Ref. Ares(2022)4787608 - 30/06/2022

Product Specification for "*Íslenskt lambakjöt / Icelandic lamb*"

1.1 Name



"Íslenskt lambakjöt"

1.2 Description of product

a) Description of the product and its characteristics

"Íslenskt lambakjöt" is the name given to the meat from pure bred Icelandic lambs, which have been born, raised and slaughtered in the island of Iceland in North Atlantic Ocean. Dressed carcass weighs 15-17 kg at 4-6 months when all lambs are slaughtered. The meat is dark red, tender with gamey flavor. The lamb may be marketed as a whole carcass or primal cuts (forequarter, rack, fillet, leg, chops, shanks etc.), fresh or frozen.

The findings of the European project on lamb included a comparison of the Icelandic production method for lamb with production methods in five other European countries, England, Spain, Iceland, Italy and Greece. *"Íslenskt lambakjöt"* was considered to be the most tender by the representatives of all participating countries. This was also confirmed by measurements of the physical characteristics of the meat that was examined. Age at slaughter and the quantity and heat solubility of collagen accounted for part of this difference. In addition, it was considered that a difference in muscle fiber between stocks was a factor. The findings also indicated that the principal distinctive characteristics of *"Íslenskt lambakjöt"* were:

- *Flavour: gamey.*
- *Percentage of stress impaired meat: 1-2% with over 5,8% ph24*

- *Little toughness and tender back muscles.*
- *The proportion of omega-3 fatty acids in phospholipids : 16%*
- *the amount of muscle that does not contain phospholipids: 1% of the weight of the muscle.*
- *High amount of iron and B-vitamins, see table in section 1.6.*

The Icelandic sheep is a heritage breed of the North European short-tailed breeds of sheep. It is the largest remaining stock of all short-tailed breeds, accounting for 40-50% of all short-tailed sheep in Northern Europe. Iceland's sheep farming tradition began when the Vikings settled Iceland over 1,100 years ago. Modern Icelandic sheep are direct descendants of sheep that the early settlers brought with them. They are bred for meat quality and remain one of the purest and most protected varieties of sheep in the world. The characteristics of the breed developed over centuries of isolation, on the one hand through natural selection and on the other through the demands that have been made on sheep in Iceland at various points throughout history.[1] The Icelandic breed of sheep is still considered to be primitive in comparison to many other breeds and it is thought to have retained characteristics that have been bred out of many other sheep stocks.[2] The Icelandic sheep is thought to exhibit little or no signs of interbreeding with other sheep stocks and is also considered to show little sign of inbreeding.[3]

Currently, the number of sheep farms in Iceland is 2,498, and just 108 of them have over 600 sheep. Most of the farms are therefore classified as small, family-run farms.[4] Sheep numbers reached a record high of 896,000 winter-fed sheep in 1977.[5] The stock has decreased in recent decades and the population today numbers about 415,788 animals.[6]

Majority of the stock is white although it generally contains wide color variation.[7] The wool has two layers and two types of fiber: the outer layer, called *tog*, with long coarse hairs that are water-resistant; and the inner layer, *þel*, which is insulating and finer-haired.[8] In Iceland, as elsewhere in

[1] See for instance the academic articles and other material in Appendix 1.
[2] For instance see Guðjón Þorkelsson et al.: European project on lamb I, pages 1–2. Appendix 3.
[3] For further information see Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, pages 11-12. Appendix 1.
[4] According to information from the Guidance Section of the Icelandic Regional Development Institute dated July 2016.
[5] See Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, page 12. Appendix 1.
[6] Numbers are based on winter-fed sheep. According to information from the Guidance Section of the Icelandic Regional Development Institute dated July 2016 the stock consisted of 470,678 winter-fed sheep in November 2015.
[7] See pictures in Appendices 1 and 2.
[8] See for instance the academic articles and other material in Appendix 1.

Northern Europe, wool is a byproduct of sheep farming, since the emphasis is placed on meat production.[9]

1.3 Geographical area

The geographical area is the island of Iceland in the North Atlantic Ocean.[10]

1.4 Production method





Traditional production and grazing practices of sheep

Icelandic farmers keep winter-fed adult sheep indoors in the winter due to weather conditions. They are fed on hay that farmers collect during the summer. The lambing season begins between late April and early May and lasts until early June. The lamb grazes on cultivated grassland or rangeland from spring until fall. Newborn lambs most commonly feed on cultivated grassland[11], until wild pastures are considered fit for grazing. The majority of sheep are put onto wild rangeland two to four weeks after the lambing season.[12] Wild pastures that are used for summer grazing in Iceland

[9] See for instance Þyrí Valdimarsdóttir et al.: European project on lamb III – Organoleptic test and consumers' perspective. Appendix 3.
[10] Appendix 8.
[11] Regarding the choice of grassland for cultivation, see pages 98-106 in Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*.
[12] It may be added that few wild rangelands in the world get as much precipitation as Icelandic rangelands.

are either located on land belonging to farms or on rangeland.[13] Therefore, all feed is entirely sourced from the geographical area.

Rangeland has been used for pasturing livestock since the settlement of Iceland. Most such land is located in the mid-highlands, primarily because lambs that feed there generally have a faster growth rate. Although wild pastures used for summer grazing generally vary greatly in Iceland, highland vegetation is usually richest in protein, and this is one of the factors that contribute to the accelerated growth rate. The growth rate of lambs in lowland areas is therefore generally slower than that of lambs that roam in highland areas, picking the newly sprouted vegetation, particularly in early summer and midsummer, but their growth rates even out by the end of August.[14]

In early September, the growth rate of lambs in wild pastures begins to slacken. If they have not reached a size suitable for slaughtering by that time, their potential for growth can be enhanced by placing them in cultivated areas, i.e. cultivated meadows or green fodder areas, for about two to six weeks. In such cases the lambs always have access to other, supplementary grazing areas.[15] This arrangement aims to achieve desired carcass weight in the fall, and to promotes better quantile classification in slaughterhouses.[16]

Farmers gather sheep from the wild rangelands and pastures in the autumn in a process that can take up to a week, depending on geographical locations and is a tradition as old as settlement in Iceland. Ever since the age of settlement, farmers in each district have joined forces to round up sheep from rangeland and privately-owned land into a communal pen. Once they have been gathered, the sheep are sorted and each flock brought home by its owner or their representative.[17]

Slaughter

Following is an account of the principal items that concern slaughter and the processing of the product. Slaughter takes place in the fall when lambs are 4-6 months old. The traditional slaughter

---

[13] Rangeland is an area of land that is usually outside of the demarcation of farms and is used jointly by the people of a county or an ever wider region for summer grazing. For further information see: Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, page 118.

[14] Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, pages 122, 123 and 129. Appendix 4.

[15] Usually highland or wild rangeland grazing.

[16] Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, pages 105 and 119.

[17] See Article 4 of Regulation no. 916/2012 on identification of livestock. The purpose of earmarking/tagging sheep is to ensure the traceability of livestock products from the herd of origin and/or the birth of the relevant animal until the sale of products, and thereby create a basis for targeted food and livestock monitoring, monitoring of the transportation of animals, registration of livestock diseases and their treatment, cf. Article 1 of the Regulation.

period begins between late August and early September and ends between late October and early November. Summer lambs are slaughtered between August 1 and September 15. Fall lambs are slaughtered during the traditional slaughter time, i.e. from September 15 to November 1. Both summer and fall lambs come directly from grazing on wild pastures or cultivated farmlands. The supply of meat from freshly slaughtered lambs is therefore seasonal as a general rule but frozen lamb is available year-round.

When the lambs brought back to the farms the farmer selects animals for slaughter and sends them to the slaughterhouse one day before slaughter takes place. The animals then rest overnight in a pen in the abattoir. The process includes stunning the animal unconscious by electric shock before they are exsanguinated. While the carcass is undergoing rigor mortis and after it has passed there are chemical alterations to the meat, as the glycogen in the muscles changes into lactic acids which in turn release enzymes that affect the muscle proteins. This causes the meat to become more tender and improve in taste.

The acidity level of the meat is monitored, as is the rate at which the temperature drops. The aim is that the temperature does not drop to below 10-12°C before the acidity level drops to a value below pH 6. The carcass is then examined by a veterinarian, after which it is weighed and inspected. The carcass hangs for a minimum of 20 hours on average.[18]

Lamb slaughter for export to foreign markets or for domestic distribution and consumption shall be slaughtered in accredited abattoirs, cf. paragraph 1 of Article 5 of Act No. 96/1997 on the raising and health of slaughter animals, as amended, also Article 3 of Regulation No. 461/2003 on slaughter and treatment of slaughter products, as amended, and Regulation No. 911/2012 on the protection of animals at the time of slaughtering.

Processing, packing and storage

Processing, packing, storage and so on are subject to the provisions of Regulation No. 461/2003 on slaughtering and treatment of slaughter products. When the meat is processed in a processing plants, the temperature must have dropped below 7°C. The product is packed into airtight packaging, gas packaging or bulk packaging. Shelf life for vaacum packaged fresh product is up to

[18] Appendix 6.

six weeks. Shelf life for product in gas packaging is up to 11 weeks. For frozen product the shelf life is set at two years.

The product is inspected by meat inspectors according to the provisions of the abovementioned Regulation. At present, the applicable regulation regarding meat inspection is Regulation No. 882/2010, as amended.

1.5 Proof of origin

According to the foregoing, slaughtering, processing and packing take place in product distribution centers within the designated geographical area in accordance with applicable laws and regulations for the purpose of ensuring authenticity.

Abattoir licence holders are companies that hold or conclude agreements on the use of accredited abattoirs and have obtained a license for operating a slaughterhouse from the Chief Veterinary Officer, cf. Article 2 of the Regulation on slaughtering and treatment of slaughter products. There are seven companies in Iceland that are authorized to slaughter lambs and process carcasses for export and domestic sale, operating abattoirs in a total of 9 locations, see list below.[19] The sheep farms around the country count 2498 in 2021.

Regulation no. 916/2012 ensures traceability from the time of birth to retail. According to paragraph 9, the producer (farmer) shall ensure that all livestock is labelled from birth in conformity with the regulation. Producers must then register all lambs in a database monitored by the Control Body (MAST). According to paragraph 15 abattoirs are not permitted to sell and process livestock that does not comply with the provisions of the regulation.

According to paragraph 8 og Regulation on quality, classification and labelling of slaughter products no. 500/2017 accredited abattoirs must keep lists of amount and weight of each lamb which the Control Body can access. According to para. 9 they shall label each carcass or cut with following information: abattoirs credentials, class and category of meat, day and year of slaughter, weight, name of producer and serial number. When abattoirs or retailers sell whole carcasses, each carcass or cut shall be labelled with the aforesaid information. According to para. 9, slaughterproducts, including lamb, may not be exported if labelling requirement obligations are not

[19] Appendix 6.

met. [20]All carcasses and cuts must also meet regulation on the communication of information regarding foodstuffs to consumers No. 1294/2014 that states that all fresh and frozen meat shall be clearly labelled including place of origin.

According to paragraph 4 in regulation no. 1253/2019 sheep farmers shall also give report to the ministry of agriculture two times a year, reports must include information on each birth including identity number for each lamb, year and month of birth and weight according to information in reports from abboittoirs. According to the same paragraph abboittoirs must report to the ministry information on quantity and weight of all admitted lamb products as well as all aforementioned information. In addition they must ensure and report that conditions of regulation no. 916/2012 on labelling of livestock are met. The Icelandic Food and Veterinary Authority (MAST) monitors the implementation thereof and in each slaughterhouse there is a meat inspector on duty who must be licensed by MAST and works under that institution's mandate.

Authorized slaugtherhouses who slaughter and process lamb in Iceland:

Sláturfélag Suðurlands
Fosshálsi 1, 110 Reykjavík.
www.ss.is

Kaupfélag V.-Húnvetninga
Strandgötu 1, 530 Hvammstanga.
http://www.skvh.is

Sölufélag A-Húnvetninga
Húnabraut 39, 540 Blönduósi.
http://www.sahun.is

Kaupfélag Skagfirðinga
Ártorgi 1, 550 Sauðárkróki.
www.ks.is

Norðlenska matborðið ehf
Húsavík.
www.nordlenska.is

Fjallalamb
Röndin, 670 Kópasker.

[20] Regarding classification and quality evaluation see Árni B. Bragason et al.: *Sauðfjárrækt á Íslandi (Sheep farming in Iceland)*, pages 36-50.

www.fjallalamb.is

Sláturfélag Vopnfirðinga hf
Hafnarbyggð 6, 690 Vopnafirði.
https://sites.google.com/site/vopnsvv/home

Sláturhús Vesturlands
Brákarey Borgarnesi.
https://www.slaturhus.is/

Handverkssláturhúsið í Seglbúðum
880 Kirkjubæjarklaustur

1.6 Link

Link between the quality/characteristics and the geographical environment

Sheep farming has a long and rich cultural tradition in Iceland.[21] Many believe that without sheep Iceland would have been uninhabitable to settlers many centuries ago.[22] Sheep sustained the nation: their meat fed generation upon generation and their wool and hides sheltered them from the cold. One of the best examples of traditional Icelandic cooking is lamb meat soup, which was formerly served on Sundays or as a special treat but is now considered everyday fare. Iceland's culinary heritage is interwoven with sheep farming and sheep and lamb products. Today, lamb – for instance smoked lamb and leg of lamb – is what Icelanders eat on special occasions. A survey conducted in 2015 indicated that the overwhelming majority of Icelanders considers lamb the national dish of Iceland.[23]

Iceland straddles the Arctic and subarctic regions. In lowland areas in the south and southeast, and in certain inland areas in the northern and eastern parts of the country, it has a subarctic climate, where the temperature averages around and above 10°C in July, and above -3°C in January. The country's highlands, and most other lowland areas, experience an arctic climate, with average July temperatures below 10°C and average January temperatures below -3°C. Annual precipitation in lowland areas is between 400-2,000 mm. Iceland is rich in freshwater in various forms and glaciers are one of its defining characteristics, distinguishing it from other countries. Iceland's biota has

[21] See for instance Stefán Aðalsteinsson: *Sauðkindin, landið og þjóðin* (The Icelandic Sheep, the Country and the Nation). Appendix 1.
[22] Ibid. Dr. Halldór Pálsson has been quoted as saying that "without the sheep Iceland could not have been settled by a cultural people in the past".
[23] Gallup survey conducted 2015 for the Icelandic Chefs Association.

been shaped to a great extent by the country's isolation, northerly location, and the relatively short time (on a geological timescale) that has passed since the country was covered by glaciers. Today, Iceland has the largest glaciers located outside of the polar regions, and in some places outlet glaciers extend into lowland areas. Low pollution levels clean air and an abundance of living space impact Iceland's conditions for sheep farming, as do low pollution of rangeland, good treatment and living conditions. Iceland is one of the countries richest in freshwater in the world, with high levels of precipitation and little evaporation, which makes for plentiful surface and groundwater.

The factors that have effect in relation to the growth and health of sheep is the nutritional value of food, ability to eat and utilization of food. The long tradition of sheep farming passing down generations on the island has led to high standards of flock management and grazing methods. Lambs mostly graze in more fertile areas, grassland and moors and rest in more rugged areas.[24] The vegetation consists of low plants and there are relatively few tree species. Vegetation in Iceland can be roughly divided into wetlands; forests and scrub; heath; moss and open-area vegetation.[25] Birch is the only tree species that has formed forests in Iceland in the last 10,000 years. Indigenous higher plant species are believed to be about 490 in number and about 600 moss species have been found, as have 700 species of lichens and 2,100 species of fungi. Moss is more prominent in Icelandic flora than in many other places in the world. The lambs' selection of plants changes with the seasons, according to the ripeness of the plants, the Icelandic sheep mostly seeks out plants such as sea pea, stone bramble, garden angelica, dwarf fireweed and roseroot. Examples of grass varieties, sedges (cyperaceae) and ferns (pteridophytes) that are much sought after by sheep are alpine hair-grass, browntop, creeping bent grass, alpine bluegrass, red fescue and heath wood-rush. Among the flowering plants popular with grazing sheep are alpine bartsia, arctic meadow-rue, wood cranesbill, moss campion, sea thrift, northern bedstraw, northern dock, yellow marsh saxifrage and others. Icelandic trees and bushes that sheep like to feed on in the summer are, for example, mountain-ash, broad-leaved willow, wooly willow and tea-leaved willow.[26] Nutritious wild pastures and hay reduce the need for fodder, and the diversity of vegetation available for grazing is extensive.[27] Iceland's cold climate reduces the need to use pesticides in food production

[24] Ibid.
[25] See for instance Steindór Steindórsson: *Gróður á Íslandi (Vegetation in Iceland)*. Published by Almenna bókafélagið, 1964.
[26] Ibid.
[27] Guðjón Þorkelsson et al.: European project on lamb I, pages 1-2. Appendix 3.

in the same amounts as in many other countries.[28] These factors are of great importance in the production of *"Íslenskt lambakjöt"*.

The findings of the European project on lamb included a comparison of the Icelandic production method for lamb with production methods in five other European countries.[29] The palatability was assessed by trained tasters and consumers from the general public. Representatives from Iceland, England and France thought that the *"Íslenskt lambakjöt"* tasted best and found it somewhat gamey. *"Íslenskt lambakjöt"* was considered to be the most tender by the representatives of all participating countries. This was also confirmed by measurements of the physical characteristics of the meat that was examined. Age at slaughter and the quantity and heat solubility of collagen accounted for part of this difference. In addition, it was considered that a difference in muscle fiber between stocks was a factor. The findings also indicated that the principal distinctive characteristics of *"Íslenskt lambakjöt"*were:

- *Flavour: gamey.*
- *Percentage of stress impaired meat: 1-2% with over 5,8% ph24*
- *Little toughness and tender back muscles.*
- *The proportion of omega-3 fatty acids in phospholipids : 16%*
- *the amount of muscle that does not contain phospholipids: 1% of the weight of the muscle.*
- *High amount of iron and B-vitamins, see table below.* [30]

Cut	Edible%	Kcal	Protein g/100g	Fat g/100g	Vitamin B-1 mg/100g	Vitamin B-2 mg/100g	Iron Mg/100g	Zink Mg/100g
Forequarter	76	283	15,1	25,1	0,2	0,3	1	3
Rack	78	335	15,8	30,6	0,1	0,2	1	2
Fillet	100	142	21,5	6,2	0,2	0,3	2	2
Leg	64	174	19,2	10,9	0,2	0,3	2	3
Chops	69	315	16,6	28	0,1	0,3	2	2
Shanks	76	171	17,9	11,1	0,2	0,3	2	3

The characteristics of *"Íslenskt lambakjöt"* first and foremost consists of a high degree of tenderness and gamey flavor.

[28] Guðjón Þorkelsson et al.: *Gæði sauðfjárafurða* (Quality of ovine products), page 1. Appendix 3.
[29] See the European project on lamb I, III and IV. Appendix 3.
[30] See for instance Þyrí Valdimarsdóttir et al.: European project on lamb III – Organoleptic test and consumers' perspective and *European study of the production and quality of lamb – Icelandic lamb, healthy and tasty*. Appendix 3.

Palatability and tenderness

As stated above, lambs in Northern Europe are generally put to pasture on grassland and as a consequence the meat has a stronger taste than, for instance, that of lambs from the Mediterranean area, which are fed on milk.[31] The gamey flavor and high percentage of omega-3 fatty acids and iron in the meat results in a unique taste compared with other types of lamb. The palatability of *"Íslenskt lambakjöt"* is traced to the fact that lambs roam freely in demarcated wild rangelands and grow in the wild, natural surroundings of Iceland, where they feed on grass and other plants (see earlier discussion of the grazing practices and plant selection of sheep).

