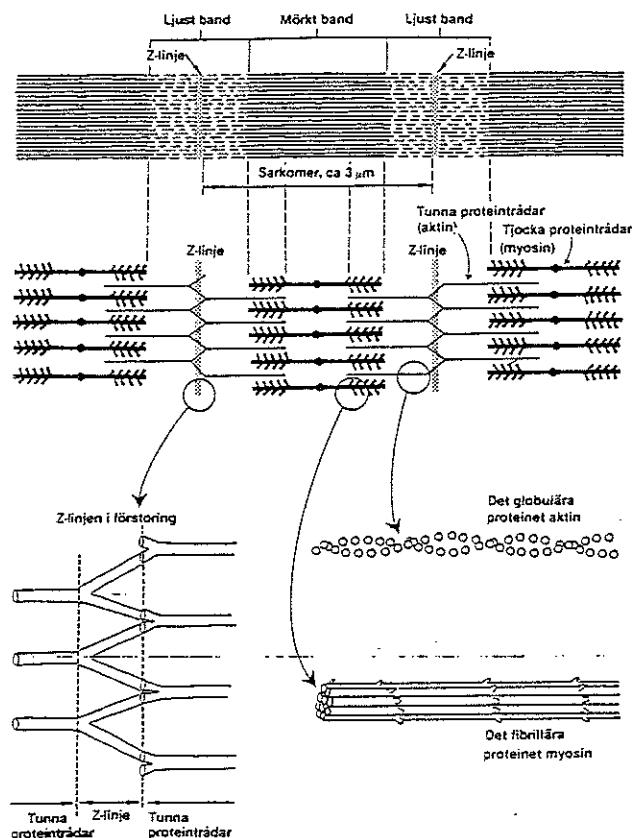
Beinagrindarvöðvarnir eru þverrákóttir þar sem skiptast á ljósar og dökkar rákir. Sarkomer, sem er minnsta vinnueining vöðvans, er ein dökk rák og ein ljós rák. Það sem veldur þessum þverrákum í vöðvanum er mjög regluleg skipan þykkra og þunnra próteinþráða, sem liggja í þráðungunum samsíða þeim. Pykku próteinþræðirnir eru gerðir úr myosíni og nokkrum öðrum próteinum sem eru í litlu magni en þunnu próteinþræðirnir eru úr aktíni.

Við slökun eru aktín og myosín laus frá hvort öðru en við vöðvasamdrátt myndast þverbryr á milli þeirra og próteinþræðirnir dragast saman⁸.

Á fyrstu mynd er bygging vöðvans sýnd¹⁰. Bandvefs-himnur halda utan um allar einingar hans og ganga inn í vöðvafrumurnar. Auk vöðvaþráðapróteinanna, sem leysast upp í salti, eru í vöðvum vatnsleysanleg prótein í umfrymi og óleysanleg bandvefsprótein.

Vinnslugildi kjöts vex með magni vöðvaþráðapróteina og umfrymispróteina en minnkar við auknar sinar, bandvef og aukna fitu. Það eru aðeins stærstu vöðvarnir og þeir bandvefsminnstu sem notaðir eru í steikur en í gúllas eru notaðir sinameiri vöðvar. Aðrar vörur, s.s. hakk, hamborgarar og R-II og R-III eru síðan blöndur af öllum þessum vefjum.

Mynd 1. Bygging vöðva.



Breytingar á vöðva eftir slátrun.

Eftir slátrun halda efnaferli í vöðvum áfram, en nú án súrefnis. Líkt og í lifandi dýri er orkuefnið ATP endurnýjað úr kreatínfosfati og glýkógeni, en þar sem niðurbrot glýkógens á sér stað við súrefnissnauðar aðstæður (glýkólýsa), myndast mjólkursýra í stað vatns og koltvíssýrings. Mjólkursýran safnast upp í vöðvanum og á u.p.b. einum sólarhring lækkar sýrustigið úr 7.0-7.2 í 5.5-5.8.

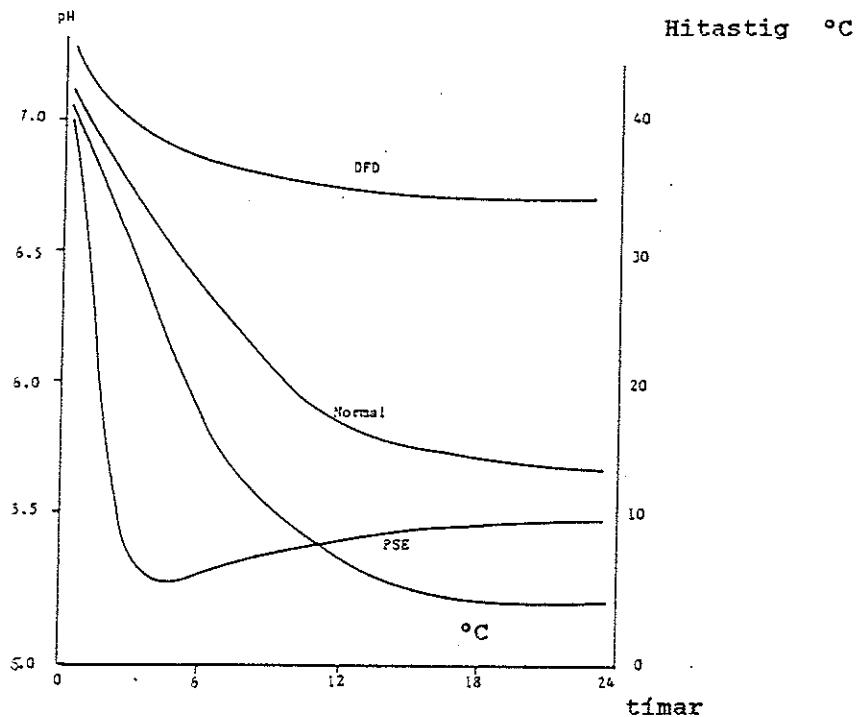
Lækkun sýrustigs hefur mikil áhrif á vatnsbindieiginleika kjöts, sem eru í lágmarki við pH 5.5, og þar með á gæði þess. Mikilvægt er að lækkun sýrustigs sé eðlileg því þá er minni hætta á örveruvexti auk þess sem meyrnun gengur betur fyrir sig¹¹.

Óeðlilega lækkun á sýrustigi má m.a. rekja til meðferðar sláturdýra fyrir slátrun. Slæm meðferð fyrir slátrun getur leitt af sér svokallað streitukjöt eða DFD-kjöt (Dark, Firm and Dry) en þessi gallimun vera töluvert algengur í nautakjöti hér á landi¹². Orsakir DFD-kjöts eru þær að ef glýkógenbirgðir í vöðvum eru ekki nægilegar við slátrun, nær sýrustigið ekki að falla niður fyrir 6.0 og streitugallar koma fram í kjötinu. Þetta gerist ef dýrin eru þreytt eða örmagna og lítið er af glýkógeni í vöðvum þegar þeim er slátrað.

DFD-kjöt er mjög dökkt á litinn, fast eða stinnt viðkomu og áferðin er þurr. Það hefur góða vatnsbindieiginleika en geymslupol þessa kjöts er lélegt þar sem skilyrði örvera til vaxtar eru betri við hátt sýrustig.

Annan streitugalla má finna í kjöti, svokallaðan vatnsvöðva eða PSE-kjöt (Pale, Soft and Exudative). PSE-kjöt er mjög ljóst á litinn, hefur lélegan þéttleika og lélega vatnsbindigetu. Ef dýrin eru mjög æst fyrir slátrun verður glýkólýsan eftir slátrun mjög hröð og sýrustig í vöðva fellur mjög hratt á meðan hitastig er enn hátt (38°C). Við það eðlissviptast próteinin og vatnsbindieiginleikar þeirra minnka. Þessi stressgalli er mjög algengur í svínakjöti og hann hefur einnig fundist í nautakjöti¹¹.

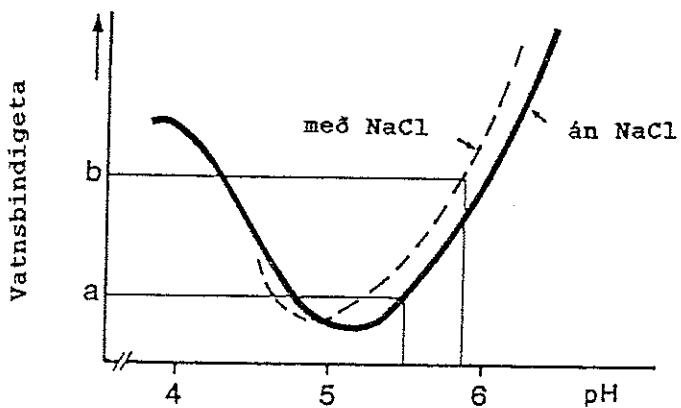
MYND 2. Sýrustigslækkun í venjulegu kjöti og stresskjöti fyrsta sólarhringinn eftir slátrun.



Meðferð eftir slátrun hefur einnig mikil áhrif á gæði kjöts. Pegar orkubirgðir líkamans eru búnar og styrkur ATP fellur, á sér stað krosstenging milli aktín og myosínþráða og dauðastirðun hefst. Kjötið verður seigt og til að það verði neysluhæft þarf það að meyrna. Röng meðhöndlun eftir slátrun getur valdið tvenns konar afbrigðilegri dauðastirðunum, annars vegar kæliherpingu og hins vegar þíðuherpingu. Kæliherping á sér stað ef kjöt er kælt niður fyrir 10°C áður en dauðastirðun hefst. Styttning vöðva verður óeðlilega mikil, þeir verða seigir og geta ekki meyrnað. Petta getur gerst við of snögga kælingu eða ef kjötið er sett of fljótt inn í frysti eftir slátrun¹¹. Þíðuherping verður ef kjöt er fryst áður en dauðastirðun á sér stað eða áður en henni er lokið. Styttning vöðvanna verður mjög mikil þegar kjötið þiðnar og veldur þetta seigju og lélegri vatnsbindigetu. Ýmsir aðrir þættir hafa áhrif á vatnsbindigetu kjötsins. Má þarf nefna magn vöðvapráðapróteina, kjöttegund, aldur dýrs og mismunandi efnasamsetningu. Einnig hefur íblöndun salts og fosfata áhrif á vatnsbindigetu kjötsins. Vatnsbindigeta vöðvapróteinanna er minnst við ísóelektrískan punkt eða jafnhleðslupunkt, sem er við pH

5.0-5.5. Salt hefur áhrif á vatnsbindigetuna með tengingu anjónar við +hlaðna amínóhópa próteina. Við það lækkar jafnhleðslupunktur og þar með eykst vatnsbindigetan¹¹. Mynd 3 sýnir tengsl pH og vatnsbindigetu í fersku og söltuðu kjöti.

Mynd 3. Samband sýrustigs og vatnsbindigetu í fersku og söltuðu kjöti.



Fosföt auka vatnsbindigetu í söltuðum matvælum með því að hækka pH kjötsins og leysa vöðvapróteinin. Önnur hráefni eins og sykur, sojaprótein, mjólkurprótein og kartöflumjöl hafa vatnsbindigetu, en það fer eftir hlutfalli vinnsluflokka, vatns og fitu hve mikið þarf af öðrum íblöndunarefnum. Því meira sem er af vöðvapróteinum því minna þarf af öðrum efnum¹¹.

3. EFNI OG AÐFERÐIR

3.1. Val og meðferð á sýnum.

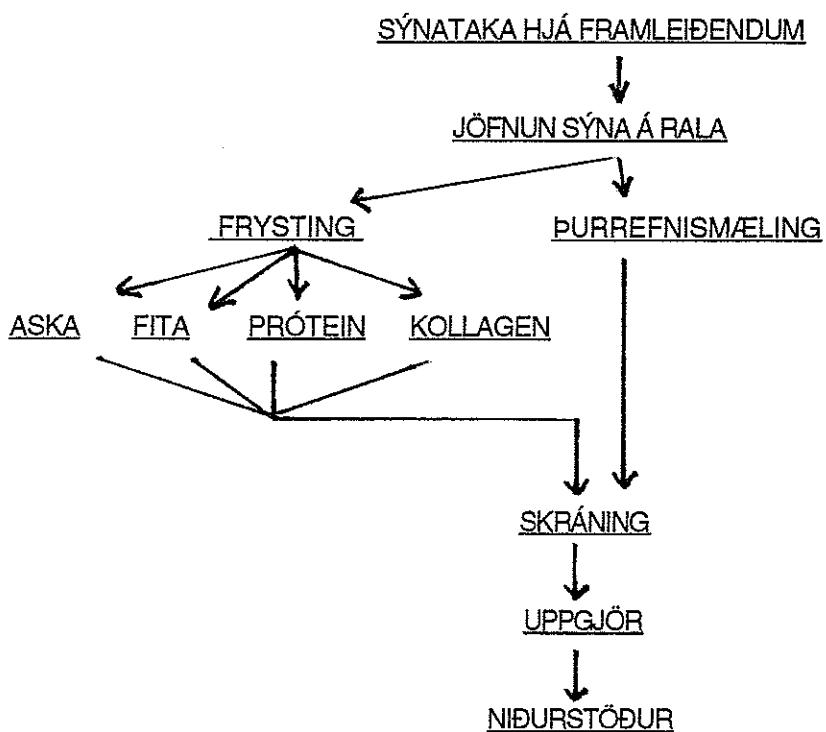
Tekin voru sýni af 9 gæðaflokkum nautakjöts frá tveimur framleiðendum. Hverjum gæðaflokki er skipt í þrjá vinnsluflokka og var ætlunin að taka 10 sýni úr hverjum vinnsluflokki. Ekki vannst tími til að taka svo mörg sýni fyrir gerð þessarar skýrslu, en áætlað er að klára þetta verkefni á næstu mánuðum. Tafla 4 sýnir fjölda sýna úr hverjum gæðaflokki og vinnsluflokki.