The substances that contribute to the flavor come from the vegetation which the lambs eat, and studies in Iceland have confirmed that the combination of grazing vegetation and other fodder affects the flavor of the meat more than other factors.[32] The meat shows signs of the lamb having fed on spicy plants and wild vegetation . The age of lambs, 4-6 months, at the time of slaughter is also an important factor in the palatability of the meat.[33] Studies have also confirmed that if sheep are left to graze on angelica for about three weeks the flavor of their meat changes, acquiring a characteristically spicy taste and odor.[34] Research shows there is therefore a clear connection between the palatability and origin of the meat.[35]

As stated above, the characteristics of *"Íslenskt lambakjöt"* is also partly due to its degree of tenderness. The factors that have the greatest effect on tenderness of lamb are the quantity and type of connective tissue, the age at the time of slaughter and cooling and storage after slaughter. The tenderness and fine texture of *"Íslenskt lambakjöt"*is also due to the high percentage of red muscle fibers that can be traced to the sheep breed itself and its grazing practices, among other things.[36]

International comparative trials of lamb providing measurements of its quality elements have also demonstrated not only the palatability and tenderness of *"Íslenskt lambakjöt"*but also that it is high on the list as regards healthiness.[37] In a comparison study between lamb from six European

---

[31] Guðjón Þorkelsson et al.: European project on lamb I – Production system, consumers, collection of samples, measurements, page 2. Appendix 3.
[32] Þyrí Valdimarsdóttir et al.: The effect of fodder and genotype on the texture and flavor of lamb, pages 1 and 4 and *European study of the production and quality of lamb – Icelandic lamb, healthy and tasty*. Appendix 3.
[33] Þyrí Valdimarsdóttir et al.: The effect of fodder and genotype on the texture and flavor of lamb, page 1. Appendix 3.
[34] For instance see Guðjón Þorkelsson et al.: Matís report from 2009.
[35] Þyrí Valdimarsdóttir and Guðjón Þorkelsson: Palatability of lamb, page 12. Appendix 3.
[36] See the Iceland Lamb Buyers Guide. Appendix 5.
[37] See Guðjón Þorkelsson et al.: The quality of ovine products, 2002 and Þyrí Valdimarsdóttir et al.: European project on lamb III - Organoleptic test and consumers' perspective. Appendix 3.

countries, England, Iceland, Spain, France, Italy and Greece it was found that *"Íslenskt lambakjöt"* is richer than the other types of lamb, in terms of the amount and percentage of omega-3 fatty acids.[38] This can be traced to the fatty acid composition of the fodder and grazing vegetation that has an effect on the percentage of omega-3 fatty acids in both the fat layers and the muscles of the lambs. The Iceland's climate is one of the factors behind the high percentage of fatty acids. The grass they feed on is rich in the omega-3 livolenic acid and vitamin E.[39] Furthermore, it has been demonstrated that Icelandic lambs do not experience stress before or during slaughter, which ensures very low acidity levels in the meat.[40]

1.7 Control body

The Icelandic Food and Veterinary Authority (MAST) is an inspection and administrative body and the Competent Authority in Iceland in the field of food safety.

The Icelandic Food and Veterinary Authority (Matvælastofnun/MAST)
Austurvegur 64
800 Selfoss
Iceland
www.mast.is

1.8 Labeling and additional requirements

"Íslenskt lambakjöt" is promoted by each licensed abattoir separately on the domestic market and in export. In addition, the Icelandic Lamb Marketing Board provides common optional promotional material. The Icelandic Lamb Marketing Board uses the following mark in its promotional material: "Icelandic Lamb Roaming Free Since 874" (collective mark).[41]

"Íslenskt lambakjöt" is produced under a strict regulatory arrangement as regards the entire process, from initial production of the product by the farmer to completion of processing and packing in the agricultural processing plant. Production therefore must meet all the requirements

[38] The study included a comparison of lambs from six European countries: England, France, Greece, Iceland, Italy and Spain.
[39] Guðjón Þorkelsson et al.: Quality of ovine products, pages 5-7. Appendix 3.
[40] See for instance *European study of the production and quality of lamb – Icelandic lamb, healthy and tasty* and Guðjón Þorkelsson et al.: European project on lamb IV – Physical and chemical factors. Appendix 3.
[41] See copies of the certificates of registration in Appendix 7.

according to the applicable laws and regulations. The following laws and regulations, with amendments as appropriate, apply to production, slaughtering, monitoring, disease and so on:

In general regarding raising of livestock, tagging, keeping etc.

Act on livestock management No. 38/2013

Act on animal welfare No. 55/2013

Regulation on the tagging of livestock No. 916/2012

Regulation on the keeping of livestock No. 59/2000

Regulation on the well-being of sheep and goats No. 1066/2014

Regulation on the monitoring of livestock No. 743/2002

Act on surveillance of feed, fertilizer and seed No. 22/1994

Administration, quality control, etc.

Regulation on quality-controlled sheep farming No. 1160/2013

Regulation No. 103/2010 on the entry into effect of Regulation (EC) No. 852/2004 of the European Parliament and of the Council on the hygiene of foodstuffs.

Slaughtering etc.

Act on the raising and health of slaughter animals No. 96/1997

Regulation on slaughtering and treatment of slaughter products No. 461/2003

Regulation on quality inspection, grading and labeling of slaughterhouse products No. 882/2010

Regulation on the communication of information regarding foodstuffs to consumers No. 1294/2014

Diseases and disease prevention

Act on animal diseases and preventive measures against them No. 25/1993

Act on veterinarians and animal health services No. 66/1998

Regulation on veterinary services in rural areas No. 846/2011

Regulation on mandatory reporting and recording obligation with regard to animal diseases No. 52/2014

Regulation on the inoculation of sheep and goats to prevent against paratuberculosis No. 911/2011

Regulation on the extermination of scrapie and compensation for cutbacks No. 651/2011

Regulation on prevention against Psoroptes No. 572/1994

Regulation on the transportation of live lambs between geographical areas No. 550/2008.

Part I.2 ACCOMPANYING INFORMATION

2.1 PDO or PGI

This application is for PDO.

2.2 Country of origin

The product originates in Iceland and all steps of production are conducted in Iceland.

2.3 Applicant group

The Icelandic Lamb Marketing Board
Hagatorg 1
107 Reykjavík
Tel: +354-563-0351
Iceland
info@icelandiclamb.is

The Icelandic Lamb Marketing Board is an association that consists of three members who each represent the Icelandic Sheep Farmers Association.

2.5 Proof of protection in the country of origin

See appendix 9.

All accompanying documents are to be found in Appendices 1-9.

Appendix 1



ÍSLENSK BÚFJÁRKYN

ICELANDIC LIVESTOCK BREEDS • ISLANDSKE HUSDYRRASER

Íslenskt *sauðfé*

Íslenska sauðfjárkynið heyrir til norður-evrópska stuttrófufénu. Það er skyldast landkynjum í Noregi, Færeyjum og á eyjunum norðan Skotlands. Það barst til Íslands með landnámsmönnum fyrir rúmlega 1100 árum. Þótt fé af öðrum kynjum hafi verið flutt inn frá Danmörku, Skotlandi og Þýskalandi í 18., 19. og 20. öld urðu áhrif á eiginleika íslenska fjárins hverfandi lítil ef nokkur. Því er oft haldið fram í sögulegu samhengi að án hinnar harðgeru sauðkindar, sem gaf af sér kjöt, ull, gærur og mjólk, hefði íslensk þjóð ekki lifað aldir harðinda og fátæktar. Sauðfjárstofninn er nú 476.000 vetrarfóðraðar kindur. Um 80-85% eru hvítt fé en samt sem áður er mikil litafjölbreytni í stofninum og ullin hefur tvær háragerðir, þel og tog. Um 70-75% eru hyrnd, hrútar jafnt sem ær, því að erfðir horna eru ekki kyntengdar í íslenska fénu. Ferhyrndar kindur koma einnig fyrir. Meðalþungi áa er 60-70 kg og hrúta 90-100 kg. Íslenskt fé verður snemma kynþroska, það er frjósamt með 1,7-1,9 lömb fædd eftir ána og marglembingar (3-6 lömb) fæðast í vaxandi mæli, einkum hjá ám af Þoku- og Lóustofnum sem erfa staka frjósemiserfðavísa. Íslenskar ær mjólka vel og lömbin



vaxa hratt. Um aldir hefur myndast sérstæð ræktunarlína, forystufé, innan fjárkynsins. Á erlendri grund er íslenskt sauðfé einkum að finna í Grænlandi, Kanada, Bandaríkjunum og í Bretlandi, einnig dálítið í Danmörku, Noregi og Þýskalandi, samtals áætlað um 40.000 fjár.



Icelandic *sheep*

The Iceland breed of sheep belongs to the North European short-tailed group of sheep breeds. It is most closely related to native breeds in Norway, the Faroe Islands and the isles north of Scotland. The sheep were brought to Iceland by the settlers over 1100 years ago. Although sheep of other breeds were imported from Denmark, Scotland and Germany in the 18th, 19th and 20th centuries the impact on the characteristics of the breed was negligible if any. Historically, it is often claimed that without the hardy Icelandic sheep, providing meat, wool, skins and milk, the isolated Icelandic human population would not have survived centuries of hardship and poverty. The total sheep population now

Jónas Jónsson







Landbúnaðarsaga Íslands

3. bindi

Hefðbundin kvikfjárrækt

Íslenska sauðféð

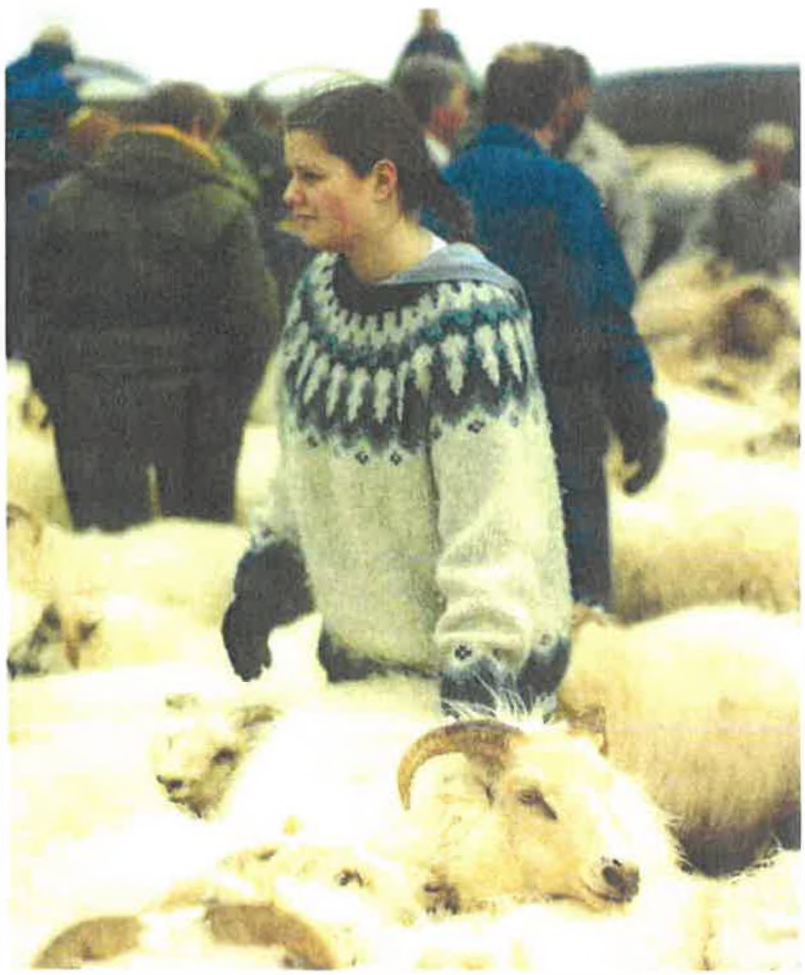
Fjórar eru þær búfjártegundir sem eiga hér a.m.k. jafnlanga sögu og þjóðin sjálf, sé eingöngu miðað við landnám norrænna manna. Þrjár þeirra eru þó langmerkastar og hver þeirra svo mikilvæg að enga þeirra mátti þjóðin missa ætti hún að lifa hér af. Ekki er rétt að gera mun á því hver þeirra var fólkinu lífsnauðsynlegust, hrossin, nautgripirnir eða ·öféð. Geitfénaðurinn hefur aldrei getað mælt sig við hitt búféð, hvorki að fjölda né mikilvægi fyrir búskapinn, jafnvel á þeim bæjum þar sem geitur voru þó haldnar. En geitur finnast þó enn í landinu. Aðrar búfjártegundir sem hingað voru fluttar, svo sem svín og alifuglar, hafa ekki lifað samfellt í landinu. Í raun má hafa sömu inngangsorðin hvort sem verið er að kynna uppruna og tilkomu íslensku hestanna, kúnna eða sauðfjárins.

Öll koma kynin með landnámsmönnunum eins og gefur að skilja. Öll eru þau upprunnin sem búfjárkyn frá sömu stöðum og meginþorri landsmanna og ef lengra er rakið er sennilegt að þau séu þangað komin að sunnan og austan. Hliðstæð og „skyld" kyn hesta, nautgripa og sauðfjár finnast enn í öðrum löndum, einkum í Noregi – en aðeins sem menjar kynja sem gætu horfið. Öll hafa íslensku kynin ræktast með manninum og landinu og öðlast við það slíka sérstöðu í mörgum mismunandi eiginleikum að þau eru nú einstæð og því ómetanleg að verðmæti.

Allir þeir fyrstu sem hingað komu, ákveðnir í að taka sér fasta búsetu, hlutu að taka með sér búfé sitt og einnig flestir sem komu nokkru síðar. Því hafa menn lengi undrast hvernig var hægt að sameina flutning fólks og fénaðar (ásamt fóðri) og þeirra búshluta og tækja sem nauðsynlegust voru. Marga hlýtur að hafa vantað á að hafa búfé bæði til undaneldis og fæðu fyrir fólkið. Svo segir í Egilssögu um Skallagrím er hann hafði nýlega sest að á Borg á Mýrum: „Þá fyrst höfðu þeir fátt kvikfénaðar hjá því sem þurfti til fjölmennis þess sem var."[1] Ugglaust hafa einhverjir séð sér hag í því að flytja til landsins kvikfénað sem verslunarvöru. Þess er og getið í Landnámu að skip hafi komið í Kolbeinsárós hlaðið kvikfénaði.[2]

Það var svo sauðfénu til framdráttar, þegar reið á að fjölga bústofninum sem örast, að hjá því getur

Í réttunum.





Hluti af altarismálverki úr Neskirkju, Luster í Sognsfylki. Myndin er frá því kringum 1300 og sýnir hirðana á völlunum sem hlusta á jólaguðspjallið. Hún gefur einnig til kynna ýmislegt um búskapinn á þessum tíma í Noregi. Hundurinn gætir fjárins sem er bæði sauðfé og geitur, með og án horna. Einnig sést vinnufatnaður bænda.

ættliðabilið verið styttra en hjá stórgripunum og því má fjölga miklu örar þegar á ríður. „Þannig er hægt að sýna fram á að miðað við hámarksfjölgun getur 10 ám fjölgað í 8000 á 20 árum."[3]

Íslenska féð er grein af svokölluðu *stuttrófufé* sem fyrr á öldum var útbreitt um alla Norður-Evrópu og var ráðandi kyn eða eina kynið í öllum Noregi, Svíþjóð, Finnlandi og Norður-Rússlandi. Einkenni er að í stofninum er bæði kollótt fé og hyrnt og eru þá bæði kynin hornótt. Í þessum löndum hefur það nú blandast eða mátt víkja fyrir öðrum kynjum. Nú er það utan Íslands aðeins til í litlum mæli í Rússlandi, Finnlandi, Svíþjóð, Noregi, Orkneyjum og Hjaltlandi. Í Færeyjum er það enn ríkjandi, sem á Íslandi, og héðan var það flutt til Grænlands, bæði með íslenska landnáminu og svo 1915 þegar Grænlendingar voru að hefja búfjárrækt á ný.

Einkenni fjárins

Íslenska fjárkynið var fremur smátt en er nú vegna kynbóta orðið meðalfé að vexti. Meginhluti íslenska stofnsins var hyrndur, og þá bæði ær og hrútar. Kollótt fé hefur alltaf fundist en var mjög misalgengt eftir landshlutum. Við fjárskipti breiddist kollótt fé mjög út frá Vestfjörðum. Hnýflótt fé og sívalhyrnt þekkist einnig, einkum hrútar. Ferhyrndar kindur eru fremur fágætar en eiginleikinn helst í stofninum vegna áhuga manna á því fágæta.

Ullin er mjög sérkennandi fyrir íslenska féð. Hárin eru af tveimur gerðum. Þelið, sem er næst bjórnum, er þétt, mjög fíngert og hárin stutt. Togið er gert af mikið grófari hárum og löngum þannig að þau leggjast eins og kápa, ytra fat, frá hrygg og niður um búk og limi. Haus og fætur eru snögghærð.

Fjölbreytni *litanna* í íslenska fjárstofninum er enn eitt af sérkennum hans. Mest af íslenska fénu er hvítt en hvítt fé getur verið nokkuð gult á höfði, fótum og rófu (það var kallað vellótt en kolótt það sem var nokkuð blakkt á haus og fótum). Það af fjárhjörðinni sem ekki er hvítt er einu nafni nefnt mislitt og algengast er að það sé einlitt: svart, grátt, mórautt eða grámórautt. Tvílitt fé með reglubundinni skiptingu litanna er goltótt (sums staðar kallað golsótt) – hvítt á bak en svart, mórautt eða grátt á kvið og haus – eða botnótt – svart, mórautt eða grátt á bak en hvítt á kvið og fram undir kverk. Talað er um skræpótt fé sem er tvílitt en litirnir skiptast ekki með jafn reglubundnum hætti. Yfir það eru notuð mörg mismunandi heiti, mest tengd því hvaða hlutar kindarinnar eru dökkir. Sem dæmi má nefna: kápótt, höttótt, bíldótt, baugótt, sokkótt og leistótt, árhöfðótt, flekkótt. Fá erlend kyn þekkjast með slíka litabreytni og eru þá lítið ræktuð.

Nytjar og hirðing

Tvennar nytjar voru mikilvægastar sem menn höfðu af sauðfénu, *mjólkin* og *kjötið* við frálag kindarinnar. Fráfærur voru stundaðar og ær hafðar heima sem málnytupeningur frá upphafi byggðar og fram á fyrstu tvo tugi tuttugustu aldar (síðast var fært frá 1942 svo vitað sé). Að verðmæti



Íslenska sauðkindin er svokallað stuttrófufé, stofn sem fyrr á öldum var útbreiddur um alla Norður-Evrópu.

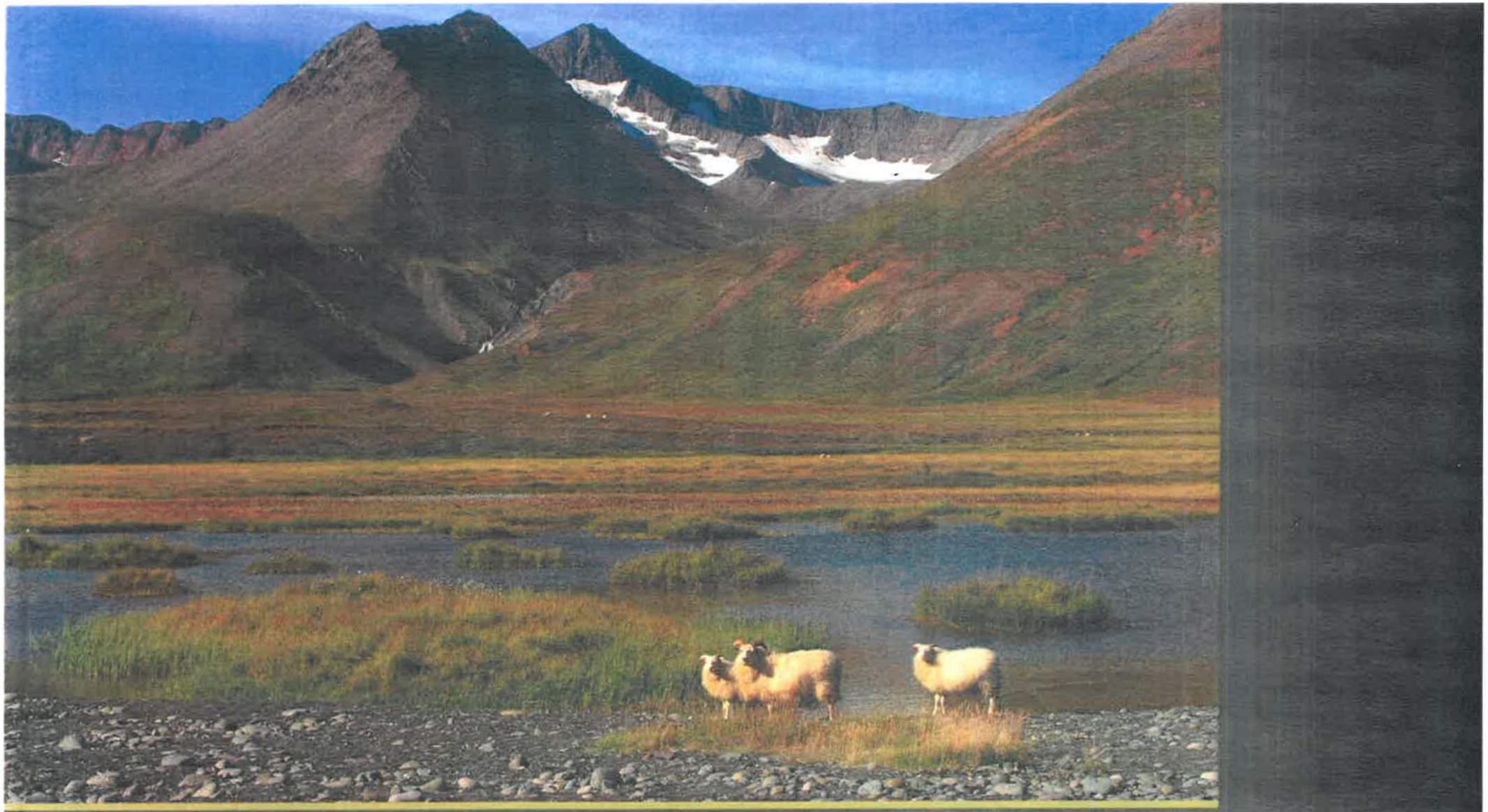
hefur *ullin* komið í þriðja sæti en hún var bæði verðmætur gjaldeyrir fyrir búin, í formi unninna vara, og lífsnauðsynleg til klæðagerðar fyrir allt fólk í landinu.