Alls voru sýnin 172 og á þeim voru gerðar 860 efnagreiningar. Öll sýnin voru tekin af framleiðendum sjálfum og magn sýna var u.p.b. 1 kg. Sýnin voru hökkuð og jöfnuð í Tecator 1094 Homogenizer, þeim skipt í 5 litlar plastdósir og fryst strax. Þurrrefni var þó mælt í ófrosnu sýni samdægurs. Mynd 4 sýnir skipulag rannsóknarinnar.

4. Tafla. Fjöldi sýna

Gæðafl.\Vinnslufl.	R-I	R-II	R-III	SAMTALS
UN-I*	1	1	1	3
UN-I	9	10	13	32
UN-II	6	6	5	17
UN-II-F	3	3	3	9
K-I	9	10	10	29
K-II	10	10	10	30
K-II-F	5	5	5	15
K-III	9	9	9	27
UK-III b			10	10
	52	54	66	172

MYND 4. Skipulag rannsóknar.



3.2. Efnagreiningaaðferðir.

Mæliaðferðir eru þær sem efnagreiningadeild Rala notar við efnagreiningu á kjöti og kjötvörum¹³.

Purrefni

Purrefni er mælt þannig að um 2 g af sýni er vigtað í glerkrukkur með glerstaf og um 3 ml af asetóni bætt við. Sýninu er síðan vandlega hrært saman við asetónið og dreift þannig að það myndi þunnt lag á botninum. Þá er þurrkað í ofni við 105°C yfir nótt. Purrefni er svo ákvarðað með vigtun¹³.

Fita

Fitumælingin sem notuð er, er afbrigði af NMKL aðferð nr. 88 frá 1974. Um 5 g af sýni er vigtað í 100 ml erlenmeyer flösku og

soðið í 8N saltsýru í 5 mínútur, eða þar til sýnið er uppleyst. Þá er fitan dregin út með díetýleter og petróleumeter. Leysar eru gufaðir af, fituglós þurrkuð í ofni og fitumagn að lokum ákvarðað með vigtun 13.

Prótein

Prótein er mælt með Kjeldahl aðferð. Um er að ræða ákvörðun á próteini út frá köfnunarefnismagni. Stuðst var við Tecator application note, AN 46/82¹⁴, nema hvað melting sýnanna var önnur¹³. Sjálfvirk tæki, Tecator Kjeltec Auto 1030 Analyzer¹⁴, var notað við mælingarnar. Próteinþátturinn (F) 6,25 var notaður við útreikninga á próteinmagni.

$$\% \text{N} * F = \% \text{ Prótein}$$

N = köfnunarefni

Aska

Aska er ákvörðuð þannig að bikarglös eru heitviguð og síðan kæld. Um 4 g af sýni eru vigtuð í og brennd í ofni við 550°C yfir nótt. Bikarglösin eru síðan látin kólna í ofninum, þá sett í hitaskáp og að lokum eru þau heitviguð og hlutfall ösku reiknað út frá þyngd¹³.

Kollagen

Hýdoxýprólín var mælt samkvæmt NMKL aðferð SNK 172/87¹⁵. Kollagen er reiknað út samkvæmt eftirfarandi formúlu;

$$\% \text{ K} = \% \text{ HPRO} * 8$$

HPRO = hýdroxýprólín

K = kollagen

og hlutfall kollagens af heildarpróteinmagni samkvæmt formúlunni;

$$\% \text{ KP} = \frac{\% \text{ K} * 100}{\% \text{ prótein}}$$

KP = kollagen sem hlutfall af heildarpróteini.

Áreiðanleiki mælinganna

Ofantaldar aðferðir voru prófaðar með því að mæla sænskt staðalsýni frá Köttforskinsinstitutet, Kävlinge, framleidd af Scan Syd, Kalmar. Sýni þessi innihalda kjöt og fylgir þeim skírteini um efnainnihald frá Statens livsmedelsverk í Uppsala¹³.

3.3 Aðferðir við uppgjör

Við skráningu og úrvinnslu gagna voru notaðar IBM-samhæfðar einmenningstölvur. Hrágögn efnamælinga voru skráð í töflureikni (Symphony) og mæliniðurstöður reiknaðar þar. Við tölfraðiuppgjör og útreikning Beffe-gildis (hlutfall vöðvapróteina af heildarmagni próteina) var notað forritið Minitab. Fyrir hvern vinnsluflokk og hvern framleiðenda var reiknað meðaltal og staðalfrávik. Gerð var ferkvikagreining, GLM (general linear model), til að kanna breytanleika í niðurstöðum m.t.t. gæðaflokka, vinnsluflokka og framleiðenda.

4. NIÐURSTÖÐUR OG UMFJÖLLUN

Niðurstöður mælinga og útreikninga eru birtar í meðfylgjandi töflum. Fyrst er sýnt fyrir hvern vinnsluflokk breytanleiki efnasamsetningar á milli gæðaflokka. Þá var gerður samanburður á efnasamsetningu vinnsluflokkanna úr gæðaflokkunum UN-I, UN-II, K-I, K-II og K-III og einnig var skoðaður munur á efnasamsetningu vinnsluflokka þessara gæðaflokka á milli kjötvinnslufyrirtækja. Að lokum voru áhrif gæðaflokkunar á efnasamsetningu vinnsluflokka ungneytakjöts og kýrkjöts athuguð hjá hvoru fyrirtæki fyrir sig.

Áhrif gæðaflokkunar á efnasamsetningu vinnsluflokka nautgripakjöts.

5. tafla sýnir niðurstöður fyrir vinnsluflokkinn R-I, en í honum eru hreinir, fitusnyrtir vöðvar. Athyglisvert er hve lágt fituinnihald er í UN-I og UN-II eða innan við 2%, en eins og áður kom fram þá bendir ýmislegt til þess að svo lágt fitumagn auki líkur á að vöðvinn verði seigur. Ef fitumagn er borið saman við erlendar tölur í 3. töflu, þá reynist það vera minna hér og saman má segja um kollagen, en magn próteins er meira. Ástæðan er líklega sú að kjötið er of mikið snyrt og því verðmætum hent.

Í 6. töflu má sjá niðurstöður fyrir R-II, hakkefni. Að meðaltali er minna af próteini og mun minna af kollageni í samanburði við erlendar tölur, en meira af fitu og er mikill munur á fituinnihaldi milli flokkanna. Í drögum að reglum um innihald á kjötvörum, þá á magn fitu í fyrsta flokks nautahakki að vera 5-10%. Miðað við þetta þá er fituinnihald í K-I og K-II í hæsta lagi til að falla í I gæðaflokk. Með blöndun á milli flokka mætti bæta úr þessu.

7. tafla sýnir svo niðurstöður fyrir vinnsluflokkinn R-III, pylsuefni. Mest er áberandi mikil dreifing á magni fitu milli flokka eða frá 7.7% fita í UN-II í 37.4% í UN-II-F. Einnig má sjá hvað hlutfall vöðvapróteina er orðið lágt, nema fyrir UN-I*, en þess ber að gæta að aðeins ein mæling er á bak við þessa tölu. Að meðaltali eru UN-I, K-I og K-II með mjög svipaða samsetningu og erlendis.

Kálfakjötið reyndist einnig hafa svipaða efnasamsetningu og erlendis.

Mynd 5 sýnir samband fitu og vatns í ungneytakjöti og kýrkjöti en fylgnin reyndist vera mikil ($R^2=0,98$). Væri því í raun nóg að mæla vatnsinnihald kjötsins og fá þannig góða hugmynd um fituinnihald þess. Á mynd 6 má sjá samband próteins og vatns en fylgnin þar á milli er ekki eins mikil ($R^2=0,62$).

5. TAFLA. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnslufloksins R-I í nautgripakjöti.

Flokkur	N	Vatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
UN I*	1	75,69	2,59	21,54	1,27	0,95	20,59
UN I	9	76,01	1,40	21,48	1,23	0,69	20,79
UN II	6	76,78	1,86	20,29	1,10	0,82	19,47
UN II-F	3	73,46	4,00	20,64	1,21	0,78	19,86
K I	9	74,61	2,93	21,26	1,15	0,90	20,36
K II	10	73,99	3,28	21,49	1,18	0,84	20,65
K II-F	5	73,03	5,35	21,02	1,17	0,83	20,20
K III	9	74,92	3,05	20,48	1,16	1,13	19,35

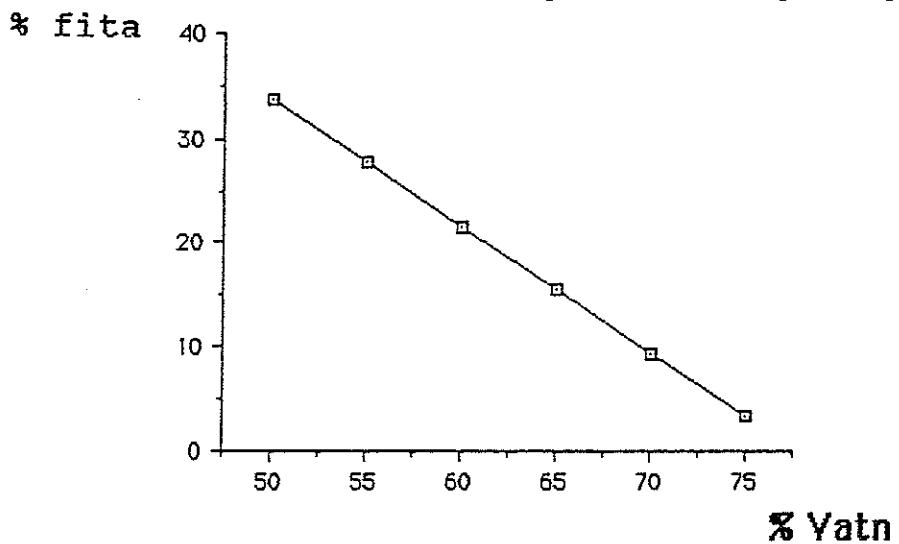
6. TAFLA. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnslufloksins R-II í nautgripakjöti.

Flokkur	N	Vatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
UN I*	1	72,82	5,81	21,17	1,12	1,66	19,51
UN I	10	71,87	7,98	19,51	1,02	1,53	17,98
UN II	6	74,89	4,41	19,42	1,01	2,26	17,16
UN II-F	3	62,47	19,51	17,02	0,94	1,31	15,71
K I	10	69,43	10,12	19,41	1,01	1,82	17,58
K II	10	69,79	9,68	19,51	1,02	1,75	17,75
K II-F	5	67,68	12,90	18,51	0,96	1,38	17,13
K III	9	73,13	6,19	19,61	1,05	1,32	18,29

7. TAFLA. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnslufloksins R-III í nautgripakjöti.

Flokkur	N	Vatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
UN I*	1	64,64	13,09	22,86	1,02	3,38	19,48
UN I	13	61,85	18,22	18,81	0,91	2,64	16,17
UN II	5	71,77	7,65	19,84	0,98	3,91	15,93
UN II-F	3	48,13	37,42	13,96	0,73	1,88	12,08
K I	10	59,28	21,99	18,38	0,92	2,35	16,03
K II	10	57,60	24,94	16,97	0,84	2,35	14,62
K II-F	5	50,42	34,43	14,57	0,69	2,38	12,19
K III	9	67,95	11,81	19,76	0,95	3,11	16,66
UK III B	10	77,71	1,49	20,25	1,24	2,25	18,00

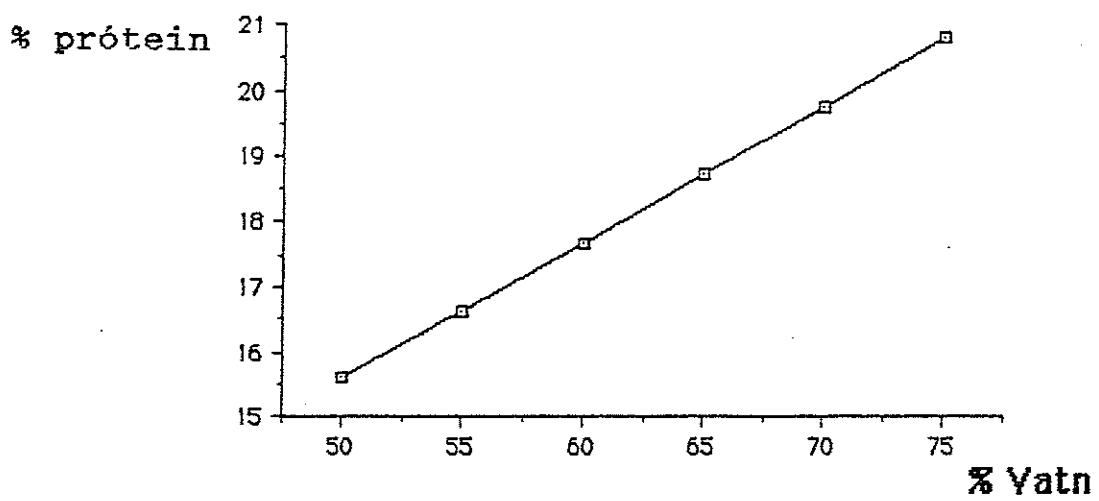
Mynd 5. Samband fitu og vatns í nautgripakjöt



$$\text{Fita} = 94.8 - 1.22 * \text{vatn}$$

$R^2 = 0.98$ (n=161)