Í fjórða lagi voru *gærur* verðmætar, bæði sem sútaður feldur og svo rökuð unnin skinn til klæða og skógerðar auk annars. Þær voru fluttar út, það af þeim sem ekki þurfti til heimanota. Úr feitu fé fékkst mikill *mör* sem bræddur var í tólg sem var verslunarvara. Allur innmatur, svo og svið (hausar og fætur) sem einu nafni nefndist *slátur* í sláturinnar, var gjörnýttur. Sagt hefur verið að allt hafi verið nýtt af kindinni nema klaufirnar og gorinn.[4]

Hirðing sauðfjár á fyrstu öldum byggðar hefur í aðalatriðum verið með svipuðum hætti og tíðkaðist allt fram undir tuttugustu öldina. Fráfærur voru viðhafðar. Lömb voru kefld þannig að þau náðu ekki að sjúga en meira hefur þó verið um að stíað væri – lömbin lokuð inni – þangað til fært var frá. Fráfærnatími var um Jónsmessu til forna og hafa þá lömb verið 5–6 vikna en mánuðurinn þar á undan var nefndur stekktíð (meðan stíað var og lömb byrgð í stekk). Selfarir voru stundaðar frekar sem regla en undantekning framan af öldum.

Allan geldfénað bar að reka á afrétt en málnytupening einan mátti hafa heima eða í seljum á sumrum. Samkvæmt Jónsbók skyldi geldur peningur vera úr heimahögum þá er tveir mánuðir voru af sumri og ekki máttu menn reka fé sitt heim fyrir tvímánuð (í síðustu viku í ágúst). Með réttarbót Eiríks konungs Magnússonar frá 1294 var kveðið á um að hreppstjórnarmenn ákvæðu hvenær skyldi reka geldfé til afréttar á vorin og um fjallgöngur á haustin, hvort tveggja eftir því sem hentaði best í hverju héraði.[5]

Meðferð fjárins á vetrum hefur verið allmismunandi eftir landshlutum og héruðum, eins og reyndar var allt fram á síðustu öld. Í hinum snjóléttari sveitum um sunnanvert landið voru engin fjárhús til og reyndar hélst það allt fram á 19. öldina. Fjárborgir, hringlaga byrgi, voru hlaðin úr torfi eða grjóti, stundum aðeins vel háir veggir en stundum hlaðnar með hvolfdu þaki. Dyr voru einar og aðeins fjárgengar. Fjárborgir voru algengastar á Suðurlandi en þekktust einnig Vestanlands og á Sléttu.[6]



SAUÐFJÁRRÆKT Á ÍSLANDI

ALHLIÐA FRÆÐSLURIT UM ÍSLENSKT SAUÐFÉ OG SAUÐFJÁRRÆKT FYRR OG NÚ
MEÐ LEIÐBEINANDI EFNI UM HAGKVÆMA OG GÓÐA BÚSKAPARHÆTTI

1. kafli

HÚSDÝRIÐ SAUÐKIND

Árni Brynjar Bragason

1.1 Saga sauðfjárræktar; stutt yfirlit

Eitt þeirra dýra sem hvað lengst hefur verið húsdýr mannsins er sauðkindin. Sauðfjárhald virðist eiga sér einna lengsta sögu í suðurhluta Evrópu og vestari hluta Asíu. Talið er að villifé hafi fyrst verið tamið í Írak eða Íran fyrir um 11.000 árum. Maðurinn er talinn hafa tamið hundinn fyrstan allra húsdýra og hefur hann líklega verið manninum mikil hjálp við að temja sauðféð. Í Noregi eru elstu fornminjar sem benda til húsdýrahalds frá því um 3000 f. Krist. Á Íslandi hefur verið sauðfjárhald frá upphafi landnáms norrænna manna.

Sauðkindin hefur marga góða kosti sem húsdýr og gefur af sér fjölbreyttar afurðir sem nýtast vel, ekki síst í frumstæðum þjóðfélögum sem búa við erfitt náttúrufar. Vöðvar, fita og sum líffæri eru gjörnýtt til matar. Ullin er spunnin í sterkt band, notuð í klæði, ábreiður og fleira. Gærur eru nýttar í skjólfatnað og skó. Bein, horn, sinar og meltingarfæri eru notuð í verkfæri og ýmsan umbúnað sem fylgir heimilishaldi mannsins. Næringarrík mjólkin er gjarnan notuð til manneldis. Sauðkindin kemur vel til móts við frumþarfir mannsins fyrir fæði og skjól. Mörg frumstæðari samfélög eru enn mjög háð sauðfjárhaldi. Í tæknivæddum nútímasamfélögum hefur þetta vægi vitanlega minnkað og breyst, þó kjötið, ullin og sums staðar mjólkin séu enn eftirsóttar afurðir.

Á þeim ellefu þúsund árum sem sauðkindin hefur fylgt manninum hefur hið upprunalega villifé tekið miklum breytingum og aðlagast mismunandi aðstæðum. Þannig er sumt fé t.d. mjög þolið gagnvart kulda, önnur fjárkyn þola vel þurrt eyðimerkurloftslag og í röku hitabeltisloftslagi eru til fjárkyn sem hafa hár í stað ullar. Breytingar á fjárstofni vegna ytri aðstæðna verða gjarnan vegna náttúruúrvals þar sem þolnustu einstaklingarnir ná helst að auka kyn sitt. Maðurinn hefur einnig stundað úrval í ríkum mæli í mörg þúsund ár, þar sem hann hefur lagt áherslu á að setja á lömb undan einu afbrigði kinda framar öðru, allt eftir því hvaða eiginleikum hann hefur sóst mest eftir á hverjum tíma. Þrátt fyrir miklar breytingar á lífsháttum manna síðustu aldirnar verður ekki annað séð en að sauðkindin verði áfram mikilvægt húsdýr víða um heim í hinum fjölbreytilegustu menningarsamfélögum.



Mikill fjölbreytileiki í litum og fleiri eiginleikum.

1.2 Íslenska sauðkind – helstu sérkenni

Íslenska fjárkynið ti
stuttrófufé sem áður f
alla Norðvestur-Evróp
það nú aðeins í Rússla
þjóð, Noregi, Orkney
Færeyjum. Af öðrum
evrópska stuttrófufén
landkynið, Rómanov.
norska dindilféð (Spæl
kynin hjá íslenska fén
hnýflótt, kollótt og j
í mörgum fjárkynjun
bundið og aðeins hrí
Þannig er þessu hátta
í Færeyjum, Orkneyj
en hjá stuttrófufé á N
í Rússlandi geta bæði
Í dag er meira um hy
lenska stofninum og
verið alla tíð. Jafnvel
íslenska féð sé að stofn
vísir fyrir kollóttu (ho
inn í stofninn með ir
breskra fjárkynja á sei

Litafjölbreytileiki
fjárkynið eins og önnu
Hreinræktun lita, sem
um margra erlendra
aldrei fótfestu hér líkt
á 19. öld. Langmest e
flestir bændur hafa í g

sháttum manna síðustu ekki annað séð en að áfram mikilvægt húsdýr hinum fjölbreytilegustu lögum.



litum og fleiri eiginleikum.

1.2
Íslenska sauðkindin – helstu sérkenni fjárkynsins

Íslenska fjárkynið tilheyrir svokölluðu stuttrófufé sem áður fyrr var algengt um alla Norðvestur-Evrópu. Utan Íslands er það nú aðeins í Rússlandi, Finnlandi, Svíþjóð, Noregi, Orkneyjum, Hjaltlandi og Færeyjum. Af öðrum greinum af norðurevrópska stuttrófufénu má nefna finnska landkynið, Rómanovféð í Rússlandi og norska dindilféð (Spælsau) í Noregi. Bæði kynin hjá íslenska fénu geta verði hyrnd, hnýflótt, kollótt og jafnvel ferhyrnd en í mörgum fjárkynjum erfast horn kynbundið og aðeins hrútarnir eru hyrndir. Þannig er þessu háttað hjá stuttrófufénu í Færeyjum, Orkneyjum og á Hjaltlandi en hjá stuttrófufé á Norðurlöndunum og í Rússlandi geta bæði kynin verið hyrnd. Í dag er meira um hyrnt fé en kollótt í íslenska stofninum og líklegast hefur svo verið alla tíð. Jafnvel eru tilgátur um að íslenska féð sé að stofni til hyrnt en erfðavísir fyrir kollóttu (hornaleysi) hafi borist inn í stofninn með innflutningi kollóttra breskra fjárkynja á seinni öldum.

Litafjölbreytileiki einkennir íslenska fjárkynið eins og önnur íslensk búfjárkyn. Hreinræktun lita, sem er eitt af einkennum margra erlendra búfjárstofna, náði aldrei fótfestu hér líkt og víðast í Evrópu á 19. öld. Langmest er þó af hvítu fé og flestir bændur hafa í gegnum tíðina haldið



Svartgolsóttur, hyrndur lambhrútur með dökkt í svanga (hupp).



Svarthöttóttur, hyrndur hrútur, með krúnu.



Hvítur, hyrndur hrútur með svartan kjamma.



Svört, kollótt ær.



Dökkgrá, kollótt ær.



Grá, hyrnd ær.

fjölda mislitra kinda innan ákveðinna marka. Grunnlitirnir eru hvítt, grátt, svart og mórautt. Síðan eru til mismunandi samsetningar af tvílit þar sem hvítur er alltaf annar liturinn. Ullarfar á íslensku fé er sérstætt. Ullin er samsett af tveimur gerðum hára; *togi* sem er langt og fremur gróft og *þeli* sem er fíngert og fjaðurmagnað og mun styttra en togið. Þessi sérstaða ullarinnar er sennilega að einhverju leyti aðlögun að umhleypingasömu og köldu veðurfari á norðurslóðum. Togið hrindir frá sér vatni en þétt og loftríkt þelið einangrar vel. Helstu ullarfjárkyn heims eru yfirleitt með mun jafnari háragerð og er sú ull auðveldari til ýmiss konar vinnslu en ullin af íslenska fénu.

Erfðabreytileiki íslenska fjárins virðist nokkuð mikill og ber stofninn lítil merki skyldleikaræktar. Miðað við önnur fjárkyn þykir íslenska féð ágætlega frjósamt, mjólkurlagið og ærnar sinna lömbunum vel. Hvað kjötgæðaeiginleika varðar hefur stofninn tekið miklum framförum undanfarna áratugi vegna markviss ræktunarstarfs, þó að hann standist ekki

samanburð við bestu erlend holdsöfnunarkyn. Íslenska féð sýnir lítil sem engin merki blöndunar við önnur fjárkyn eins og það er í dag. Erfðavísar erlendra kynja sem flutt hafa verið til landsins hafa horfið að langmestu leyti með niðurskurði vegna sjúkdóma.

1.3 Sauðfjárrækt á Íslandi – saga og þróun

Allt frá upphafi Íslandsbyggðar hefur sauðfjárrækt verið einn veigamesti þáttur landbúnaðarins. Vegna eðlis greinarinnar hefur hún haft, ásamt sjávarútvegi, mest áhrif allra atvinnugreina á dreifingu byggðar í landinu. Sauðfé hafði þríþætt gildi fyrir afkomu þjóðarinnar. Það gaf af sér mjólk til osta-, skyr- og smjörgerðar, ull og skinn til klæða og skjóls, og loks kjöt, mör og tólg til manneldis. Áður en fjallað er nánar um einstaka afurðaþætti skal litið á þróun fjárfjölda í landinu allt frá 1703, sjá töflu 1.

Hér áður voru mun fleiri bændur leiguliðar en nú er. Mjög margar jarðir voru í eigu höfðingja eða kirkjunnar, síðar konungs. Algengt var að greiða a.m.k. einhvern hluta jarðaleigu með tilteknum fjölda gemlinga, svokallaðir landskuldargemlingar. Ganga varð fyrir að greiða landskuldina og stundum var þá fátt eftir til endurnýjunar hjarðarinnar ef árferði var erfitt. Þetta hafði að sjálfsögðu ekki

Tafla 1 **Fjárfjöldi á Íslandi - þróun frá 1703**

Ár	Fjárfjöldi	Athugasemdir
1703	279.000	Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns
1760	357.000	Fjárkláðinn fyrri 1761-1779
1784	50.000	Móðuharðindin 1783-1784
1800	304.000	
1802	153.000	Sumarið brást, grasbrestur
1852	712.000	Hámarksfjöldi 19. aldar
1855	490.000	Fjárkláðinn síðari 1856-1877
1873	400.000	Ullarverð í Bretlandi hrundi 1867, sauðasala þangað hefst
1896	596.000	Sauðasölu til Bretlands lýkur, bannað að flytja þangað lifandi sláturfé
1901	482.000	
1924	583.000	Jarðræktarlögin sett 1922
1934	699.000	Þurramæði, votamæði og garnaveiki berast til landsins 1933
1945	532.000	Fjárskipti hófust 1937 og stóðu fram yfir 1950
1949	402.000	Fjárskipti í algleymingi, hart vor
1955	658.000	Fjárskiptum að mestu lokið
1960	834.000	
1966	850.000	
1970	736.000	Kalárin 1966-1970
1977	896.000	Sögulegt hámark fjárfjölda, framleiðslutakmarkanir settar á 1978
1987	624.000	
1990	548.000	
1996	464.000	Bannað að selja greiðslumark á milli bænda
1998	490.000	
2000	466.000	Nýr sauðfjársamningur, gæðastýring tekin upp 2003 samkvæmt honum
2003	463.000	Viðskipti með greiðslumark á milli bænda leyfð að nýju
2007	455.000	
2010	480.000	
2011	475.000	

áhrif á heildarfjárfj
var þetta einn þeirr
á fjárfjölda hjá mörg

Mjólk

Mjólk sauðkindari
verðu haft talsverð
manna víða í heimi
sauðamjólk þó horf
löndum þar sem hú
manneldisþáttur. Ís
þetta en víða um
mikilvæg afurð enn

Fráfærur voru
hverjum bæ á Ísl
mótin 1900 en þá
hratt þótt þær tíð
hvar nokkuð fram
voru mjólkaðar í n
því snemma í jún
að byrja með voru
yfir nóttina í svokö
mjólkaðar að mor
lömbin aftur. Var
stekktíð. Lömbin v
undan ánum fimm
og rekin til fjalla flj
voru síðan mjólka
dag fram á haust,
dag undir lokin. Fy
tekin undan þurfti
og nótt í haganum
aðeins á gæslunni
Lömbin þurftu eir









SAUÐFJÁRRÆKT Á ÍSLANDI

Sauðfjárrækt byggir á aldagömlum merg og hefur verið samofin lífi Íslendinga frá öndverðu. Með því að nýta nánast allt sem sauðkindin gefur af sér hefur þjóðin lifað af margháttaða erfiðleika. Öflug sauðfjárrækt er stundud á Íslandi og margvísleg nýsköpun hennitengd. Þrátt fyrir að fjárbúskapur eigi sér langa sögu sem mikilvæg atvinnugrein, er það ekki fyrr en með þessari bók að gefið er út alhliða fræðslurit um sauðfjárrækt á Íslandi.

Sauðfjárrækt á Íslandi nýtist bæði starfandi bændum og öðru áhugafólki um sauðfé, sem og nemendum í búfræði, búvísindum og á námskeiðum um sauðfjárrækt. Bókin er fróðleiksbrunnur öllum þeim sem áhuga hafa á atvinnusögu Íslands og tengslum sauðfjár við íslenska menningu. Ritið er aðgengilegt og prýtt fjölda ljós- og skýringarmynda.

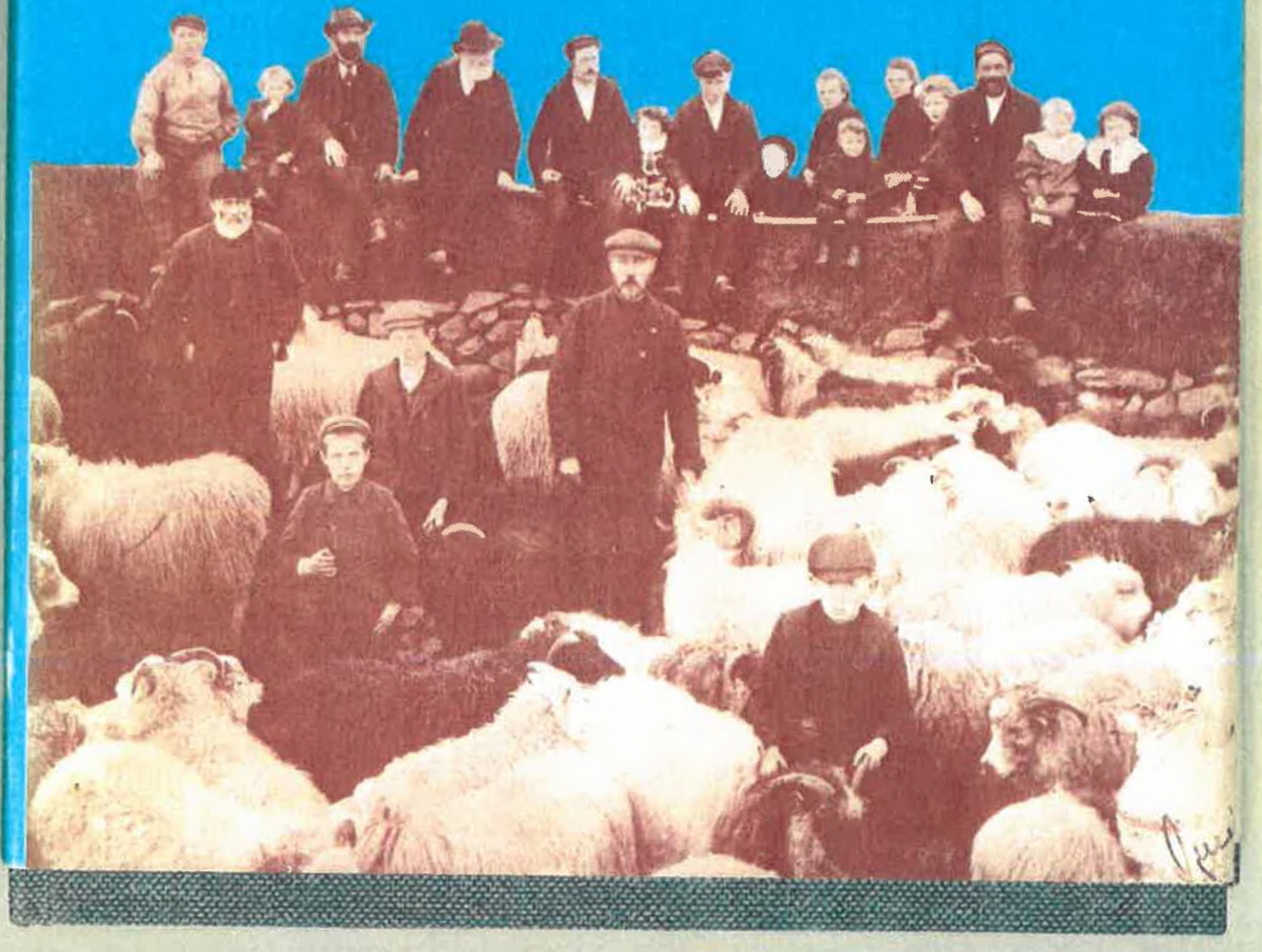
Höfundar eru:
Árni Brynjar Bragason, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Emma Eyþórsdóttir, Eyjólfur Kristinn Ornólfsson, Guðmundur Hallgrímsson, Jóhannes Sveinbjörnsson, Jón Viðar Jónmundsson, Ólafur R. Dýrmundsson, Sigurður Þór Guðmundsson og Svanur Guðmundsson.
Ragnhildur Sigurðardóttir ritstýrði.

UPPHEIMAR

9 789935 432926

Stefán
Aðalsteinsson

Sauðkindin
landið og þjóðin





„Án sauðkindarinnar hefði Ísland verið óbyggilegt menningarþjóð frá upphafi vega.“
(Dr. Halldór Pálsson, Freyr 77. árg. bls. 499).

Reykjavík
Bjallan hf. 1981
© Stefán Aðalsteinsson
© Ljósmyndir: sjá myndaskrá
Ljósmyndir á kápu: Ingimundur Sveinsson og Kristján Ingi Einarsson
Uppsetning: Þorgeir Þorgeirsson
Setning og prentun:
Prentstofa G. Benediktssonar
Óheimilt er að fjölrita eða ljósrita
þessa bók eða hluta úr henni
án leyfis höfunda og útgefanda.

1

Nokkur heiti á sauðfé og sauðfjárrækt

Karldýrið heitir hrútur. Bekri og dorri eru líka heiti á hrút. Kvendýrið heitir ær (rolla er heldur niðrandi heiti á á). Afkvæmið heitir lamb. Samheiti beggja kynja er kind. Sumir eru í vandræðum með að beygja orðið ær rétt. Hér á eftir eru nokkur dæmi um hvernig orðið ær er notað.