Mynd 6. Samband próteins og vatns í nautgripakjöti.



$$\text{Prótein} = 5.20 + 0.208 * \text{vatn}$$

$R^2 = 0.62$ (n=161)

Samanburður á efnasamsetningu vinnsluflokkanna úr UN-I, UN-II, K-I, K-II og K-III.

Þar sem of fá sýni voru í öðrum gæðaflokkum, var einungis gerður samanburður á UN-I, UN-II, K-I, K-II og K-III. Fyrir vinnsluflokkinn R-I fékkst marktækur munur á magni vatns, fitu, próteina og Beffe milli þessara flokka, en Beffe er mælikvarði á magn vöðvapróteina. Magn fitu í kýrkjöti reyndist meira en í ungneytakjöti. Fyrir R-II reyndist marktækur munur á magni vatns innan þessara gæðaflokka en ekki í öðrum tilvikum enda miklar sveiflur á efnasamsetningu innan þeirra.

Marktækur munur fékkst á magni vatns, fitu, próteins, ösku og einnig Beffe fyrir vinnsluflokkinn R-III. Mikil dreifing er í efnainnihald, sérstaklega fyrir fitu. Þetta er úrgangsflokkur þ.e. afgangsfita fer í þennan flokk en til að fá staðlaðan vinnsluflokk er nauðsynlegt að blanda saman gæðaflokkum.

8. TAFLA.

Samanburður á efnasamsetningu vinnsluflokkssins R-I úr gæðaflokknum UN I, UN II, K I, K II og K III.

		Watn	Fita	Prótein	Aska	Kollegen	Berfe
UN I	N	9		9		9	
	X	76,01	1,40	21,48	1,23	0,70	20,79
	SD	1,07	0,49	0,37	0,10	0,28	0,46
UN II	N	6		6		6	
	X	76,78	1,86	20,29	1,10	0,82	19,47
	SD	2,04	2,07	0,87	0,07	0,15	0,80
K I	N	9		9		9	
	X	74,61	2,93	21,26	1,15	0,90	20,36
	SD	0,90	0,59	0,45	0,09	0,17	0,57
K II	N	10		10		10	
	X	73,99	3,28	21,49	1,18	0,84	20,65
	SD	0,99	1,09	0,67	0,13	0,31	0,89
K III	N	9		9		9	
	X	74,92	3,05	20,48	1,16	1,13	19,35
	SD	1,31	1,70	1,25	0,08	0,86	1,72
p		***	**		**		*

* Marktækur munur í 95% tilfella

** Marktækur munur í 99% tilfella

*** Marktækur munur í 99,9% tilfella

9. TAFLA

Samanburður á efnasamsetningu vinnsluflokkssins R-II úr gæðaflokknum
UN I, UN II, K I, K II og K III.

		Yatn	Fita	Protein	Aska	Kollagen	Berte
UN I	N	10	10	10	10	10	10
	X	71,87	7,98	19,51	1,02	1,53	17,98
	SD	5,26	6,69	1,49	0,11	0,75	1,32
UN II	N	6	6	6	6	6	6
	X	74,89	4,41	19,42	1,01	2,26	17,16
	SD	2,13	2,00	1,08	0,11	0,97	0,62
K I	N	10	10	10	10	10	10
	X	69,43	10,12	19,41	1,01	1,82	17,58
	SD	4,49	5,44	1,44	0,10	1,17	2,42
K II	N	10	10	10	10	10	10
	X	69,79	9,68	19,51	1,02	1,75	17,75
	SD	3,79	4,53	1,60	0,06	1,16	1,98
K III	N	9	9	9	9	9	9
	X	73,13	6,19	19,61	1,05	1,32	18,29
	SD	1,20	1,65	1,29	0,08	0,41	1,42
p							

* Marktaekur munur í 95% tilfelle

10. TAFLA.

Samanþurður á efnaþamsetningu vinnsluflokkins R-III úr geðaþlokkunum UN I, UN II, K I, K II og K III.

		Yatrí	Fitta	Prótein	Aska	Kollagen	Bifrei
UN I	N	13	13	13	13	13	13
	X	61,85	18,22	18,81	0,91	2,64	16,17
	PS	7,63	9,23	2,36	0,13	1,11	2,60
UN II	N	5	5	5	5	5	5
	X	71,77	7,55	19,84	0,98	3,91	15,93
	PS	3,05	3,45	1,34	0,14	1,42	2,10
K I	N	10	10	10	10	10	10
	X	59,28	21,99	18,38	0,91	2,35	16,03
	PS	6,75	7,21	1,60	0,08	0,88	2,18
K II	N	10	10	10	10	10	10
	X	57,60	24,94	16,97	0,84	2,35	14,62
	PS	7,61	9,38	1,55	0,10	0,88	1,61
K III	N	9	9	9	9	9	9
	X	67,95	11,81	19,76	0,95	3,11	16,66
	PS	3,96	5,07	2,14	0,09	1,03	2,20
P		**	***	*	**		*

* Marktækjur munur í 95% tilfella

** Marktækjur munur í 99% tilfella

*** Marktækjur munur í 99,9% tilfella

Áhrif kjötvinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka nokkurra gæðaflokka.

11. tafla sýnir áhrif kjötvinnslufyrirtækja á UN-I. Marktækur munur reyndist á magni kollagens milli framleiðenda fyrir vinnsluflokkinn R-I. Að öðru leyti voru niðurstöðurnar svipaðar. Fyrir vinnsluflokkinn R-II snýst dæmið við, þá er marktækur munur á magni vatns, fitu, próteins, ösku og Beffe-gildis milli framleiðenda, en ekki munur á kollageni. Stafar þetta líklega af muni á aðferðum við úrbeiningu.

Hjá framleiðanda B er mikil dreifing í vatns- og fituinnihaldi fyrir R-II og er þessi vinnsluflokkur að meðaltali mun fituríkari en R-II hjá framleiðanda A. Ef niðurstöðurnar eru bornar saman við erlendar tölur (sjá töflu 3) er framleiðandi B nær þeim og er framleiðandi A í raun með of gott kjöt í hakkefni þ.e. verið er að henda verðmætum.