Ærin er mórauð. Ána vantar annað lambið. Mig vantar eina á. Jón á Á á á á Á (Jón, sem á heima á bænum Á, á kind á bænum Á). Ánni er bötnuð júgurbólgan. Lambið er ekki með réttri á. Það er undan hinni ánni. Komdu lambinu til ærinnar. Það er ein ær hérna megin við lækinn, en tvær ær hinum megin. Láttu ærnar út á beit. Hleyptu ánum í vatn. Flýttu þér að líta til ánna.

Ef lambið er karlkyns er það kallað hrútur, en sé það kvenkyns, er það kallað gimbur. Tvíkynja lamb heitir viðrini. Það er vansköpun.

Þegar valin hafa verið að haustinu þau lömb sem eiga að lifa, heita þau lambhrútar og gimbrar og þau hafa samheitið lömb fram á sumarmál, en heita gemlingar úr því. Næsta haust heita þau veturgamlir hrútar og veturgamlar ær og næsta vetur ær og hrútar á annan vetur. Tveggja vetra gamlar ær heita tvævetlur og þriggja vetra ær þrevetlur.

Stundum eru hrútlömb gelt. Þá eru eistun annaðhvort tekin úr þeim eða gerð óvirk, þannig að þau geta ekki getið af sér afkvæmi. Gelt hrútlömb heita geldingar á fyrsta ári, en sauðir úr því.

Þegar hæfilegt er að hleypa hrútunum til ánna er kominn fengitími. Þegar ær vill hafa samneyti við hrút er sagt, að hún gangi eða beiði eða sé blæsma. Þegar hrútnum hefur verið hleypt til ærinnar og þau hafa eðlað sig, er búið að halda ánni.

Ær sem ber lambinu fyrir tímann er sögð láta lambinu. Ef margar ær láta lömbum, er lambalát í hjörðinni.

Þegar ærnar fæða af sér lömbin, bera þær þeim. Þá er kominn sauðburður. Ær sem á lamb, en missir það skömmu eftir burð og gengur lamblaus úr því, heitir lambgota.

Ær sem er mjög horuð er kölluð horrolla eða hrygna. Þegar fé verður mjög magurt af fóðurskorti og drepst er sagt að það falli eða falli úr hor eða



Stefán
Aðalsteinsson

Sauðkindin
landið og þjóðin

Bók þessi fjallar á fræðilegan hátt um hinar fjölbreyttu nytjar, sem Íslendingar hafa haft af sauðkindinni frá alda öðli. Löngu fyrir daga nútímavísinda og tækni kunnu menn glögg skil á því, hvernig átti að nytja hverja afurð og hvert líffæri kindarinnar.

Sauðféð lifði af landinu, og þjóðin lifði að verulegu leyti af sauðfénu. Þegar féð féll, var stutt í að fólkið félli.

Frásögnin í bókinni er kjarnyrt, en auðskilin og höfðar bæði til þeirra, sem hafa búið við sauðfé allt sitt líf og hinna, sem kynnast þessari undraskepnu í fyrsta sinn við lestur bókarinnar.

Bókin á erindi við börn og unglinga jafnt sem fullorðna.

Appendix 2





Kvendýrið heitir ær. Afkvæmið heitir lamb.

Appendix 3

Bragðgæði í lambakjöti

Þyrí Valdimarsdóttir

og

Guðjón Þorkelsson

Rannsóknastofnun landbúnaðarins

INNGANGUR

Bragð og lykt af hráu og matreiddu kjöti er tegundabundið, en aldur, árstími, þroski, fóðrun, meðferð við kælingu, geymsla og dreifing geta einnig haft áhrif. Skynmat er notað við rannsóknir á bragðgæðum kjöts. Við skynmat notar þjálfað fólk skilningarvitin á skipulegan hátt til að meta eiginleika matvæla. Vel þjálfað fólk eða svokallaðir dómarar geta greint og gefið skriflegar einkunnir fyrir bragðstyrk, lykt, áferð og útlit matvæla. Upplýsingarnar eru svo notaðar til að mæla áhrif stofna, ýmiss konar meðferða og fleiri þátta á gæði matvælanna.

Ef við tökum lambakjöt sem dæmi getum við fylgst með hvernig fóðrun, aldur eða kyn hefur áhrif á kjötið, það er að segja hvort einhverjar mælanlegar breytingar verða á bragði, mýkt, safa og heildaráhrifum kjötsins. Það getur skipt verulegu máli fyrir bændur að vita hvort að tilraunir á fóðrun lamba hafi áhrif á bragðgæði lambakjöts, hvort sem er til hins betra eða verra. Sauðfjárrækt er mikilvæg atvinnugrein og undirstaða byggðar og atvinnu á nokkrum stöðum á landinu. Ef hún á að standast samkeppni við aðrar kjötgreinar og innflutning á kjöti verður að breyta framleiðsluaðferðum og bjóða upp á ferskt og ófrosið lambakjöt lengur en nú er gert. Það hefur í för með sér innifóðrun og/eða vetrarbeit og slátrun á eldri lömbum.

Kröfur um gæði matvæla eru alltaf að aukast. Við breyttar aðstæður þarf sérstaklega að huga að bragðgæðum lambakjötsins og koma í veg fyrir að bragðgallar skemmi markaðinn. En það verður ekki gert nema með þekkingu á þeim þáttum og aðstæðum sem stjórna bragðgöllunum. Með þeim verkefnum sem hér er lýst er einnig verið að byggja upp þekkingu og færni í rannsóknum á bragðgæðum sem vonandi mun nýtast íslenskum landbúnaði í þeim þróunarverkefnum sem þegar eru hafin í mörgum búgreinum.

Í þessu erindi er fjallað almennt um bragðgæði lamba- og kindakjöts. Þá er greint frá niðurstöðum skynmats á kjöti lamba úr nokkrum fóðrunar- og framleiðslutilraunum sem tengjast lengingu sláturtíðar.

FYRRI RANNSÓKNIR

Haustbeit

Haustið 1977 var gerð rannsókn á áhrifum haustbeitar og innifóðrunar á bragðgæði dilkakjöts borið saman við kjöt af dilkum sem slátrað var beint af fjalli. Fóðurmeðferðin hafði engin áhrif á bragð og lykt en kjötið af lömbunum sem komu beint af fjalli var mun meyrara en af hinum lömbunum. Líklegasta skýringin var talin vera aldursmunur lambanna (Guðjón Þorkelsson o.fl. 1979).

Sumarbeit

Sumarið og haustið 1988 var gerð tilraun með sumarslátrun dilka í Borgarnesi. Könnuð voru áhrif mismunandi beitar og sláturtíma dilka á bragðgæði og þeir bornir saman við kjöt frá haustinu áður. Tveir fóðurhópar voru í tilrauninni, annars vegar lömb á úthaga, þ.e. á móa og mýrlendi, og hins vegar lömb á ræktuðu landi sem var há og rýgresi. Dilkunum var slátrað með tveggja vikna millibili frá júlílokum og fram í september. Nýja kjötið reyndist mun bragð- og lyktarbetra en gamla kjötið. Einnig reyndist það mun meyrara. Kjöt af úthagalömbum var bragðbetra en af túnlömbum en sá munur minnkaði eftir því sem leið á sumarið. Kjöt af gimbrum var meyrara en af hrútum en enginn munur var á bragði og lykt. Tengsl voru á milli fituþykktar á síðu og bragðgæða. Því feitari sem skrokkarnir voru því bragðbetra reyndist kjötið. Enginn munur var á bragðgæðum mismunandi þyngdarflokka (Ragnheiður Héðinsdóttir og Guðjón Þorkelsson 1991).

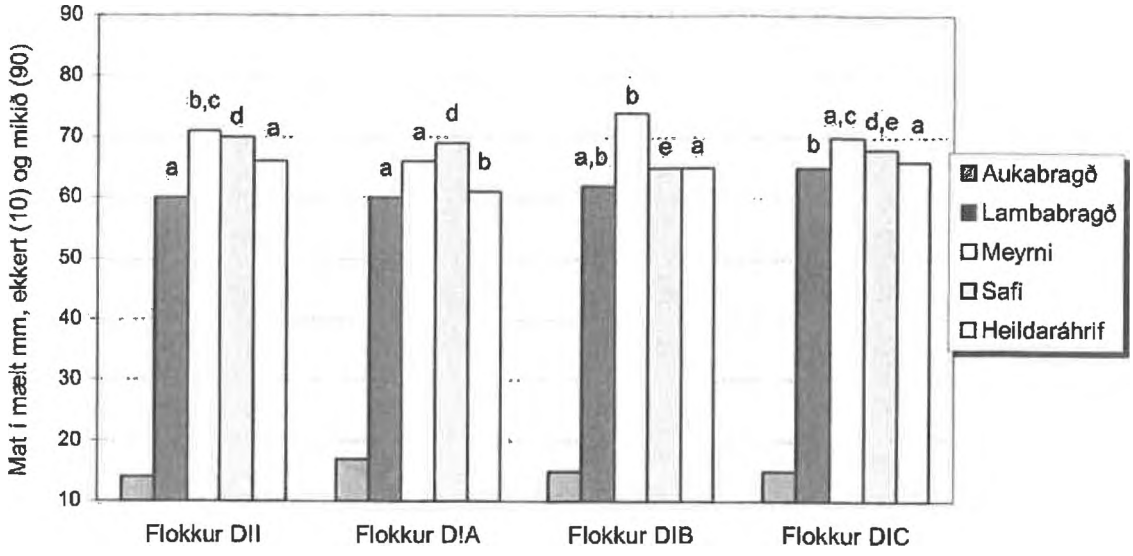
Hrútabragð

Gerðar hafa verið lauslegar athuganir á hrútabragði. Strax eftir miðjan október fer að bera á hrútabragði en það verður ekki áberandi fyrr en í lok október.

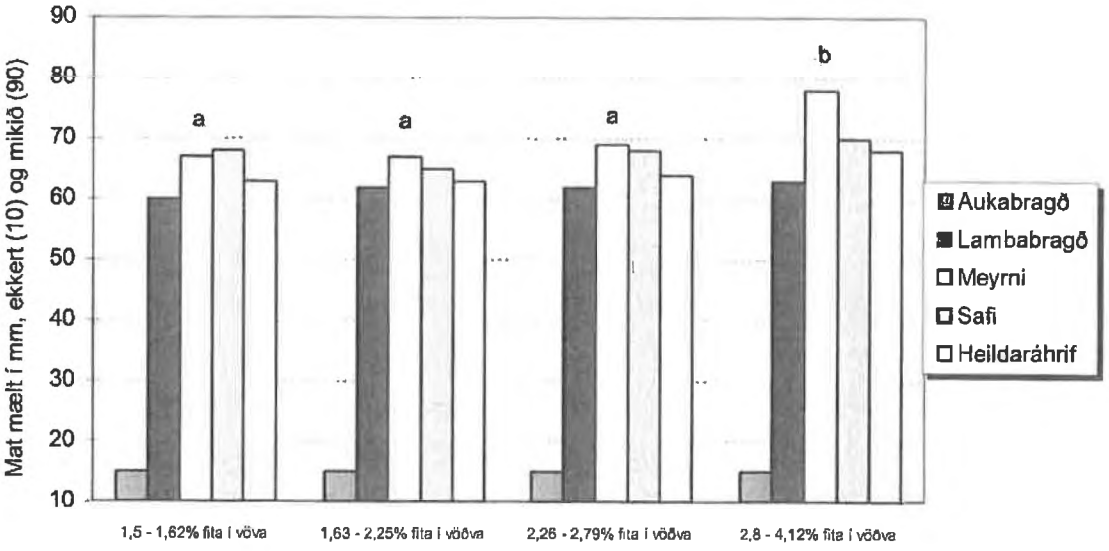
Áhrif gæðaflokka og fituflokka á bragðgæði

Árin 1993-1994 var gerð rannsókn á tengslum milli gæðaflokka og fitusýrusamsetningar bragðgæða. Um var að ræða hryggvöðva og innralærisvöðva í dilkaskrokkum lamba sem slátrað var í lok september 1993. Helstu niðurstöður eru sýndar á 1. mynd og 2. mynd. Þar kemur fram að C kjötið var bragðsterkast. Meyrni var mest í B kjötinu. Næst komu DII og C en A kjötið var seigast. Safi var minnstur í B kjötinu en álíka mikill í hinum flokkunum. Kjötið var ekki með aukabragði og ekkert aukabragð var komið í kjöt af stærstu og feitustu skrokkunum. Heildaráhrif voru svipuð hjá öllum flokkum en A kjötið kom lakast út. Ef kjötinu er skipt í fjóra flokka eftir fitumagni í hryggvöðva (2. mynd) kemur í ljós að því feitara

sem kjötið er því betri dóma fær það fyrir alla eiginleika. Feitasta kjötið með yfir 2,8% fitu í vöðva fær besta matið fyrir meyrni (Ylva Bergqvist 1995).



1. mynd. Áhrif gæðaflokka á bragðgæði lambakjöts. Fjöldi lamba er 10 í hverjum flokki. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum (P<0,01 (a,b,c) og P<0,05 (d,e)).



2. mynd. Áhrif fitu í hryggvöðva á bragðgæði lambakjöts. Fjöldi lamba er 10 í hverjum flokki. Marktækur munur (P<0,001) er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum.

Aðrar rannsóknir á bragðgæðum

Þá hafa verið gerðar rannsóknir á áhrifum meðferðar eftir slátrun á bragðgæði, þ.e. rannsóknir á meyrnun, kæliherpingu og rafmagnsörvun (Guðjón Þorkelsson og Sigurgeir Þorgeirsson 1983, Elín Hilmarsdóttir og Guðjón Þorkelsson 1985, Guðjón Þorkelsson 1991).

Þær ályktanir sem dregnar hafa verið af þessum tilraunum eru, að mun betra er að lengja sláturtíð með því að byrja fyrr heldur en að lengja hana fram á haustið. Haustbeit hefur ekki neikvæð áhrif á bragðgæði en kjötið verður ekki eins meyrt og af yngri lömbum. Innan DI flokksins hefur feita kjötið meiri bragðgæði en magra kjötið. DII kjöt hefur meiri bragðgæði en áður hefur verið talið. Ef sláturtíð er lengd fram á haustið þarf að gera sérstakar ráðstafanir til að koma í veg fyrir hrútabragð.

ÍSLENSKAR AÐSTÆÐUR

Íslenskt lambakjöt er talið bragðgott og að mestu laust við svokallað ullarbragð. Ástæðan er sú að lömbunum er slátrað frekar ungum, en einnig getur beit á úthaga haft áhrif. Reynslan sýnir að hrútabragð kemur í hrútlömb þegar þau verða kynþroska og fengitími nálgast. Ekki er vitað hvort hormónin, androsterone og skatol, hafi áhrif á hrútabragð líkt og er með galtarbragð. Hrútabragð er vandamál í lok sláturtíðar og sú regla gilti að ekki mátti slátra hrútlömbum eftir 1. nóvember. Vegna ítrekaðra kvartana og óska frá þeim sem versla með kjöt voru þessi mörk færð fram um tíu daga. Þessi tímamörk byggja ekki á nákvæmum mælingum og hafa verið umdeild. Nákvæmar upplýsingar vantar um hvenær hrútabragðið myndast í kjötinu og hvenær það er orðið vandamál. Þá er út frá erlendum tilraunaniðurstöðum mjög eðlilegt að spyrja hvort ekki hafi verið gert allt of mikið úr hrútabragðinu.

Í grófum dráttum er hægt að tala um þrenns konar framleiðslu á dilkakjöti á Íslandi.

Sumarlambakjöt

Sumarlambakjöt er kjöt af 3.-4. mánaða gömlum lömbum, slátrað á tímabilinu 1. ágúst - 15. september. Hér ættu hvorki hrútabragð né ullarbragð að vera vandamál. Lömbin koma beint af úthaga eða ræktuðu graslendi. Kjötið ætti að vera bragðgott, milt og meyrt. Þessi framleiðsla fer vaxandi þótt enn sé hún ekki verulegur hluti framleiðslunnar.

Haustlambakjöt

Haustlambakjöt er kjöt af lömbum sem slátrað er í hefðbundinni sláturtíð, 15. september - 1. nóvember. Hefðbundin haustlömb, koma beint af úthaga, túni eða grænfóðri. Hrútabragð og ullarbragð er að jafnaði ekki vandamál. Í lok sláturtíðar fer að bera á kvörtunum vegna bragðgalla og eru þeir yfirleitt taldir vera hrútabragð en gætu allt eins verið vegna ullarbragðs í gömlum lömbum, bæði hrútum og gimbrum. Þá getur óhófleg beit á grænfóðri og fjörubeit haft áhrif á bragð. Full ástæða er til að rannsaka bragð af lambakjöti í lok sláturtíðar mun nákvæmar en gert hefur verið vegna þeirra ströngu reglna sem gilda um slátrun lambhrúta.

Vetrarlambakjöt

Vetrarlambakjöt er kjöt af innifóðruðum lömbum eða lömbum á haust- og vetrarbeit sem slátrað er eftir hefðbundna sláturtíð, 6-12 mánaða gömlum. Hér geta hrútabragð, ullarbragð og fóðurbragð hugsanlega verið vandamál. Til að fá úr því skorið þarf nákvæmar rannsóknir. Svara þarf eftirfarandi spurningum:

- Er ullarbragð af kjötinu? Hvenær myndast það og hvaða þættir hafa þar áhrif?
- Er hrútabragð vandamál eftir fengitíma?
- Hvaða áhrif hefur mismunandi kjarnfóður og fóðurfita á bragðgæði?
- Hvaða áhrif hefur aldur lambanna á meyrni kjötsins?

Á síðustu árum hefur verið unnið að ýmsum rannsókna- og þróunarverkefnum á sviði sauðfjárræktar og kindakjötsframleiðslu sem hafa það að markmiði að aðlaga framleiðsluna að þeim breytingum sem orðið hafa og munu verða á greininni á næstu árum (Guðjón Þorkelsson 1994). Meðal annars hefur verið unnið að nokkrum framleiðslu- og fóðrunartilraunum sem tengjast lengingu sláturtíma og framleiðslu á ófrosnu dilkakjöti. Tilraunirnar voru:

- Tilraun á Brúnum í Eyjafirði um tilhleypingar á óvenjulegum tíma og slátrun fyrir og eftir hefðbundna sláturtíð.
- Bætt flokkun feitra sláturlamba.
- Fóðrun sláturlamba fram eftir vetri.
- Sveigjanleg dilkakjötsframleiðsla.

Í flestum tilvikum voru tekin sýni af kjöti til mælinga á bragðgæðum. Hér á eftir er greint frá niðurstöðum skynmats.

AÐFERÐIR VIÐ SKYNMAT

Til að niðurstöður skynmats séu áreiðanlegar þarf gott skipulag, reynt og fært starfsfólk, góðar vinnuaðstæður, góðan undirbúning dómara og góða og samviskusama dómara. Starfsfólk fæðudeildar hefur unnið markvisst að því að byggja upp aðstöðu fyrir skynmat, með uppbyggingu eldhúss til undirbúnings sýna, uppsetningu skynmatsbása og vali á hæfu fólki til skynmats. Margir starfsmenn RALA hafa verið þjálfaðir í skynmati og verið dómarar í mörgum verkefnum.

Meðferð og matreiðsla á sýnum

Hryggvöðvi var í öllum tilvikum notaður til að meta bragðgæði lambakjöts. Þegar frosið kjöt var notað var það látið þiðna í kæli í 16 tíma fyrir matreiðslu og matreitt í steikingarpokum í ofni við 165°C, þar til hitamælir sýndi 65°C í miðju vöðvans. Vöðvarnir voru steiktir með yfirborðsfitu en hún síðan fjarlægð fyrir framreiðslu og fékk hver dómari eina 2 cm sneið af kjötinu. Fita var látin fylgja með við rannsóknina á hrútabragði.

Þjálfun dómara

Fjöldi dómara í hverju verkefni eru á bilinu 10 til 12. Áður en eiginleg sýni eru dæmd fá dómararnir sambærileg sýni til að kynnast hvaða eiginleikum þau eru búin og til að ákveða hvernig þessir sömu eiginleikar eru kvarðaðir. Þetta er nauðsynlegt til að samstilla mat dómaranna í hópnum og einnig til að þeir kannist við sýnin aftur í skynmatinu og hafi innbyggðan kvarða til að fara eftir. Dómararnir sitja í sérstökum básum þar sem þeir fá næði til að meta sýnin sem eru oftast höfð 6 í einu. Með sýnunum er haft vatn og saltlaust kex til að skola munninn milli sýna.

Einkunnir og kvarðar

Mat á sýnum fer þannig fram að styrkur bragðs er skráður á 80 mm línu án sýnilegs kvarða. Lengst til vinstri á línuna er merkt ekkert bragð (10) og lengst til hægri mikið bragð (90). Allur kvarðinn er notaður. Meyrni og safi eru metin sem annars vegar „seigt" (10) og „mjög meyrt" (90) og hins vegar „mjög þurrt" (10) og „mjög safaríkt" (90). Heildaráhrif eru metin sem mjög „vond" (10) og „mjög góð" (90). Dómarnir eru einnig beðnir að skrifa athugasemdir ef þeir finna aukabragð.