Fyrir R-III var marktækur munur á magni próteins, ösku og kollagens milli framleiðenda. Líkt og fyrir R-II þá er mikil dreifing á magni fitu og vatni hjá framleiðanda B.

R-II flokkur hjá framleiðanda B og R-III hjá framleiðanda A eru í raun mjög svipaðir hvað varðar alla efnispætti nema kollagen.

12. tafla sýnir niðurstöður fyrir UN-II, en þar sem aðeins ein mæling er á bak við niðurstöður frá framleiðanda B, er í raun ekki hægt að gera samanburð milli fyrirtækjanna.

Í 13. töflu gefur á að líta niðurstöður fyrir gæðaflokkinn K-I. Enginn munur er á R-I milli framleiðenda, en þó nokkur munur er á R-II sérstaklega hvað varðar fituinnihald. Svipað má segja um R-II fyrir gæðaflokkinn K-II, en enginn munur var þar á R-I og R-III milli framleiðenda. Fyrir gæðaflokkinn K-III reyndist hvergi vera munur milli framleiðenda nema á magni ösku í R-III.

11. TAFLA. Áhrif kjötvinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka
græðaflokkstins UN I.

	A			B			P
	N	X	sd	N	X	sd	
R-I							
Vatn	5	76,47	0,89	4	75,43	1,09	
Fita	5	1,23	0,47	4	1,60	0,51	
Prótein	5	21,56	0,46	4	21,39	0,24	
Aska	5	1,26	0,14	4	1,20	0,03	
Kollagen	5	0,90	0,13	4	0,43	0,12	***
Beffe	5	20,66	0,53	4	20,96	0,36	
R-II							
Vatn	5	75,26	1,56	5	68,48	5,57	*
Fita	5	3,33	1,45	5	12,62	6,67	*
Prótein	5	20,77	0,51	5	18,25	0,86	***
Aska	5	1,10	0,07	5	0,93	0,08	**
Kollagen	5	1,93	0,91	5	1,13	0,18	
Beffe	5	18,84	1,19	5	17,12	0,79	*
R-III							
Vatn	5	65,53	1,98	8	59,54	9,04	
Fita	5	12,89	1,57	8	21,55	10,56	
Prótein	5	20,58	0,79	8	17,70	2,35	*
Aska	5	1,03	0,05	8	0,83	0,11	**
Kollagen	5	3,41	1,20	8	2,16	0,77	*
Beffe	5	17,17	1,56	8	15,55	3,01	

* Marktækur munur í 95% tilfella

** Marktækur munur í 99% tilfella

*** Marktækur munur í 99,9% tilfella

12. TAFLA. Áhrif kjötvinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka
gæðaflokkssins UN II.

	A			B			p
	N	X	sd	N	X	sd	
R-I							
Vatn	5	76,70	2,27	1	77,18		
Fita	5	2,04	2,26	1	0,96		
Prótein	5	20,14	0,87	1	21,08		
Aska	5	1,09	0,08	1	1,12		
Kollagen	5	0,76	0,05	1	1,13		
Beffe	5	19,37	0,86	1	19,95		**
R-II							
Vatn	5	74,41	1,99	1	77,29		
Fita	5	4,75	2,02	1	2,67		
Prótein	5	19,45	1,20	1	19,31		
Aska	5	0,98	0,10	1	1,15		
Kollagen	5	2,43	0,98	1	1,42		
Beffe	5	17,02	0,57	1	17,89		
R-III							
Vatn	5	71,77	3,05	0			
Fita	5	7,65	3,45	0			
Prótein	5	19,84	1,34	0			
Aska	5	0,98	0,14	0			
Kollagen	5	3,91	1,43	0			
Beffe	5	15,93	2,10	0			

** Marktækur munur í 99% tilfella

13. TAFLA. Áhrif kjötvinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka
gæðaflokksins K.I.

	A			B			p
	N	X	sd	N	X	sd	
R-I							
Yatn	5	74,73	0,71	4	74,47	1,19	
Fita	5	2,74	0,56	4	3,17	0,61	
Prótein	5	21,30	0,40	4	21,21	0,56	
Aska	5	1,11	0,17	4	1,19	0,05	
Kollagen	5	0,85	0,13	4	0,97	0,22	
Beffe	5	20,45	0,52	4	20,24	0,69	
R-II							
Yatn	5	72,68	2,66	5	66,18	3,45	**
Fita	5	5,84	2,27	5	14,39	3,97	**
Prótein	5	20,42	1,10	5	18,39	0,91	*
Aska	5	1,04	0,10	5	0,97	0,10	
Kollagen	5	1,24	0,63	5	2,41	1,36	
Beffe	5	19,19	1,71	5	15,98	1,94	*
R-III							
Yatn	5	59,12	5,41	5	59,45	8,55	
Fita	5	21,04	5,21	5	22,94	9,35	
Prótein	5	19,68	0,71	5	17,08	1,03	***
Aska	5	0,94	0,04	5	0,89	0,11	
Kollagen	5	2,06	1,11	5	2,64	0,55	
Beffe	5	17,62	1,44	5	14,45	1,54	**

* Marktækur munur í 95% tilfella

** Marktækur munur í 99% tilfella

*** Marktækur munur í 99,9% tilfella

14. TAFLA. Áhrif kjötvinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka
gæðafloksins K II.

	A			B			p
	N	X	sd	N	X	sd	
R-I							
Yatn	5	73,92	1,23	5	74,05	0,82	
Fita	5	3,56	1,22	5	3,00	0,99	
Prótein	5	21,75	0,87	5	21,24	0,31	
Aska	5	1,18	0,11	5	1,17	0,15	
Kollagen	5	0,81	0,33	5	0,88	0,33	
Beffe	5	20,93	1,15	5	20,36	0,53	
R-II							
Yatn	5	72,67	1,81	5	66,91	2,87	**
Fita	5	6,17	1,94	5	13,18	3,40	**
Prótein	5	20,70	1,25	5	18,31	0,81	**
Aska	5	1,04	0,07	5	1,00	0,04	
Kollagen	5	2,03	1,54	5	1,48	0,69	
Beffe	5	18,67	2,29	5	16,84	1,21	
R-III							
Yatn	5	58,69	8,48	5	56,51	7,90	
Fita	5	23,54	10,52	5	26,34	9,08	
Prótein	5	17,57	1,47	5	16,36	1,53	
Aska	5	0,83	0,05	5	0,85	0,13	
Kollagen	5	2,31	0,74	5	2,39	1,09	
Beffe	5	15,26	1,31	5	13,98	1,77	