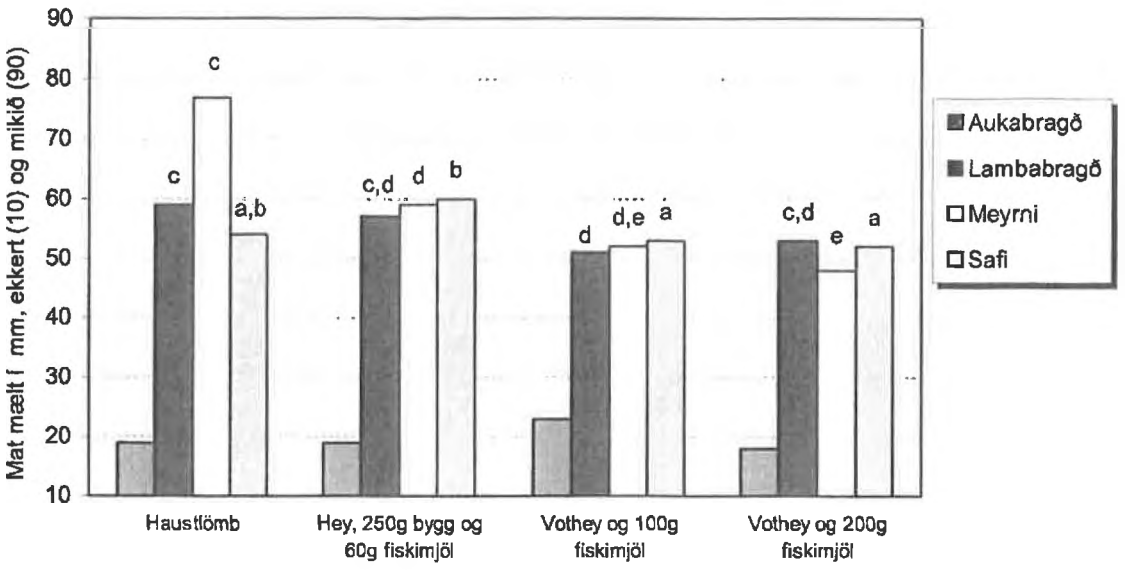
NIÐURSTÖÐUR

Bætt flokkun feitra sláturlamba

Tilrauninni var lýst á Ráðunautafundi 1993 (Bragi L. Ólafsson og Emma Eyþórsdóttir 1993). Feit sláturlömb voru fóðruð með þrenns konar fóðri til að kanna hvort hægt væri að bæta gæðaflokkun feitra haustlamba. Meðferðir voru:

- Haustlömb 1993.
- Hey, 250 g bygg og 60 g fiskimjöl, slátrað um miðjan desember 1993.
- Vothey og 100 g fiskimjöl , slátrað um miðjan desember 1993.
- Vothey og 200 g fiskimjöl, slátrað um miðjan desember 1993.

Kjötið af lömbum úr tilraunahópunum var borið saman við kjöt af haustlömbum úr gæðaflokknum DI A. Sýni af sex lömbum voru tekin úr hverri meðferð. Niðurstöður skynmats eru sýndar á 3. mynd. Bragðstyrkur er svipaður í kjötinu úr öllum hópunum nema að viðmiðunarkjötið er bragðsterkara en kjöt af lömbum sem fengu vothey og 100 g af fiskimjöli. Þá er greinilegt að viðmiðunarkjötið af haustlömbunum er meyrara en kjötið af tilraunalömbunum. Seigasta kjötið er af lömbum sem fengu vothey og 200 g fiskimjöl. Safi var mestur í kjöti af lömbum sem fengu hey, 250 g bygg og 60 g fiskimjöl og næstmestur í viðmiðunarkjötinu. Athyglisvert er að enginn marktækur munur er á styrk aukabragðs en flestar athugasemdirnar voru gerðar um aukabragð af kjöti af lömbunum sem fengu vothey og 100 g fiskimjöl.



3. mynd. Áhrif fóðurs á bragðgæði sláturlamba. Fjöldi lamba úr hverri meðferð er 6. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum (P<0,01 (a,b) og P<0,001 (c,d,e)).

Fóðrun sláturlamba fram eftir vetri

Um var að ræða framleiðslutilraun á Hvanneyri, nákvæmnistilraun á RALA, framleiðslutilraun á Hólum og á nokkrum bæjum í Borgarfirði. Tilraununum hefur verið lýst annars staðar og gerð var grein fyrir þeim í erindunum hér á undan (Sveinn Hallgrímsson 1993, Ólöf Björg Einarsdóttir 1994, Bragi L. Ólafsson og Emma Eyþórsdóttir 1996, Sveinn Hallgrímsson 1996).

Niðurstöður skynmats á kjöti lamba í tilrauninni á Hólum eru sýndar á 4. mynd. Meðferðir voru:

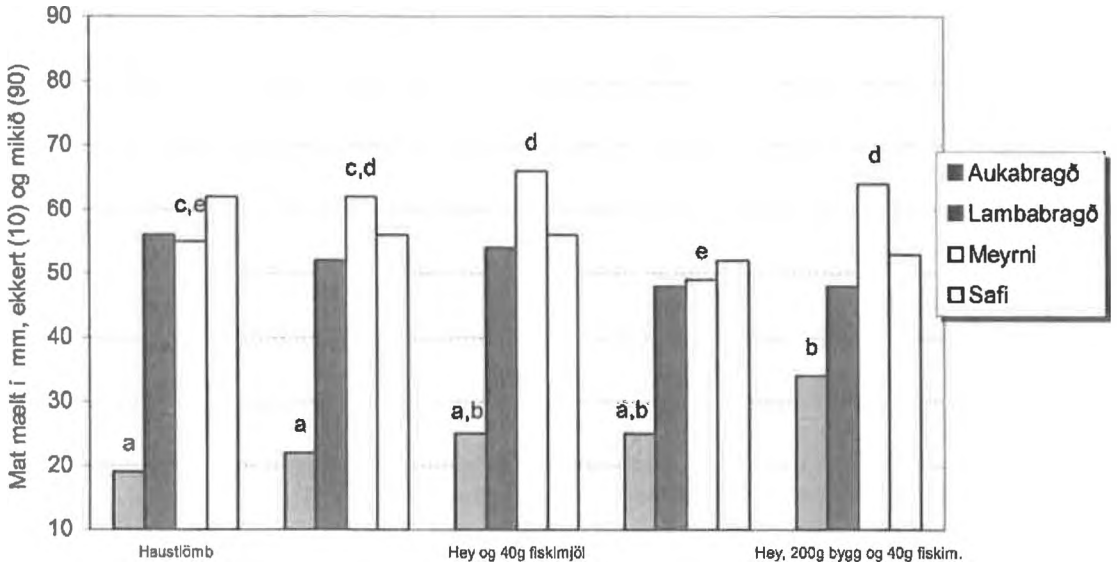
- Haustlömb, slátrað í október 1993.
- Lömb á heyi, slátrað í mars 1994.
- Lömb á heyi og 40 g fiskimjöli, slátrað í mars 1994.
- Lömb á heyi og 250 g byggi, slátrað í mars 1994.
- Lömb á heyi, 200 g byggi og 40 g fiskimjöli, slátrað í mars 1994.

Meðferðir höfðu engin áhrif á bragðstyrk, en kjöt af lömbum sem fengu hey, bygg og fiskimjöl og af lömbum sem fengu hey og fiskimjöl var áberandi meyrast. Enginn munur var á safa. Aukabragð var mest í kjöti af lömbum sem fóðruð voru á heyi, 200 g byggi og 40 g af fiskimjöli en minnst af kjöti af haustlömbum og lömbum sem fengu eingöngu hey. Bygg og fiskimjöl í fóðri virtust því hafa slæm áhrif á bragðgæði en góð á meyrni, en við túlkun á niðurstöðum verður að hafa í huga að eingöngu voru tvö sýni í hverri meðferð.

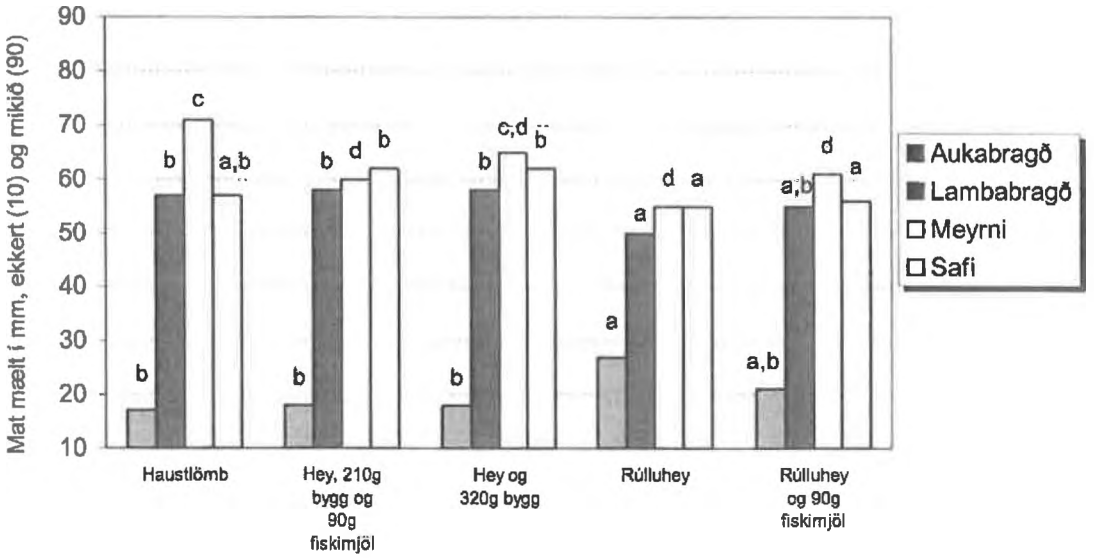
Fóðurblöndur notaðar í nákvæmistilrauninni á RALA og Hvanneyri voru:

- Haustlömb, slátrað í október 1993.
- Lömb á heyi, 210 g byggi og 90 g af fiskimjöli, slátrað febrúar 1994.

- Lömb á heyi, 320 g byggi, slátrað febrúar 1994.
- Lömb á rúlluheyi, slátrað apríl 1994.
- Lömb á rúlluheyi og 90 g fiskimjöli, slátrað apríl 1994.



4. mynd. Fóðrun sláturlamba fram eftir vetri. Áhrif fóðurmeðferðar á bragðgæði. Framleiðslutilraun Hólar 1994. Fjöldi lamba í hverri meðferð er 2. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum (P<0,05 (a,b) og P<0,01 (c,d,e)).



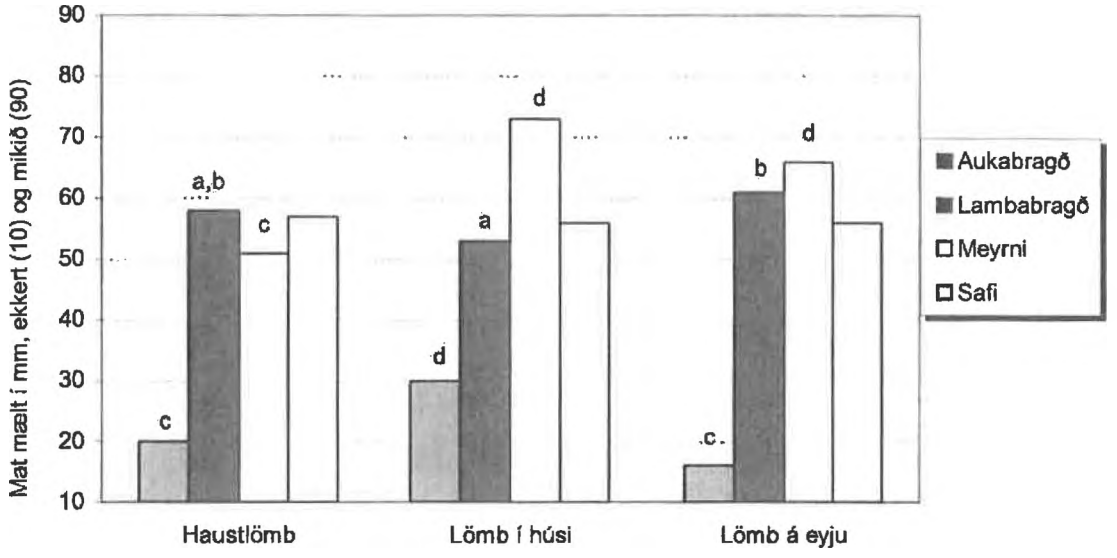
5. mynd. Fóðrun sláturlamba fram eftir vetri. Áhrif fóðurmeðferðar á bragðgæði. Nákvæmistilraun, RALA og Hvanneyri 1994. Fjöldi lamba í hverri meðferð er 4. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum (P<0,01 (a,b) og P<0,001 (c,d)).

Lömbin sem fengu bygg voru í búfjárhúsi RALA en lömbin sem fengu rúlluhey voru á Hvanneyri. Þar er niðurstaða skynmatsins allt önnur eins og sést á 5. mynd. Kjöt af lömbum sem eingöngu voru fóðruð á rúlluheyi kemur verst út úr skynmatinu. En þau lömb þrifust illa á

fóðrinu og því ekki hægt að fullyrða um áhrif meðferðarinnar á bragðgæði kjötsins. Viðmiðunarkjötið (haustlömb) er meyrast og safinn er mestur í hey, bygg og fiskimjölshópi og hey og bygghópi. Í þessari tilraun virðist bygg hafa góð áhrif á bragðgæði lambakjöts og er ekki síðra en viðmiðunarkjötið nema í meyrni.

Samanburður á haustbeit í eyjum og á ræktuðu landi

Mæld voru sýni af kjöti af tveimur hópum af gimbrarlömbum frá sama bæ sem slátrað var í desember, þ.e. einum og hálfum mánuði eftir hefðbundna sláturtíð. Annar hópurinn gekk á túni og fékk hey með en hinn hópurinn var út í eyju með gras og fjörubeit. Viðmiðunarkjöt var kjöt af lömbum sem slátrað var í hefðbundinni sláturtíð. Eyjalömbin voru mögur og létt en túnlömbin feit og þung. Niðurstöður skynmats eru á 6. mynd. Kjöt af eyjalömbunum kom betur út úr skynmatinu en kjöt af túnlömbum með tilliti til lambakjötsbragðs og aukabragðs. Kjöt af túnlömbunum var bragðminnst og með meira aukabragði en það reyndist samt vera meyrasta kjötið í tilrauninni. Kjöt af haustlömbum var óvenju seigt og gæti hafa orðið fyrir kæliherpingu í sláturhúsi.

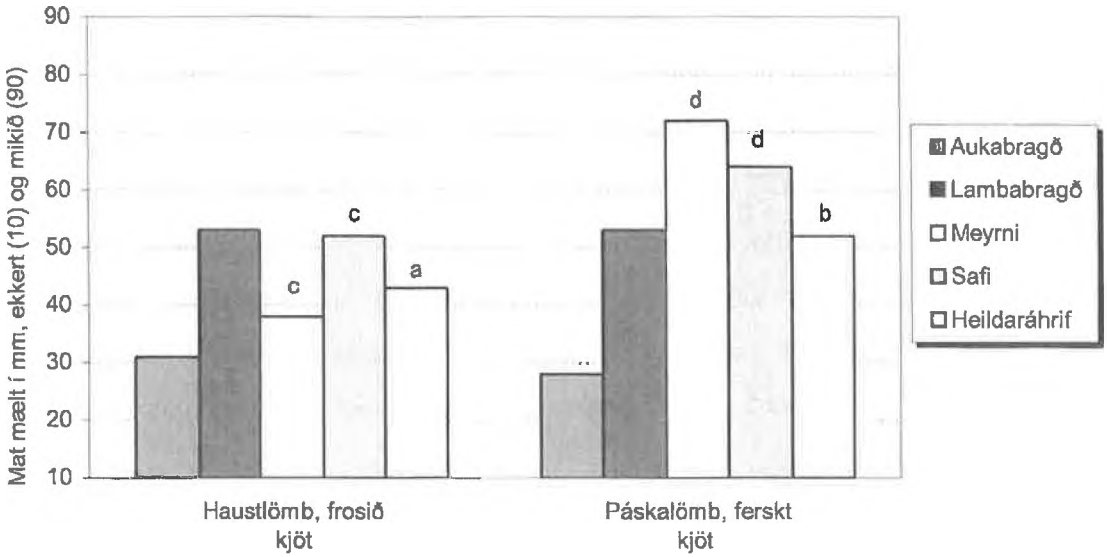


6. mynd. Áhrif haustbeitar í eyjum og á ræktuðu landi á bragðgæði lambakjöts. Sýni frá Króksfjarðarnesi. Fjöldi lamba í hverri meðferð er 4. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum ($P<0,01$ (a,b) og $P<0,001$ (c,d)).

Sveigjanleg dilkakjötsframleiðsla

Í þessari tilraun var gangmálum breytt með hormóna- og lyfjameðferð þannig að ær voru látnar bera þrisvar á tveimur árum, þ.e. í byrjun apríl 1993, janúar 1994 og júlí 1994. Lömbin náðu sláturstærð síðsumars 1993, vorið 1994 og seint um haust 1994. Tekin voru sýni af

lömbunum sem slátrað var vorið 1994. Í skynmatinu var ófrosið kjötið af lömbunun borið saman við fryst kjöt af jafngömlum lömbum sem slátrað var í hefðbundinni sláturtíð. Niðurstöður skynmatsins eru sýndar á 7. mynd. Enginn munur var á lambabragði og aukabragði en marktækur munur á meyrni og safa og kom ferska kjötið mun betur út. Innifóðrun með heyi, fiskimjöli og byggi hefur hér engin neikvæð áhrif á bragðgæði.

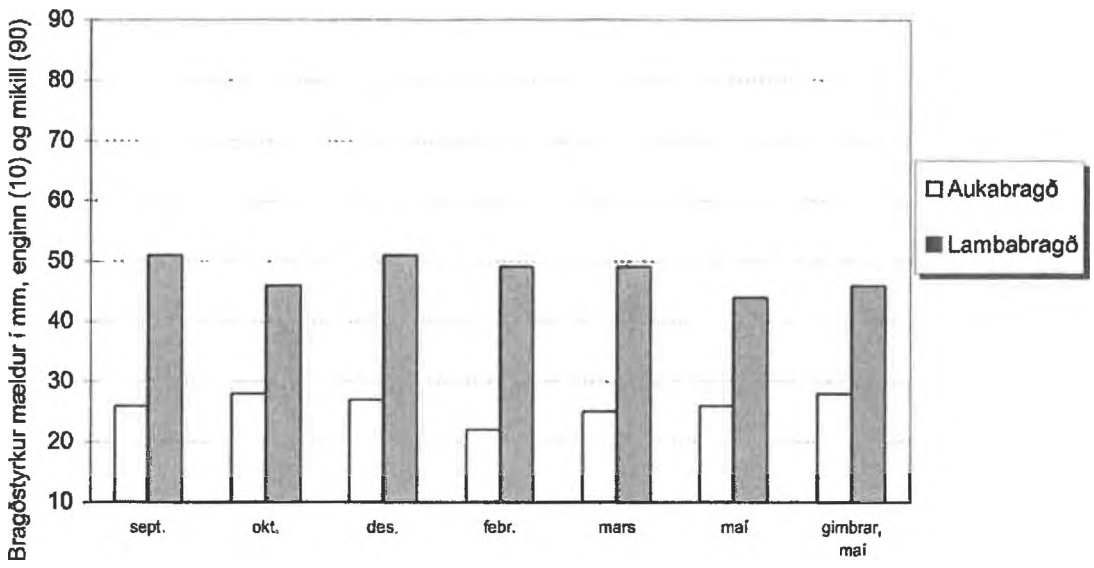


7. mynd. Bragðgæði lambakjöts. Samanburður á fersku lambakjöti í maí 1994 og frosnu kjöti frá haustinu 1993. Hestur 1993-1994. Fjöldi lamba í hverri meðferð er 4. Marktækur munur er á meðaltölum með mismunandi stafamerkingum (P<0,05 (a,b) og P<0,001 (c,d)).

Hrútabragð. Aldur og árstími

Í tilrauninni fóðrun sláturlamba fram eftir vetri var hluti hennar hjá bændum í Borgarfirði (Ólöf B. Einarsdóttir 1994). Lömbum var slátrað 15. desember, 3. febrúar, 10. mars, 23. mars og 4. maí. Á svipuðum tíma var slátrað hrútlömbum frá Bændaskólanum á Hvanneyri til rannsókna á hrútabragði. Þá voru einnig tekin sýni af lambhrútum sem slátrað var í september og október og þau höfð til viðmiðunar. Með í tilrauninni voru gimbrar sem var slátrað með síðasta hópnum í apríl. Niðurstöður eru sýndar á 8. mynd. Í stuttu máli reyndist enginn marktækur munur á lambakjötsbragði og aukabragði. Kjöt af hrútum slátrað í maí koma aðeins verra út en annað kjöt. En þegar yfir heildina er litið fékk allt kjöt í þessari tilraun lágar einkunnir fyrir lambabragð. Kjöt af gimbrum var ekki frábrugðið hrútakjötinu sem gæti verið vegna aldurs lambanna sem voru 11 mánaða. Það kemur mest á óvart að kjöt af desember hrútum, sem ætti að vera með mikið hrútabragð, bragðast álíka vel og kjöt af viðmiðunarhópnum. Fram kom við matreiðslu á kjötsýnum að hrútalyktin var sterkust þegar steikingarpokinn var opnaður en dofnaði fljótt þegar kjötið var skorið og sett á diska til dómarana. Út frá þessari reynslu er nauðsynlegt að breyta aðferðinni við skynmatið svo að hver dómari geti

sjálfur klippt upp pokann með kjötinu í til að finna sterku hrútalyktina. Það er vel þekkt að lykt af kjöti stafar af rokgjörnum efnum í fitunni sem rjúka fyrst burt við matreiðslu. En ekki var búist við að lyktin hyrfi nánast alveg. Mest af kjötinu í þessari tilraun var matreiddur í mötuneyti Bændaskólans á Hvanneyri en þar kvartaði enginn yfir óbragði af kjötinu.



8. mynd. Áhrif sláturtíma og aldurs á bragðgæði kjöts af lambhrútum. Hvanneyri 1993-1994. Fjöldi lamba í hverri meðferð er 4.

ÁLYKTANIR

Erfitt er að draga afgerandi ályktanir af þessum mælingum en hægt er að nálgast þær með því að reyna að svara þeim spurningum sem settar voru fram við framleiðslu á vetrarlambakjöti.

Er ullarbragð af kjötinu. Hvenær myndast það og hvaða þættir hafa þar áhrif? Samkvæmt erlendum rannsóknum eykst ullarbragð með aldrinum og orkuríkt fóður er talið örva myndun á efnum sem valda því. Ullarbragð er ekki vandamál í heföbundnum íslenskum haustlömbum. Það er hugsanlega vandamál í vetrarfóðruðum lömbum, bæði vegna fóðurs og aldurs, en það er ekki ljóst. Vetrarfóðrun hefur ákveðin áhrif en þau eru mismunandi eftir tilraunum. Stundum veldur hey eða vothey óbragði, stundum fiskimjöl og bygg saman eða fiskimjöl og bygg eitt sér með heyi. En fóðrun virðist ekki hafa áhrif á meyrni og safa í kjötinu. Ferkst kjöt af innifóðruðum lömbum er meyrara en frosið kjöt af jafngömlum haustlömbum og fóðrunin hefur engin áhrif á bragð.

Er hrútabragð vandamál við vetrafóðrun lambhrúta? Samkvæmt niðurstöðum þeirrar tilraunar sem var gerð er hrútabragð ekkert vandamál. Það er í samræmi við niðurstöður Nýsjá-

lendinga. En reynsla fjölmargra aðila segir okkur að hrútabragð sé vandamál. Það bara fannst ekki í þessari tilraun, hver sem ástæðan kann að vera.

Hvaða áhrif hefur aldur lambanna á meyrni kjötsins? Almennt verður kjöt seigara með vaxandi aldri, en þetta er ekki vandamál í kjöti af 5-10 mánaða gömlum lömbum. Þá er kjöt af haustlömbum líklegra að hafa orðið fyrir kæliherpingu, sem veldur mikilli seigju.

HEIMILDIR

Bragi Líndal Ólafsson og Emma Eyþórsdóttir, 1993. *Haustfóðrun feitra sláturlamba.* Ráðunautafundur BÍ og RALA 1993, 308-315.

Bragi Líndal Ólafsson og Emma Eyþórsdóttir, 1996. *Haust- og vetrarfóðrun sláturlamba.* Ráðunautafundur BÍ og RALA 1996.

Elín Hilmarsdóttir og Guðjón Þorkelsson, 1985. *Rannsókn á kæliherpingu í lambakjöti.* Fjölrit RALA nr. 111, 1985, 28 bls.

Guðjón Þorkelsson og Sigurgeir Þorgeirsson, 1983. *Geymsluþol og meyrnun á dilkakjöti.* Ráðunautafundur BÍ og RALA 1983, 169-178.

Guðjón Þorkelsson, 1991. *Rafmagnsörvun dilkakjöts.* Lokaskýrsla til Rannsóknaráðs, 35 bls.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Aðalsteinsson, Jón Óttar Ragnarsson og Hannes Hafsteinsson, 1979. *Áhrif haustbeitar á gæði dilkafalla.* Ráðunautafundur BÍ og RALA 1979, 158-166.

Guðjón Þorkelsson, 1994. *Lambakjöt. Rannsókna- og þróunarverkefni.* Ráðunautafundur BÍ og Rala 1994, 12-18.

Melton, S.L.,1990. *Effects of feeds on flavour of red meat: A review.* Journal of Animal Science, 68, 4421-4435.

Ólöf B. Einarsdóttir, 1994. *Framleiðsla á fersku lambakjöti.* Hópfóðrun hjá bændum í Borgarfirði. Bændaskólinn á Hvanneyri, fjölrit, 13 bls.

Ragnheiður Héðinsdóttir og Guðjón Þorkelsson, 1991. *Framleiðsla, dreifing og sala á fersku dilkakjöti.* Fréttabréf nr. 6, Rannsóknstofnun landbúnaðarins, 7 bls.

Sveinn Hallgrímsson, 1993. *Sislátrun vorlamba.* Bændaskólinn á Hvanneyri, fjölrit, 20 bls.

Sveinn Hallgrímsson, 1996. *Val sláturlamba.* Ráðunautafundur BÍ og RALA 1996.

Ylva Bergqvist, 1995. *Den intramuskulära fetthaltens inverkan på fettsyrasammansättning och sensorisk kvalitet i isländskt lammkött.* Examensarbete, Institutionen för Livsmedelsvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet, publikation 28, 56 bls.

1,5-1,62% fita í vöðva	1,63-2,25% fita í vöðva	2,26-2,79% fita í vöðva	2,8-4,12% fita í vöðva
DI A	DI A	DI A	DI A
Haustlömb	Hey	Hey og 40g fiskimjöl	Hey og 250g bygg	Hey, 200 bygg 40g fiskimjöl
Sept.	Okt.	Des.	Febr.	Mars	Maí	Gimbrar, maí

Morgunblaðið 26. júní 1999 | Neytendur | 682 orð

Evrópsk rannsókn á framleiðslu og gæðum lambakjöts

Íslenskt lambakjöt hollt og gott

ÍSLENSKT lambakjöt er hollara en lambakjöt frá öðrum Evrópulöndum og fær einnig háa einkunn fyrir bragðgæði. Kemur þetta fram í fyrstu niðurstöðum evrópskrar rannsóknar á framleiðslu og gæðum lambakjöts. Í greinargerð um rannsóknina, sem umsjónarmenn hennar hérlendis hafa sent frá sér, má lesa að hún hófst árið 1997 og mun henni ljúka árið 2000.

Íslenskt lambakjöt hollt og gott

ÍSLENSKT lambakjöt er hollara en lambakjöt frá öðrum Evrópulöndum og fær einnig háa einkunn fyrir bragðgæði. Kemur þetta fram í fyrstu niðurstöðum evrópskrar rannsóknar á framleiðslu og gæðum lambakjöts.

Í greinargerð um rannsóknina, sem umsjónarmenn hennar hérlendis hafa sent frá sér, má lesa að hún hófst árið 1997 og mun henni ljúka árið 2000. Að henni standa rannsóknarstofnanir í sex Evrópulöndum; Englandi, Frakklandi, Grikklandi, Íslandi, Ítalíu og Spáni, en hvert land hefur lagt 480 lömb til verkefnisins. Um framkvæmdina hér á landi sjá Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Matvælarannsóknir á Keldnaholti og Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, auk þriggja sauðfjárbúa og tveggja sauðfjársláturhúsa.

Í rannsókninni er litið á mismunandi aðferðir við framleiðslu á lambakjöti út frá svæðisbundnum aðstæðum í Evrópu. Gera þessar mismunandi framleiðsluaðferðir að verkum að þrjár megingerðir lambakjöts eru rannsakaðar. Er þar í fyrsta lagi um að ræða kjöt af mjólkurlömbum í Miðjarðarhafslöndum sem slátrað er mjög ungum, í öðru lagi kjöt af lömbum sem beitt er á úthaga og graslendi og slátrað 4-12 mánaða gömlum og í þriðja lagi kjöt af lömbum á kjarnfóðri sem slátrað er 4-12 mánaða gömlum. Einnig er viðhorf neytenda til þessara mismunandi gerða lambakjöts kannað, auk þess sem hollusta og gæði kjötsins eru metin.

Ágæt útkoma íslensks lambakjöts

Sem fyrr segir benda fyrstu niðurstöður til þess að íslenskt lambakjöt sé bæði hollt og gott. Þannig er fitusýrusamsetning í frumuhimnum íslenskra lamba hollari en í öðrum lömbum sem rannsóknin náði til og þar er einnig að finna mest magn og hæst hlutfall omega-3 fitusýra. Er helst talið að þetta megi rekja til fitusýrusamsetningar þess fóðurs eða þess beitargróðurs sem íslensk lömb nærast á.

Vegna þess hve vel er farið með íslensk lömb við slátrun finna þau ekki fyrir mikilli streitu sem aftur veldur því að sýrustigið í kjöti af þeim er mjög lágt. Aðeins 3 lömb af þeim 480 sem rannsökuð voru mældust með sýrustig yfir 6,0 og þykir það mjög lágt hlutfall. Einnig má nefna að íslensk lömb reyndust hafa mjög hátt hlutfall vöðva á móti fitu og beinum.

Bragðgæði lambakjötsins voru metin af bæði þjálfuðum smökkurum og almennum neytendum. Þjálfuðu smakkararnir gæddu sér á hryggvöðva og töldu fulltrúar Íslands, Englands og Frakklands kjöt af íslenskum lömbum vera best, en af því þótti vera allnokkurt villibráðarbragð. Þá reyndist íslenska kjötið vera meyrast og var það mat staðfest með sérstökum mælingum á eðliseiginleikum þess kjöts sem rannsakað var. Íslenska lambakjötið var hins vegar nokkuð þurrt miðað við annað kjöt að mati smakkaranna.

36 fjölskyldur frá hverju þeirra landa sem að rannsókninni standa mynduðu þann hóp neytenda sem lagði mat á lambakjötið. Lagði þessi hópur læri sér til munns og í ljós kom að fólki í Suður-Evrópu þykir kjöt af mjólkurlömbum best, en telur kjöt af lömbum á grasi eða kjarnfóðri of bragðsterkt. Fólk norðar í Evrópu er hins vegar lítt hrifið af kjöti af mjólkurlömbum, en gerir ekki mikinn greinarmun á því hvort lömbin hafa verið á grasi eða kjarnfóðri.

Auk þessa skynmats fara fram flóknar mælingar á bragðefnum í hituðum kjötsýnum og er það gert til að reyna að tengja beitargróður og fóður saman við myndun bragðefnanna. Fyrstu niðurstöður úr þessum þætti rannsóknarinnar benda til þess að fóður hafi mun meiri áhrif á bragð en bæði kyn og aldur lambanna. Þannig inniheldur kjöt af lömbum af graslendi mun meira af ákveðnum bragðefnum en kjöt af lömbum á kjarnfóðri eða mjólk. Þá hefur það sýnt sig að mest er af vissum bragðefnum í íslensku kjöti og munu þau vera komin úr beitargróðrinum hér á landi.

Rannsóknin mikilvæg fyrir Íslendinga

Í greinargerðinni um niðurstöður rannsóknarinnar kemur einnig fram að mikill ávinningur sé að þátttöku Íslands í henni. Kemur það m.a. til af því að í rannsókninni eru eiginleikar íslensks lambakjöts athugaðir í samanburði við lambakjöt frá öðrum löndum, kostir og gallar íslenska kjötsins eru dregnir fram og viðhorf neytenda í sex Evrópulöndum til íslenska kjötsins er kannað. Þá er rannsóknin unnin í nánu samstarfi við fremstu vísindamenn Evrópu á þessu sviði og af því hlýst mikill vísindalegur ávinningur auk margs konar nýrrar þekkingar.

Morgunblaðið/Ásdís ÍSLENSKT lambakjöt þótti holit, meyrt og bragðgott

Evrópuverkefni um lambakjöt
III – Skynmat og viðhorf neytenda

Þyrí Valdimarsdóttir[1)]
Sofía Jóhannsdóttir[2)]
Óli Þór Hilmarsson[2)]
og
Guðjón Þorkelsson[1)]

[1)]*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins*
[2)]*Matvælarannsóknum Keldnaholti*

INNGANGUR

Til að tryggja markaðsetningu lambakjöts á mörkuðum erlendis er mikilvægt að vita hvað neytendur erlendis hafa smekk fyrir. Í löndum Evrópu er lambakjötsneysla mismikil og fer hún eftir hefðinni í hverju landi. Hér á landi er neysla á lambakjöti nokkuð mikil og má telja að hefð fyrir neyslu lambakjöts nái aftur til landnámsmanna. Í þeim Evrópulöndum þar sem lambakjötsneysla er mikil eru notaðir ólíkir lambastofnar, allt eftir því hvaða kjötgæðum er sóst eftir en einnig vegna mjólkurframleiðslu. Aðrir þættir sem hafa áhrif á gæði kjötsins er tegund fóðrunar og aldur dýranna við slátrun. Í norðanverðu Evrópu er lömbum beitt á grasslendi eins og tíðkast hér á landi en einnig er kjarnfóður mikið notað. Kjöt af þessum lömbum verður því bragðmeira en kjöt af lömbum frá Miðjarðarhafi sem eru alin á mjólk, en þeim er slátrað ungum til að fá kjöt sem er bragðdauft og ljóst á litinn.

Markmið verkefnisins sem hér verður lýst er að bera saman gæði lambakjöts frá 6 löndum í Evrópu. Til þess að meta gæði kjötsins var m.a. notað skynmat, annars vegar þjálfaður skynmatshópi og hins vegar fengnir neytendur til að gefa kjötinu einkunn fyrir hvernig þeim líkaði kjötið. Tilraunin var endurtekin ári síðar á nýju kjöti frá hverju landi, að undanskildu Frakklandi þar sem þátttakendur höfðu notað niðurstöður skynmats og neytendaprófs fyrri hlutans til að breyta framleiðsluferli lambanna og til að fá fram annars konar kjöt. Verkefnið hófst 1997 en þátttakendur í því eru Rannsóknastofnun landbúnaðarins og fimm aðrar rannsóknastofnanir í Bretlandi, Frakklandi, Spáni, Grikklandi og Ítalíu og er það styrkt af 4. rammaáætlun Evrópusambandsins (Fair CT96 1768 OVAX). Í þessu erindi verður lýst niðurstöðum íslenska skynmats og neytendaprófs úr fyrri og seinni hluta tilraunar. Einnig verður sagt stuttlega frá niðurstöðum skynmats og neytendaprófs hinna landanna fimm.

FRAMKVÆMD

Val á lömbum

Nánari lýsing á lömbum í verkefninu er í greininni hér að framan (Guðjón Þorkelsson o.fl. 2000).

1. tafla. Stutt lýsing á lömbum úr fyrri hluta (1–12) og seinni hluta (13–22) tilraunar. Ítarlegri upplýsingar um lömbin eru í erindunum hér á undan.

Lambs-númer	Uppruni	Stofn	Kyn	Aldur í vikum	Flokkun lamba eftir fóðurgerð
1	Bretland	Suffolk×Mule	Geldingar	18	Gras
2	Bretland	Welsh Mountain	Hrútar	31	Gras
3	Spánn	Rasa Aragonesa	Hrútar	12	Kjarnfóður
4	Spánn	Churra	Hrútar	4	Mjólk
5	Frakkland	Texel	Gimbrur	28	Gras
6	Frakkland	Lacaune	Gimbrar	14	Kjarnfóður
7	Grikkland	Karagouniko	Hrútar	7	Mjólk
8	Grikkland	Karagouniko	Hrútar	18	Kjarnfóður
9	Ísland	Íslenskur	Hrútar	19	Gras
10	Ísland	Íslenskur	Gimbrar	19	Gras
11	Ítalíu	Bergamasca	Geldingar	51	Gras/jurtaleifar
12	Ítalíu	Appenninica	Hrútar	10	Kjarnfóður
13	Bretland	Welsh Mountain	Hrútar	21	Gras
14	Bretland	Suffolk×Mule	Geldingar	31	Kjarnfóður
15	Spánn	Merino	Hrútar	13	Kjarnfóður
16	Spánn	Manchega	Hrútar	13	Kjarnfóður
17	Grikkland	Karagouniko	Geldingar	24	Gras
18	Grikkland	Karagouniko	Geldingar	12	Kjarnfóður
19	Ísland	Íslenskur	Hrútar/gimbrar	11	Gras
20	Ísland	Íslenskur	Hrútar	30	Gras
21	Ítalíu	Bergamasca	Hrútar	26	Gras/jurtaleifar
22	Ítalíu	Bergamasca	Hrútar	21	Kjarnfóður

Skynmat

Í hverju landi var notaður 10 manna þjálfaður skynmatshópur til að meta hryggvöðva af lambakjöti. Á Íslandi voru starfsmenn Rannsóknastofnunar landbúnaðarins fengnir til að meta kjötið, en flestir þeirra höfðu víðtæka reynslu í skynmati. Ellefu bragð- og áferðareiginleikar kjötsins voru metnir, en kjötið var matreitt á sama hátt í öllum löndunum, þ.e. grillað í ofni eða í samlokugrilli án krydds. Aðferð við matreiðslu og framsetningu kjötsins til dómara hefur verið lýst áður (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl. 1999). Dómararnir gáfu sýnunum einkunn á óstikaða kvarðanum 0–100 fyrir lykt af fitu, aukalykt af fitu, lykt af kjöti, aukalykt af kjöti, safa, meyrni, lambakjötsbragði, lifrarbragði, þráabragði, fitubragði og mjólkurbragði og var 0 lægsta einkunn og 100 hæsta einkunn. Þar að auki var metinn einn bragðþáttur aukalega hjá íslenska skynmatshópnum í fyrri hluta tilraunarinnar, þ.e. aukabragð af kjöti og í seinni hluta voru þrír þættir aukalega metnir, þ.e. aukabragð af kjöti, súrt bragð og heildaráhrif. Sýnin voru númeruð með handahófskenndum númerum til að dómararnir höfðu enga vitneskju um uppruna þeirra.

Neytendapróf

Í hverju landi voru fengnar 36 fjölskyldur með a.m.k. 3 einstaklingum til að taka þátt í neytendaprófi. Bæði í fyrri og seinni hluta tilraunar tóku 124 íslenskir neytendur á aldrinum 14 til 84 þátt í neytendakönnuninni. Í fyrri hlutanum voru 57 karlmenn og 67 konur en í seinna hlutanum 51 karlmaður og 71 kona. Íslensku fjölskyldurnar voru flestir starfsmenn Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins, Hafrannsóknastofnunar og Iðntæknistofnunar Íslands og var helmingur þeirra bæði í fyrri og seinni hluta tilraunar. Hver fjölskylda var beðin að mat-

reiða lambalæri (alls 12 í fyrri hluta og 10 í seinni hluta tilraunar) heima hjá sér með aðferð að eigin vali. Hvert kjötstykki var afhent þiðið, dulmerkt og úrbeinað og fólk beðið að borða það innan 48 klukkustunda. Kokkurinn var beðinn að fylla út eyðublað um skoðun sína á lykt við matreiðslu, en hver fjölskyldumeðlimur fyllti síðan út einkunnablað um skoðun sína á bragði, meyrni, safa og heildaráhrifum kjötsins. Einkunnirnar voru gefnar á óstikuðum skala frá 0–100, þar sem 0 var „finnst mjög vont" og 100 var „finnst mjög gott".

NIÐURSTÖÐUR ÚR FYRRI HLUTA TILRAUNAR

Skynmat hjá íslenskum skynmatsdómurum

Skynmatsgögnin voru gerð upp með tvíþáttafervikagreiningu þar sem gerð lamba var fastur þáttur og dómaraáhrif slembiþáttur.