* Marktækur munur í 95% tilfella

** Marktækur munur í 99% tilfella

*** Marktækur munur í 99,9% tilfella

15. TAFLA. Áhrif kjötyinnslufyrirtækja á efnasamsetningu vinnsluflokka
gæðaflokksins K III.

	A			B			p
	N	X	sd	N	X	sd	
R-I							
Yatn	5	74,34	1,48	4	75,64	0,64	
Fita	5	3,62	2,13	4	2,33	0,63	
Prótein	5	19,97	1,04	4	21,12	1,32	
Aska	5	1,15	0,09	4	1,16	0,10	
Kollagen	5	1,49	1,04	4	0,69	0,28	
Beffe	5	18,49	1,51	4	20,43	1,43	
R-II							
Yatn	5	73,23	1,61	4	73,01	0,59	
Fita	5	5,70	2,14	4	6,79	0,50	
Prótein	5	19,95	1,48	4	19,20	1,06	
Aska	5	1,05	0,08	4	1,04	0,08	
Kollagen	5	1,10	0,39	4	1,59	0,27	
Beffe	5	18,85	1,58	4	17,60	0,94	
R-III							
Yatn	5	66,37	4,09	4	69,92	3,20	
Fita	5	14,01	5,28	4	9,06	3,64	
Prótein	5	18,71	2,14	4	21,08	1,37	
Aska	5	0,89	0,08	4	1,03	0,02	
Kollagen	5	2,99	0,96	4	3,25	1,25	
Beffe	5	15,72	1,66	4	17,83	2,43	*

* Marktækur munur í 95% tilfella

16.TAFLA. Kjötvinnsla A. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnsluflokka ungneytakjöts.

Flokkur	N	Vatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
R-I							
UN I*	1	75,69	2,59	21,54	1,27	0,95	20,59
UN I	5	76,47	1,23	21,56	1,26	0,90	20,66
UN II	5	76,70	2,04	20,14	1,09	0,76	19,37
UN II F	0				*		
P							(*)
R-II							
UN I*	1	72,82	5,81	21,17	1,12	1,66	19,51
UN I	5	75,26	3,33	20,77	1,10	1,93	18,84
UN II	5	74,41	4,75	19,45	0,98	2,43	17,02
UN II F	0						*
P							
R-III							
UN I*	1	64,64	13,09	22,86	1,02	3,38	19,48
UN I	5	65,53	12,89	20,58	1,03	3,41	17,17
UN II	5	71,77	7,65	19,84	0,98	3,91	15,93
UN II F	0	*	*				
P		*	*				

* Marktækur munur í 95% tilfella

17.TAFLA. Kjötyinnsla A. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnslufllokka kýrkjöts.

Flokkur	N	Vatn	Fite	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
R-I							
K I	5	74,73	2,74	21,30	1,11	0,85	20,45
K II	5	73,92	3,56	21,75	1,18	0,81	20,93
K II F	2	73,88	3,86	21,67	1,15	0,69	20,98
K III	5	74,34	3,62	19,97	1,15	1,49	18,49
P				*			*
R-II							
K I	5	72,68	5,84	20,42	1,04	1,24	19,19
K II	5	72,67	6,17	20,70	1,04	2,03	18,67
K II F	2	71,33	6,98	20,38	1,04	1,22	19,16
K III	5	73,23	5,70	19,95	1,05	1,10	18,85
P							
R-III							
K I	5	59,12	21,04	19,68	0,94	2,06	17,62
K II	5	58,69	23,54	17,57	0,83	2,31	15,26
K II F	2	55,00	28,88	15,92	0,79	2,71	13,21
K III	5	66,37	14,01	18,71	0,89	2,99	15,72
P					*		*

* Marktækur munur í 95% tilfella

18.TAFLA. Kjötvinnsla B. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnsluflokka ungneytakjöts.

Flokkur	N	Vatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
R-I							
UN I*	0						
UN I	4	75,43	1,60	21,39	1,20	0,43	20,96
UN II	1	77,18	0,96	21,08	1,12	1,13	19,95
UN II F	3	73,46	4,00	20,64	1,21	0,78	19,86
P		*	**			**	*
R-II							
UN I*	0						
UN I	5	68,48	12,62	18,25	0,93	1,13	17,12
UN II	1	77,29	2,67	19,31	1,15	1,42	17,89
UN II F	3	62,47	19,51	17,02	0,94	1,31	15,71
P					(*)		*
R-III							
UN I*	0						19,48
UN I	8	59,54	21,55	17,70	0,83	2,16	17,17
UN II	0						15,93
UN II F	3	48,13	37,42	13,96	0,73	1,88	
P			*	*			

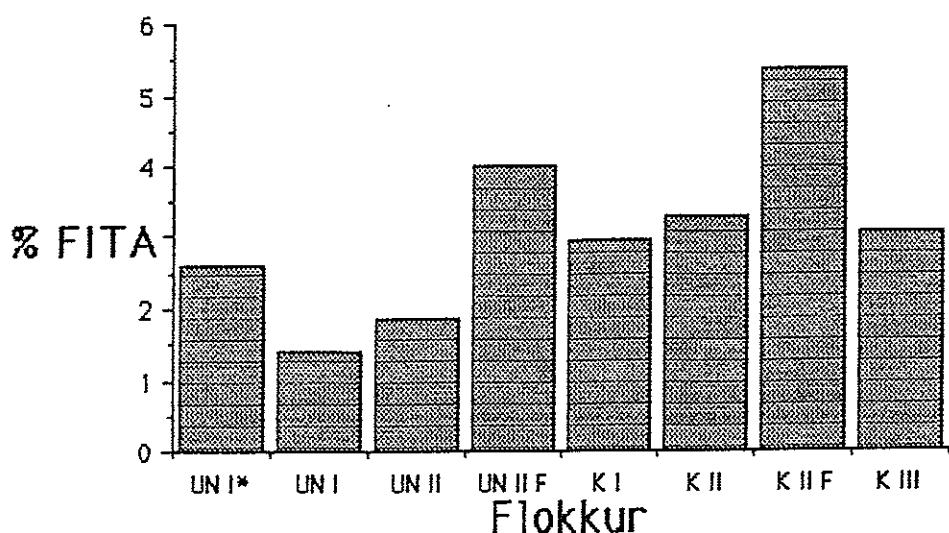
* Marktækur munur í 95% tilfella

19.TAFLA. Kjötvinnsla B. Áhrif gæðaflokka á efnasamsetningu vinnsluflokka kýrkjöts.