2. tafla. Meðaltalsgildi fyrir skynmatseiginleika lambakjöts metið af þjálfuðum íslenskum skynmatshópi. Lambasýni frá Íslandi, Bretlandi, Frakklandi, Spáni, Grikklandi og Ítalíu úr fyrri hluta tilraunar.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna											
	Ísland		Bretland		Frakkland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	9	10	1	2	5	6	3	4	7	8	11	12
eiginleikar[1)]	G[2)]	G	G	G	G	K[3)]	K	M[4)]	M	K	G/J[5)]	K
Lykt af fitu	58^{a}	58^{a}	51^{b}	59^{a}	6)	6)	45^{b}	38^{c}	49^{b}	54^{a}	53^{a}	54^{a}
Aukalykt af fitu	16^{abc}	13^{bc}	18^{abc}	12^{c}	6)	6)	24^{ab}	19^{abc}	18^{abc}	26^{a}	11^{c}	13^{bc}
Lykt af kjöti	52^{ab}	54^{a}	52^{ab}	51^{ab}	47^{bd}	50^{ab}	44^{cd}	35^{c}	44^{c}	50^{ab}	52^{ab}	49^{ab}
Aukalykt af kjöti	12^{bcd}	9^{cd}	18^{ab}	8^{d}	23^{a}	17^{abc}	23^{a}	19^{ab}	20^{ab}	16^{abcd}	$11b^{cd}$	14^{abcd}
Safi	45^{bc}	49^{ab}	47^{bc}	42^{c}	48^{ab}	52^{a}	50^{ab}	49^{ab}	46^{bc}	50^{ab}	50^{ab}	46^{bc}
Meyrni	75^{a}	77^{a}	53^{dc}	57^{cd}	56^{cd}	65^{b}	61^{bc}	61^{bc}	53^{d}	57^{cd}	34^{f}	40^{e}
Lambakjötsbragð	55^{ab}	57^{a}	52^{abc}	54^{ab}	49^{bc}	52^{abc}	40^{d}	31^{c}	37^{d}	50^{bc}	50^{abc}	47^{c}
Lifrarbragð	8^{a}	8^{ab}	6^{abc}	6^{abcd}	4^{abcd}	3^{bcd}	2^{cd}	1^{d}	2^{cd}	3^{bcd}	4^{abcd}	2^{cd}
Þráabragð	1^{ab}	1^{ab}	2^{ab}	1^{ab}	1^{ab}	1^{ab}	2^{a}	1^{b}	1^{ab}	1^{b}	1^{ab}	1^{ab}
Fitubragð	4^{b}	3^{b}	5^{b}	7^{a}	3^{b}	3^{b}	3^{b}	3^{b}	5^{b}	6^{ab}	5^{b}	4^{b}
Mjólkurbragð	4^{d}	3^{d}	5^{d}	4^{d}	6^{d}	12^{cd}	26^{b}	38^{a}	34^{a}	17^{c}	4^{d}	17^{c}
Aukabragð	14^{ab}	13^{b}	19^{ab}	15^{ab}	24^{a}	17^{ab}	26^{a}	18^{ab}	19^{ab}	18^{ab}	16^{ab}	17^{ab}

Bókstafirnir a, b, c, d, e og f gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hvers eiginleika (P<0,05).

1) Einkunnir fyrir matið: 0 lítill styrkur og 100 mikill styrkur.
2) Lömb fóðruð á grasi. 3) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 4) Lömb fóðruð á mjólk. 5) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.
6) Engin fita með sýnunum.

Út frá skynmatsgögnunum sjáum við að lykt af fitu og kjöti, sem er talinn góður eiginleiki lambakjöts, er lægst fyrir „mjólkurlömbin" svokölluðu (lambahópar 4 og 7), þ.e. lömb sem gengu undir og náðu 5 til 7 vikna aldur við slátrun. Kjöt af lömbum frá Bretlandi (1) og Spáni (3) fékk einnig lágt gildi fyrir lykt af fitu og spænska lambakjötið fékk þar að auki lága einkunn fyrir lykt af kjöti. Aukalykt af fitu var mest af kjöti frá Grikklandi (8) þar sem lömbum var gefið kjarnfóður, en það var marktækt meira en af kjöti frá Íslandi (10), Bretlandi (2) og frá Ítalíu (11 og 12). Aukalykt af kjöti var marktækt hæst af lömbum frá Spáni (3) og Frakklandi (5) sem fengu kjarnfóður borið saman við lömb frá Íslandi (9 og 10), Bretlandi (2) og Ítalíu (11) sem voru alin á úthaga. Safinn var metinn mestur í kjöti frá Frakklandi (6), en það var marktækt meira en af kjöti frá Íslandi (9), Bretlandi (1 og 2), Grikklandi (7) og Ítalíu (12). Íslenska kjötið af hrútum og gimbrum (9 og 10) var metið langmeyrast og var það marktækt meyrara en allt annað kjöt í tilrauninni. Seigasta kjötið var af elstu lömbunum í tilrauninni sem voru frá Ítalíu (11), en næst seigast var hinn lambahópurinn frá Ítalíu (12). Lambakjötsbragð var metið marktækt mest í íslenska kjötinu (10) borið saman við kjöt frá

Frakklandi (5), Spáni (3 og 4), Grikklandi (7 og 8) og Ítalíu (12), en öll þessi lömb voru annað hvort alin á kjarnfóðri eða mjólk. Lifrarbragð var marktækt mest í íslenska hrútlambakjöti (9) borið saman við kjöt frá Frakklandi (6), Spáni (3 og 4), Grikklandi (7 og 8) og Ítalíu (12). Þráabragð og fitubragð var metið lágt í öllu kjöti. Svo skemmtilega vildi til að mjólkurbragð var réttilega metið mest í kjöti af lömbum sem voru alin að öllu leyti eða hluta til á mjólk, en það var kjöt frá Spáni (3 og 4) og Grikklandi (7), en þessi bragðeiginleiki hefur ekki verið notaður í skynmat hér á landi áður við að meta lambakjöt. Aukabragð var metið marktækt mest í kjöti frá Frakklandi (5) og Spáni (3). Lambahópurinn frá Frakklandi (5) var ósamstæður, þ.e. hann samanstóð af nokkrum stofnum og innan hans fengu sum lömb kjarnfóður og önnur ekki. Hópurinn var þó dæmigerður fyrir lambakjöt á frönskum markaði, en vegna breytileika í honum var ekki hægt að flokka hann með hópunum sem fengu kjarnfóður eða voru látin ganga á úthaga. Á heildina litið má sjá að kjöt af lömbum sem alin voru á kjarnfóðri (3, 6, 8 og 12) og sérstaklega mjólk (4 og 7) reyndist lambakjötsbragðið daufara.

Skynmat hjá breskum, spænskum, frönskum, grískum og ítölskum skynmatsdómurum

3. tafla. Röðun lambasýna úr fyrri hluta tilraunar eftir minnkandi meyrni, safa, lifrarbragð og aukalykt af kjöti frá skynmatsdómurum allra landa, nema Íslandi. Tölugildið segir til um sætaröð sýnis, þ.e. lægsta talan er það sýni sem fékk hæstu einkunn fyrir meyrni, safa, lifrarbragð eða aukalykt af kjöti.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna											
	Ísland		Bretland		Frakkland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	9	10	1	2	5	6	3	4	7	8	11	12
dómarar	G[1]	G	G	G	G	K[2]	K	M[3]	M	K	G/J[4]	K
Meyrni												
Breskir	2	1	11	8	6	5	4	3	7	9	12	10
Franskir	2	1	9	8	4	3	6	7	10	5	12	11
Spænskir	1	2	9	8	5	3	4	6	10	7	12	11
Grískir	1	2	10	6	7	4	3	5	9	8	12	11
Ítalskir	1	2	11	9	7	5	3	4	8	6	12	10
Safi												
Breskir	11	12	5	1	6	9	7	3	4	2	8	10
Franskir	10	12	4	7	5	2	9	11	8	3	1	6
Spænskir	12	10	7	9	8	2	4	1	5	3	11	6
Grískir	8	11	10	7	9	5	1	2	3	4	12	6
Ítalskir	9	12	10	11	6	2	5	7	3	1	8	4
Lifrarbragð												
Breskir	1	2	5	3	4	7	6	12	10	9	8	11
Franskir	1	2	6	5	3	9	4	11	12	7	8	10
Spænskir	6	1	3	2	5	8	10	12	9	11	4	7
Grískir	1	2	5	3	4	6	10	11	12	9	7	8
Ítalskir	2	3	5	1	6	11	8	12	10	9	4	7
Aukalykt af kjöti												
Breskir	8	9	1	12	2	7	6	11	3	4	5	10
Franskir	7	6	5	4	3	8	2	11	12	9	1	10
Spænskir	7	4	1	3	2	12	8	6	5	11	9	10
Grískir	2	7	4	6	1	10	11	12	9	5	3	8
Ítalskir	5	4	2	1	3	11	9	12	8	6	7	10

1) Lömb fóðruð á grasi. 2) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 3) Lömb fóðruð á mjólk. 4) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

Hér verður ekki rakið ítarlega hvað skynmatsdómararnir frá hinum löndunum gáfu lambakjötssýnunum í einkunn fyrir alla matsþætti kjötsins eins og hér á undan, heldur aðeins

sagt frá nokkrum þeirra. Markverðasta niðurstaðan í skynmatinu var tvímælalaust það að báðir íslensku lambahóparnir, hrútlömb (9) og gimbralömb (10) fengu hæstu einkunn fyrir meyrni hjá öllum skynmatshópum (3. tafla). Þessi niðurstaða kom nokkuð á óvart því mörg lömb í tilrauninni (lömb nr 1, 3, 4, 6, 7 og 12) voru yngri eða á svipuðum aldri og þau íslensku við slátrun, en vitað er að aldur lambanna ræður miklu um mýkt kjötsins, þar sem yngri lömb eru yfirleitt meyrari. Hér skal tekið fram að aðstæður fyrir og eftir slátrun voru hafðar eins hjá öllum þátttakendum í verkefninu. Annað sem vakti athygli var að íslenska kjötið var oft á tíðum metið þurrt miðað við annað kjöt og þá sérstaklega lamb nr 10, gimbur. Þó var erfitt að finna kjöt sem allir skynmatshóparnir voru sammála um að væri safaríkt, eins og sjá má í 3. töflu. Sumt kjöt er að fá hæstu einkunn fyrir safa frá einum skynmatshópi á sama tíma og það fær lægstu einkunn fyrir safa frá öðrum, dæmi lambahópar nr 2, 3, 4 og 11. Gríska kjötið (8) var að oftast metið safaríkast af öllu kjöti. Lifrarbragð var sterkast í kjöti af íslenskum lömbum, en báðir hóparnir röðuðu sér í þrjú efstu sætin með mesta styrk lifrarbragðs, ásamt kjöti af öðrum lömbum sem höfðu verið fóðruð á grasi (1, 2 og 5). Aukalykt var mest áberandi í kjöti af lömbum sem höfðu verið alin á úthaga með grasi (9, 10, 1, 2 og 5). Minni aukalykt greindist í kjöti lamba sem fengu kjarnfóður (6 og 12) og mjólk (4).

Íslenskir neytendur

Niðurstöður skynmats með þjálfuðum skynmatsdómurum segja eingöngu til um styrkleika bragðs og áferðar í lambakjöti, en ekki hvort að þeim finnst kjötið gott né vont. Það er því erfitt að yfirfæra skynmatsniðurstöður á smekk neytendanna fyrir kjötinu. Þó er hægt að gefa sér það fyrirfram að sumir eiginleikar kjötsins lýsa kostum kjötsins, eins og t.d. meyrni þar sem hár styrkur er ákjósanlegur. Aftur á móti er smekkur fyrir lambakjötsbragði persónubundinn þar sem sumir vilja bragðsterkt kjöt en aðrir bragðlítið. Einnig er mjög líklegt að smekkur fólks milli landa sé mismunandi og því erfitt að draga mörkin fyrir því sem er gott og vont. Í þessu verkefni var því ákveðið að gera neytendakönnun í öllum löndum samhliða skynmatinu til að tengja þær niðurstöður saman.

4. tafla. Meðaltalsgildi fyrir gæðjun á lambakjöti metið af íslenskum neytendum. Lambasýni frá Íslandi, Bretlandi, Frakklandi, Spáni, Grikklandi og Ítalíu úr fyrri hluta tilraunar.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna											
	Ísland		Bretland		Frakkland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	9	10	1	2	5	6	3	4	7	8	11	12
eiginleikara[1)]	G[2)]	G	G	G	G	K[3)]	K	M[4)]	M	K	G/J[5)]	K
Lykt við matreiðslu	73^{ab}	74^{ab}	75^{ab}	78^{a}	69^{ab}	77^{a}	73^{ab}	66^{ab}	61^{b}	74^{ab}	74^{ab}	77^{a}
Bragð	71^{ab}	67^{abc}	72^{ab}	72^{ab}	71^{ab}	74^{ab}	68^{abc}	62^{c}	55^{d}	75^{a}	65^{bc}	75^{a}
Meyrni	76^{ab}	73^{b}	71^{b}	72^{b}	70^{b}	77^{ab}	77^{ab}	81^{a}	69^{b}	75^{ab}	54^{c}	76^{ab}
Safi	67^{abc}	64^{bc}	66^{abc}	66^{abc}	64^{bc}	67^{abc}	69^{abc}	74^{a}	60^{c}	73^{a}	55^{d}	72^{ab}
Heildaráhrif	72^{ab}	69^{ab}	73^{ab}	71^{ab}	68^{ab}	75^{ab}	70^{ab}	66^{bc}	57^{d}	77^{a}	61^{cd}	77^{a}

Bókstafirnir a,b,c,d gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hvers eiginleika ($P<0,05$).

1) Einkunnir fyrir matið: 0 finnst mjög vont og 100 finnst mjög gott.

2) Lömb fóðruð á grasi. 3) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 4) Lömb fóðruð á mjólk. 5) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

Niðurstöður úr íslensku neytendakönnuninni voru gerð upp með einþátta fervikagreiningu þar sem gerð lamba var fastur þáttur. Aðeins sá sem eldaði kjötið úr hverri fjölskyldu mat lyktina sem kom frá steikinni við matreiðslu og þegar meðaltöl fyrir lyktina eru skoðuð kemur fram að kjöt frá Grikklandi (7) hafði marktækt verri lykt en kjöt frá Bretlandi

(2), Frakklandi (6) og Ítalíu (12). Bragð var metið marktækt verst af kjöti mjólkurlambanna, þ.e. frá Spáni (4) og Grikklandi (7) borið saman við kjöt frá Íslandi (9), Bretlandi (1 og 2), Frakklandi (5 og 6), Grikklandi (8) og Ítalíu (12). Meyrni var metin marktækt best af kjöti frá Spáni (4) miðað við kjöt frá Íslandi (10), Bretlandi (1 og 2), Frakklandi (5), Grikklandi (7) og Ítalíu (11). Safi var metinn marktækt bestur í kjöti frá Spáni (4) og Grikklandi (8) borið saman við kjöt frá Íslandi (10), Frakklandi (5), Grikklandi (7) og Ítalíu (11). Að lokum voru heildaráhrif metin marktækt verst af kjöti frá Grikklandi (7), en kjöt frá Spáni (4) og Ítalíu (11) fylgdi fast þar á eftir. Samkvæmt þessum niðurstöður gera íslenskir neytendur ekki upp á milli kjöts af lömbum sem höfðu verið fóðruð á kjarnfóðri og grasi, en þeim fannst aftur á móti kjöt af mjólkurlömbum síst, ásamt gömlum ítölsku lömbum (50 vikna). Bragðþáttur er sá eiginleiki sem stjórnar mest hvað neytendum finnst, þ.e. heildaráhrif kjötsins, en samhengi milli bragðs og heildaráhrifa var 0,95, sem er mjög hátt. Aftur á móti hefur góð meyrni minna að segja um heildarútkomu kjötsins, samanber spænska kjötið (4) sem fær gott fyrir meyrni en heildaráhrifin eru slæm. Til gamans má geta þess að íslenskir neytendur mátu kjöt af báðum íslensku lambahópunum (9 og 10) álíka gott þar sem enginn marktækur munur var milli þessara lambahópa.

Neytendur allra landa

Í 5. töflu er mat neytenda allra landa á heildaráhrifum kjötsins í fyrri hluta tilraunarinnar. Besta kjötið hefur tölugildið 1 og næst besta 2 og svo koll af kolli og lambið með lægstu einkunn fyrir heildaráhrif kjöts fær 12. Með því að setja þessar niðurstöður svona fram er verið að einfalda túlkunina sem mest, en aftur á móti verða niðurstöðurnar ekki gerðar upp með tölfræðilegum aðferðum. Það ber því að líta á þessa túlkun sem vísbendingu á niðurstöðum. Niðurstöður neytendaprófsins sýna að spænskir, grískir og að nokkru leyti ítalskir neytendur eru oftast sammála og vilja frekar kjöt af lömbum alin á mjólk eða kjarnfóðri heldur en á grasi. Breskir neytendur vilja eins og íslenskir neytendur lömb alin á grasi eða kjarnfóðri. En franskir neytendur vilja sitt og hvað, en þeim líkar best við sín lömb. Spænskir, grískir og ítalskir neytendur eru allir hrifnastir af spænskum lömbum (3 og 4). Öllum neytendum þessara landa líkar betur við íslensku hrútlömbin (9) en gimbralömbin (10). Kjöt af grískum lömbum (8), sem eru 18 vikna gamlir hrútar af Karagouniko stofni fóðruð á kjarnfóðri, kemur að jafnaði best út hjá öllum þjóðum.

5. tafla. Röð lambasýna úr fyrri hluta tilraunar eftir minnkandi heildaráhrif frá neytendum allra landa. Tölugildið segir til um sætaröð sýnis, þ.e. lægsta talan er sýnið sem lenti í fyrsta sæti fyrir heildaráhrif.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna											
	Ísland		Bretland		Frakkland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
	9	10	1	2	5	6	3	4	7	8	11	12
Neytendur	G[1]	G	G	G	G	K[2]	K	M[3]	M	K	G/J[4]	K
Íslenskir	5	8	4	6	9	3	7	10	12	2	11	1
Breskir	4	8	6	5	1	3	9	11	12	2	10	7
Franskir	5	8	10	4	3	1	6	7	9	2	12	11
Spænskir	7	8	11	9	10	5	2	1	3	4	12	6
Grískir	8	11	10	9	7	6	1	2	5	4	12	3
Ítalskir	6	10	11	9	4	8	1	2	7	3	12	5

1) Lömb fóðruð á grasi. 2) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 3) Lömb fóðruð á mjólk. 4) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

NIÐURSTÖÐUR ÚR SEINNI HLUTA TILRAUNAR

Skynmat hjá íslenskum skynmatsdómurum

Grísku lömbin (17 og 18) fengu meðal hæstu einkunn fyrir bæði aukalykt af fitu og kjöti. Kjöt af 13 vikna, spænskum hrútum á kjarnfóðri af Merino stofni (15) fengu marktæk hæstu einkunn fyrir safa en annað kjöt í tilrauninni. Enginn munur var á öðru kjöti með tilliti til safans. Marktæk meyrasta kjötið var af spænskum (15) og íslenskum (19) lömbum, en þau voru einnig á meðal þau yngstu í tilrauninni eða 11–13 vikna gömul við slátrun. Seigasta kjötið var af ítölskum lömbum (21), sem voru 25 vikna gamlir hrútar. Það kom á óvart að kjöt af spænsku lömbum af Manchega kyni (16), sem voru 13 vikna gamlir hrútar, var metið sem þriðja seigasta kjötið. Lambakjötsbragð var metið minnst af kjöti frá báðum lambahópunum frá Grikklandi (17 og 18) og öðrum frá Spáni (16). Lifrarbragð var metið marktækt lægra í kjöti af spænskum lömbum (16) samanborið við bresk lömb (13 og 14), en að öðru leyti var lifrarbragð svipað í öllu kjöti. Enginn marktækur munur var á milli lambahópanna varðandi þráabragð og aukabragð af kjöti. Lítill munur var á fitubragði kjötsins milli lambahópanna, nema þó að bresku lömbin (13) fengu marktæk hærri einkunn en þau íslensku (19), grísku (17 og 18) og ítölsku (21). Mjólkurbragð var marktæk hæst í kjöti af spænsku (16) og grísku lömbum (18), en í öðrum lambahópum var mjólkurbragð álíka lítið. Hér mátti alveg eins eiga von á því að mjólkurbragð yrði áberandi í íslenskum sumarlömbum (19), því þau höfðu gengið undir fram að slátrun, en það reyndist svo ekki vera. Það segir okkur það að lömbin eru mjög líklega farin að éta meira og sjúga minna undir lok tímabilsins. Dómararnir voru svo beðnir að meta heildaráhrif kjötsins, þ.e. að meta hvað þeim fannst um kjötið í heildina séð. Fram kom að kjötið frá Íslandi (19 og 20), Bretlandi (13) og Spáni (15) fékk marktæk hærri einkunn fyrir heildaráhrif en kjöt frá Spáni (14), Grikklandi (17 og 18) og Ítalíu (21 og 22). Það er umhugsunarvert að kjötið af íslensku hrútlömbunum, sem slátrað var í desember og janúar, fær marktækt sömu einkunn og kjöt af íslensku sumarlömbunum.