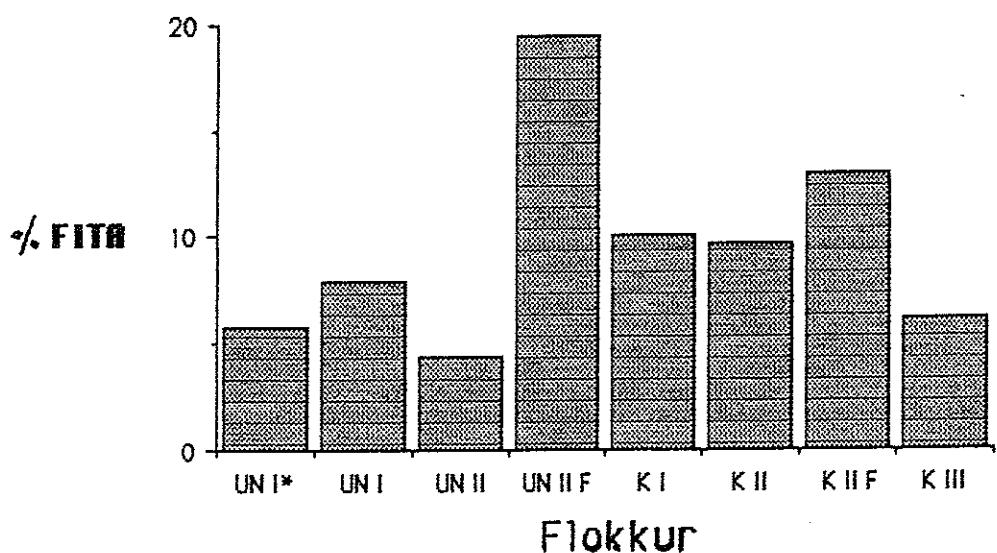
Flokkur	N	Yatn	Fita	Prótein	Aska	Kollagen	Beffe
R-I							
K I	4	74,47	3,17	21,21	1,19	0,97	20,24
K II	5	74,05	3,00	21,24	1,17	0,88	20,36
K II F	3	72,46	6,35	20,60	1,18	0,92	19,67
K III	4	75,64	2,33	21,12	1,16	0,69	20,43
P		*	*				*
R-II							
K I	5	66,18	14,39	18,39	0,97	2,41	15,98
K II	5	66,91	13,18	18,31	1,00	1,48	16,84
K II F	3	65,25	16,85	17,26	0,91	1,49	15,77
K III	4	73,01	6,79	19,20	1,04	1,59	17,60
P		*	*				
R-III							
K I	5	59,45	22,94	17,08	0,89	2,64	14,45
K II	5	56,51	26,34	16,36	0,85	2,39	13,98
K II F	3	47,36	38,13	13,37	0,61	2,16	11,51
K III	4	69,92	9,06	21,08	1,03	3,25	17,83
P		**	**	***	**		**

* Marktækur munur í 95% tilfella

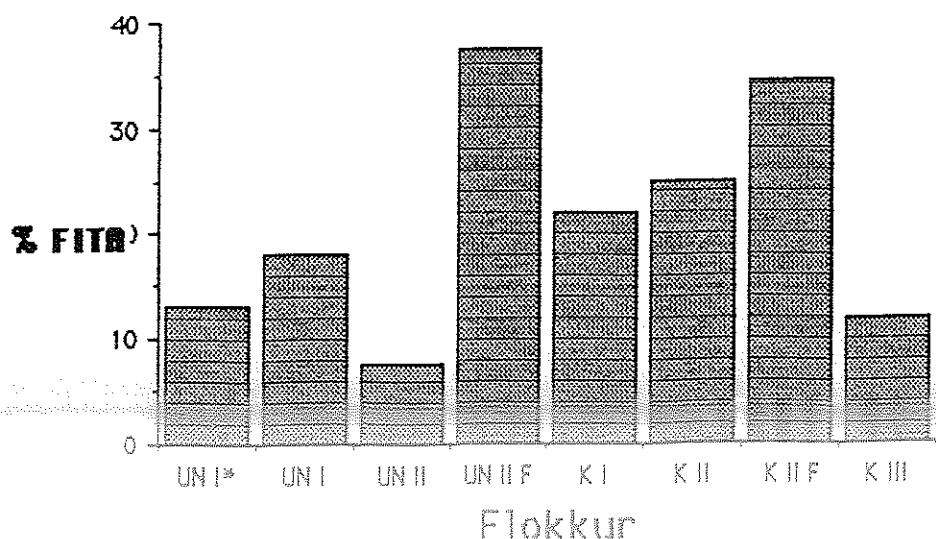
% fita í nautgripakjöti, vinnsluflokkur B I.



% fita í nautgripakjöti, vinnsluflokkur B II.



% fita í nautgripakjöti, vinnsluflokkur B III.



HEIMILDASKRÁ.

1. Árbók landbúnaðarins 1989 bls. 138-139.
2. Stjórnartíðindi nr. 188/1988, Reglugerð um slátrun, mat og meðferð sláturdýra.
3. Óli Pór Hilmarsson. Rala 1991. Persónulegar upplýsingar.
4. Kjött Teknologi Norsk institutt for nærings middelforskning, Landbruksforlaget, Oslo, 1984, bls. 91.
5. Hack K.H., Staffe E. og Gerhardt U.; Verarbeitungs-material-Atlas für die Fleisch- und Wurstwarenproduktion, GEHA Fleischvermarktungssysteme, Gewürzmüller International, 1976.
6. Koch H.; Die Fabrikation feiner Fleisch- und Wurstwaren 18. Auflage, Frankfurt, 1986.
7. Wahl W., Ausgezeichnete deutsche Wurst Rezepte 1.Auflage Hans Holzmann Verlag, Bad Wörishofen, 1987.
8. Fennema O.R., Food chemistry second edition. Marcel Dekker, Inc. New York, 1985.
9. Andersson I. og Malmfors G.; Samband mellan putsfett, intramuskulärt fett och ätkvalitet hos nötkött, Köttkvalitet hos våra slaktdjur, NJF-seminarium Nr 183, Uppsala 1990, bls. 253-258.
10. Stora köttboken Föreningen Svensk Kötthandel, Uddevalla 1983, bls. 75.
11. Price J.F. og Schweigert B.S., The Science of Meat and Meat products third edition. Food and nutrition press Inc. USA, 1987.
12. Sigurður Örn Hansson; Meðferð á sláturdýrum fyrir slátrun, Freyr 1990, bls 366-367.

13. Guðjón Þorkelsson, Ragnheiður Héðinsdóttir, Vörulýsingar fyrir unnar kjötvörur Fjölrít Rala nr. 150
14. The Tecator Application Note List (1990). Tecator application note, AN 46/82. Tecator AB, Höganäs, Sweden.
15. Nordisk Metodikkommitté för Livsmedel, Metoder. NMKL SNK 172/87. Statens Tekniska Forskningscentral, Livsmedelslaboratoriet, Esbo, Finland.