6. tafla. Meðaltalsgildi fyrir skynmatseiginleika lambakjöts metið af þjálfuðum íslenskum skynmatshópi. Lambasýni frá Íslandi, Bretlandi, Spáni, Grikklandi og Ítalíu úr seinni hluta tilraunar.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna									
	Ísland		Bretland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-eiginleikara[1)]	19 G[2)]	20 G	13 G	14 K[3)]	15 K	16 K	17 G	18 K	21 G/J[4)]	22 K
Lykt af fitu	57^{a}	52^{abc}	59^{a}	57^{a}	52^{abc}	50^{bc}	50^{c}	47^{c}	49^{c}	58^{ab}
Aukalykt af fitu	11^{d}	17^{cd}	17^{cd}	22^{bc}	19^{cd}	20^{cd}	31^{a}	29^{ab}	17^{cd}	29^{a}
Lykt af kjöti	57^{a}	53^{ab}	54^{ab}	54^{ab}	51^{abc}	48^{bcd}	44^{d}	46^{cd}	53^{ab}	50^{bcd}
Aukalykt af kjöti	14^{c}	21^{bc}	16^{c}	19^{c}	23^{bc}	21^{bc}	35^{a}	29^{b}	19^{c}	21^{bc}
Safi	45^{c}	45^{c}	47^{bc}	50^{bc}	57^{a}	47^{bc}	45^{c}	46^{bc}	44^{c}	52^{b}
Meyrni	80^{a}	66^{c}	73^{b}	58^{de}	82^{a}	55^{ef}	59^{de}	61^{d}	42^{g}	52^{f}
Lambakjötsbragð	61^{ab}	58^{ab}	57^{ab}	57^{ab}	54^{bc}	49^{cd}	50^{cd}	44^{d}	56^{ab}	57^{ab}
Lifrarbragð	11^{abc}	7^{abc}	9^{ab}	10^{a}	6^{abc}	3^{c}	5^{abc}	5^{abc}	4^{bc}	4^{abc}
Þráabragð	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2
Fitubragð	4^{b}	5^{ab}	8^{a}	6^{ab}	3^{b}	3^{b}	5^{ab}	3^{b}	4^{ab}	6^{ab}
Mjólkurbragð	2^{b}	3^{b}	2^{b}	4^{b}	14^{ab}	20^{a}	6^{b}	23^{a}	4^{b}	7^{b}
Súrt bragð	12^{a}	9^{ab}	9^{ab}	10^{ab}	9^{ab}	10^{a}	6^{b}	9^{ab}	9^{ab}	9^{ab}
Aukabragð	17	21	20	20	17	24	29	27	23	21
Heildaráhrif	58^{a}	51^{a}	54^{a}	49^{ab}	54^{a}	40^{bc}	42^{bc}	38^{c}	41^{bc}	48^{ab}

Bókstafirnir a,b,c,d,e,f og g gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hvers eiginleika (P<0,05).

1) Einkunnir fyrir matið: 0 lítill styrkur og 100 mikill styrkur.

2) Lömb fóðruð á grasi. 3) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 4) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

Skynmat hjá breskum, spænskum, frönskum, grískum og ítölskum skynmatsdómurum

Í heildina má segja að skynmatsdómararnir hafi verið mjög sammála um hvaða kjöt í tilrauninni væri meyrt og seigt. Til dæmis voru öll löndin sammála um það að kjötið frá Spáni (15) væri meyrasta kjötið. Næst þar á eftir var kjötið af íslenskum sumarlömbum (19) og síðan kjötið frá Bretlandi (13). Kjötið af íslensku hrútunum var metið sem fjórða meyrast hjá spænskum og ítölskum skynmatsdómurum. Seigasta kjötið var af ítölskum hrútum af Bergamasca stofni (21 og 22). Safaríkasta kjötið var af spænsku Merino lömbunum (14), en það fékk hæstu einkunn í safa frá Frökkum, Spánverjum og Ítölum. Þurrasta kjötið var af ítölskum hrútum (21) og einnig fékk íslenska kjötið frekar lága einkunn fyrir safa. Reyndar var kjötið af lömbum sem höfðu grasbeit heldur þurrara en önnur lömb sem voru alin á kjarnfóðri og mjólk. Lifrarbragð var hátt í íslensku kjöti (19 og 20) og bresku kjöti (13 og 14). Lítið eða ekkert lifrarbragðið fannst í gríska kjötinu (18). Aukalykt af kjöti var mest í grísku kjöti (17), en þar gáfu 3 skynmatshópar því kjöti hæstu einkunn fyrir aukalykt. Ítalskt (21 og 22) og breskt kjöt (14) fékk frekar háa einkunn fyrir aukalykt af nokkrum skynmatshópum. Íslenska hrútakjötið (20) var einnig gefið háa einkunn miðað við kjöt af íslensku sumarlömbunum (19). Annars voru skynmatshóparnir ekki ýkja sammála um hvaða kjöt hefði mesta aukalykt eða ekki, því sjá má að sýni fá bæði hæstu og lægstu einkunn.

7. tafla. Röð lambasýna úr seinni hluta tilraunar eftir minnkandi meyrni, safa, lifrarbragð og aukalykt af kjöti frá skynmatsdómurum allra landa, nema Íslands. Tölugildið segir til um sætaröð sýnis, þ.e. lægsta talan er það sýni sem fékk hæstu einkunn fyrir meyrni, safa, lifrarbragð eða aukalykt af kjöti.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna									
	Ísland		Bretland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	19	20	13	14	15	16	17	18	21	22
dómarar	G[1]	G	G	K[2]	K	K	G	K	G/J[3]	K
Meyrni										
Breskir	3	6	2	7	1	5	4	8	10	9
Franskir	2	7	3	6	1	8	5	4	10	9
Spænskir	2	4	3	8	1	6	7	5	10	9
Grískir	2	5	3	7	1	6	8	4	10	9
Ítalskir	2	4	3	8	1	6	8	5	10	9
Safi										
Breskir	9	8	1	6	2	7	5	4	10	3
Franskir	4	9	10	3	1	7	6	2	8	5
Spænskir	10	8	7	5	1	2	4	3	9	6
Grískir	7	9	3	6	1	5	4	2	10	8
Ítalskir	9	7	8	10	5	6	4	2	3	1
Lifrarbragð										
Breskir	1	2	3	5	4	8	7	10	9	6
Franskir	2	1	3	4	7	9	8	10	5	6
Spænskir	3	2	4	1	6	10	7	9	5	8
Grískir	1	2	4	3	5	8	9	10	6	7
Ítalskir	4	2	3	1	7	9	6	10	5	8
Aukalykt af kjöti										
Breskir	10	7	9	8	5	3	1	4	6	2
Franskir	6	2	8	7	5	3	9	10	1	4
Spænskir	6	4	2	9	10	8	1	7	3	5
Grískir	9	6	1	4	7	10	5	3	8	2
Ítalskir	4	3	2	6	10	9	1	7	5	8

1) Lömb fóðruð á grasi. 2) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 3) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

Íslenskir neytendur

Heildaráhrif voru marktækt best af kjöti frá Íslandi (19 og 20), Bretlandi (13), Spáni (15) og

Grikklandi (18) miðað við kjöt frá Grikklandi (17) og Ítalíu (21 og 22). Hér eins og í fyrra neytendaprófinu var samhengi (r^2) milli bragðs og heildaráhrifa mjög hátt, eða 0,94. Neytendurnir sem matreiddu kjötið fundu engan mun á þeim 10 lambahópum þegar lyktin var metin. Kjöt frá Bretlandi (13) var metið marktækt best á bragðið miðað við kjötið frá Grikklandi (17) og Ítalíu (21 og 22). Marktækt besta kjötið með tilliti til meyrni þess var kjöt frá Íslandi (19), Bretlandi (13), Spáni (15) og Grikklandi (18) samanborið við kjöt frá Bretlandi (14), Grikklandi (17) og Ítalíu (21 og 22). Hér er kjöt af yngri dýrunum talið betra í meyrni en kjöt af eldri dýrum, að undanskildu hrútlambahópnum frá Íslandi (20). Íslensku hrútlömbin höfðu náð 30 vikna aldri við slátrun (desember/janúar slátrun), en kjötið var enn talið gott í meyrni. Kjöt frá Íslandi (20), Bretlandi (13) og Grikklandi var metið marktækt betra í safa en kjöt frá Ítalíu (21 og 22).

8. tafla. Meðaltalsgildi fyrir geðjun lambakjöts metið af íslenskum neytendum. Lambasýni frá Íslandi, Bretlandi, Spáni, Grikklandi og Ítalíu úr seinni hluta tilraunar.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna									
	Ísland		Bretland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	19	20	13	14	15	16	17	18	21	22
eiginleikara[1)]	G[2)]	G	G	K[3)]	K	K	G	K	G/J[4)]	K
Lykt við matreiðslu	70	75	77	75	77	65	68	74	73	67
Bragð	74^{abc}	75^{ab}	76^{a}	71^{abc}	74^{abc}	68^{abc}	67^{bc}	74^{abc}	66^{bc}	67^{c}
Meyrni	77^{a}	72^{abc}	78^{a}	70^{bcd}	78^{a}	75^{ab}	67^{cde}	79^{a}	62^{e}	64^{de}
Safi	67^{ab}	70^{a}	74^{a}	67^{ab}	69^{ab}	70^{ab}	66^{ab}	73^{a}	57^{c}	62^{bc}
Heildaráhrif	75^{a}	75^{a}	77^{a}	71^{ab}	76^{a}	71^{ab}	66^{bc}	75^{a}	63^{c}	65^{bc}

Bókstafirnir a,b,c gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hvers eiginleika ($P<0,05$).
1) Einkunnir fyrir matið: 0 lítill styrkur og 100 mikill styrkur.
2) Lömb fóðruð á grasi. 3) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 4) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

Neytendur allra landa

Í neytendaprófunum kom fram að kjöt af Merino stofni (15) frá Spáni þótti mjög gott kjöt og lenti oft í 4 efstu sætum allra neytenda þessara þjóða fyrir góð heildaráhrif. Það kjöt sem fékk oftast verstu dóma fyrir heildaráhrif var ítalskt (21), hrútar af Bergamasca stofni sem aldir voru upp á hálendisgróðri og jurtaleifum til 25 vikna aldri. Gríska kjöt (18), 12 vikna gamlir geldingar af Karagouniko stofni fóðruð á kjarnfóðri, fékk oftast góða dóma, nema hjá breskum neytendum. Kjöt af íslenskum sumarlömbum fékk ágæta dóma hjá breskum, spænskum og íslenskum neytendum og íslensku hrútlömbin voru í 5 efstu sætum af 10 mögulegum hjá íslenskum, breskum og frönskum neytendum. Kjöt af íslenskum hrútum verður því að teljast nokkuð gott samanborið við annað sambærilegt kjöt í tilrauninni, eins og breskt kjöt (14), geldingar af Suffolk× Mule stofni aldir á kjarnfóðri að 31. vikna aldri og ítalskt kjöt (21 og 22) af Bergamasca stoni sem voru hrútar aldir á annars vegar grasi/jurtaleifum (26 vikna aldri) og hins vegar kjarnfóðri (31 vikna aldir).

9. tafla. Röð lambasýna úr seinni hluta tilraunar eftir minnkandi heildaráhrif frá neytendum allra landa. Tölugildið segir til um sætaröð sýnis, þ.e. lægsta talan er sýnið sem lenti í fyrsta sæti fyrir heildaráhrif.

	Númer, fóðrun og uppruni lambanna									
	Ísland		Bretland		Spánn		Grikkland		Ítalía	
Skynmats-	19	20	13	14	15	16	17	18	21	22
eiginleikar	G[1)]	G	G	K[2)]	K	K	G	K	G/J[3)]	K
Íslenskir	5	4	1	7	2	6	8	3	10	9

Breskir	1	5	3	7	2	6	10	9	8	4
Franskir	7	5	3	6	4	1	8	2	9	10
Spænskir	4	8	5	7	2	3	6	1	10	9
Grískir	7	8	9	6	3	5	2	1	10	4
Ítalskir	10	7	5	8	1	2	3	4	9	6

Lömb fóðruð á grasi. 2) Lömb fóðruð á kjarnfóðri. 3) Lömb fóðruð á grasi og jurtaleifum.

ÁLYKTANIR

Hér í lokin verða niðurstöður íslenska skynmatsdómara og neytenda túlkaðar saman til að sjá hvort að samhengi sé á milli þessara mælinga.

Fram kemur að gott samhengi er á milli sterks lambakjötsbragðs, eins og skynmatsdómarar mátu það, og hvað neytendum fannst um bragðið af kjötinu. Neytendum finnst bragðsterkt lambakjöt gott. Kjöt af lambahópum nr 4 og 7, sem fékk háa einkunn fyrir mjólkurbragð hjá skynmatsdómurum, fékk lægstu dóma hjá neytendum fyrir heildaráhrif, en það kjöt hafði einnig lítið lambakjötsbragð.

Meyrni milli mismunandi vöðvagerðir innan sama lambahóps virðist vera ólík, eins og fram kemur í skynmati á hryggvöðvum og í mati neytenda á lærisvöðvum. Neytendum fannst spænska kjötið (4) vera best í meyrni, en skynmatsdómararnir mátu það kjöt með meyrni í meðallagi. Einnig var kjöt af lömbum nr 12, 16 og 18 metið lágt í meyrni hjá skynmatsdómurum, en fékk svo ágæta dóma hjá neytendum. Þó urðu undantekningar frá þessari reglu hjá ítalska kjötinu af Bergamasca stofni (11, 17 og 18), en það var metið seigt hjá dómurum og fékk einnig slæma dóma fyrir meyrni hjá neytendum.

Ekkert samhengi er merkjanlegt milli mat skynmatshóps og neytenda á safa kjötsins.

ÞAKKARORÐ

Bestu þakkir til skynmatsdómaranna á Rannsóknastofnun landbúnaðarins fyrir fórnfúst framlag til verkefnisins. Ennfremur bestu þakkir til fjölskyldnanna 54 sem tóku þátt í neytendaprófinu af miklum samviskusemi og áhuga. Einnig viljum við þakka starfsmönnum Matvælarannsókna Keldnaholts, Elsu Dögg Gunnarsdóttur, Ólafi Unnarssyni og Svövu Engilbertsdóttur fyrir þeirra vinnu til verkefnisins.

HEIMILDIR

Berge, P., Sanchez, A., Sebastian, I., Alfonso, M. & Sañudo, C. 1998. Lamb meat texture as influenced by animal age and collagen characteristics. Í: *44th International Congress of Meat Science and Technology, Barcelona. Vol. I*, 304–305.

Berge, P., Sanchez, A., Dransfield, E., Sebastian, I., Sañudo, C. & Bayle, M.C. 1999. Variations of meat composition and quality in different commercial lamb types. Í: *45th International Congress of Meat Science and Technology, Yokohama. Vol. II*, 502–503.

Fisher, A.V., Nute, G.R., Berge, P., Dransfield, E., Piasentier, E., Mills, C.R., Sañudo, C., Alfonso, M., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoyiannis, D. & Stamataris, C. 1999. Variation in the eating quality of lamb from diverse European sheep types: assessment by trained taste panels in six countries. Í: *45th International Congress of Meat Science and Technology, Yokohama. Vol. I*, 26–27.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Scheving Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. III – Framleiðslukerfi, neytendur, sýnataka, mælingar. Í: *Ráðunautafundur 2000*, (í þessu riti).

Sanudo, C., Sanchez, A. & Alfonso, M. 1998. Small Ruminant Production Systems and Factors Affecting Lamb Meat Quality. *Meat Science 49 (Suppl.1)*: S29–S65

Sanudo, C., Nute, G., Campo, M.M., Maria, G., Baker, A., Sierra, I., Enser, M.E. & Woods, J.D. 1998. Assessment of Commercial Lamb Meat Quality by British and Spanish Taste Panels. *Meat Science 48(1/2)*: 91–100.

Valdimarsdottir, T. 1999. Trained panels versus consumer panels in six European countries. Í: *Nordic Workshop VIII, 'Sensory Evaluation and Quality', Reykjavik*, 7.

Þyrí Valdimarsdóttir, Stefán Scheving Thorsteinsson, Guðjón Þorkelsson & Rósa Jónsdóttir 1999. Skynmat á

kjöti af haustfóðruðum hrútlömbum og geldingum. Í: *Ráðunautafundur 1999*, 121–130.

Evrópuverkefni um lambakjöt
IV – Eðlis- og efnafræðilegir þættir

Guðjón Þorkelsson[1)]
Þyrí Valdimarsdóttir[1)]
og
Magnús Guðmundsson[2)]
[1)]*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins*
[2)]*Matvælarannsóknum Keldnaholti*

INNGANGUR

Þeir eðlis- og efnafræðilegu þættir sem fjallað verður um í þessu erindi eru sýrustig, litur, lengd vöðvaliða, áferð, magn og hitaleysni bandvefs, fita og járn í vöðva og fitusýrur í vöðva, bragðefni og efnafræðileg fingraför.

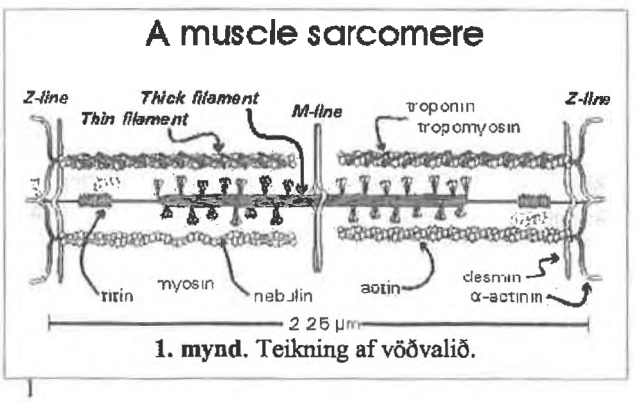
Sýrustig

Sýrustig er óbeinn mælikvarði á ástand lambanna við slátrun. Við slátrun breytist orkuvinnsla í vöðva úr loftháðri í loftfirrða, þ.e. mjólkursýra myndast og safnast upp. Í vöðva vel fóðraðra, hvíldra og óstressaðra lamba lækkar sýrustigið úr 7,2 í 5,5 á innan við sólarhring. Ef lömbin eru örmagna, stressuð eða illa fóðruð er lítið af glykogeni við slátrun og lítið myndast af mjólkursýru í vöðvunum. Endanlegt sýrustig er þá oft yfir 6,0. Kjötið verður dökkt, þétt og þurrt. Besta sýrustigið er 5,5–5,8. Kjötið verður seigara við 5,8–6,2 og þar fyrir ofan er það meyrt en dökkt, þétt, þurrt og bragðlaust og geymist illa.

Litur

Myoglobin er litarefnið í kjöti. Í miðju þess er hlaðin járnfrumeind. Ástand þess (oxað/afoxað) og binding annarra efna í það, eins og súrefnis, kolsýru og brennisteinstvívetnis, stjórna því hvort vöðvinn er rauður, brúnn eða grænn. Litarstyrkur kjöts ræðst af magni myoglobíns í vöðvunum. Magn þess ræðst af hlutfalli hvítra og rauðra vöðvaþráða. Þar hafa kjöttegund, aldur við slátrun, hreyfing og fóðrun áhrif. Með því að mæla járn í vöðvanum fæst því mælikvarði á litarstyrk vöðvans.

Svokallað CIELAB eða L*, a*, b*-útfærsla er oft notuð til að mæla lit í kjöti en það er lýsing á ákveðnu litarými. Bilið milli hnita í rýminu er nátengt sýnilegum mun í litablæbrigðum. L* mælir ljóst/dökkt, a* mælir grænt til rautt og b* mælir blátt til gult. L*, a* og b* eru oft notuð til að lýsa litum, og litabreytingum er oft lýst sem breytingum í a* og b*. Liturinn er oftast mældur með Minolta Chroma Meter II.



1. mynd. Teikning af vöðvalið.

Lengd vöðvaliða

Lengd vöðvaliða (sarcomere) er mælikvarði á herpingu vöðvana eftir slátrun. Vöðvaliður er vinnueining vöðvafrumunnar. Uppistaðan er stoð- og samdráttar-

próteinin aktín og myosín. Auk þess eru önnur prótein til staðar sem gegna hlutverki í vöðvasamdrætti og slökun. Við smásjárskoðun myndast ljósar og dökkar aktín og myosín rákir á víxl og vöðvinn lítur út fyrir að vera þverrákóttur. Lengd vöðvaliða er mælikvarði á meyrni kjötsins. Dauðastirðnun hefst þegar orkuefnin í vöðvanum nægja ekki lengur til að framleiða ATP til að halda vöðvunum slökum. Aktin og myosin krosstengjast og vöðvarnir verða stífir. Dauðastirðnun hefst við eðlilegar aðstæður 3–5 klst eftir slátrun og er lokið á 8–12 klst. Kæliherping verður ef vöðvarnir eru hraðkældir strax eftir slátrun. Þá herpist vöðvinn mikið saman og vöðvaliðirnir styttast verulega.

Magn og hitaleysni bandvefs

Kollagen er uppistaða í bandvef, himnum og sinum í vöðva. Bandvefur, magn hans og gerð stjórna eldun á kjöti, þ.e. hvaða hlutar fara í grillun, steikingu eða suðu. Bandvefur hefur mikil áhrif á seigju, en áhrifin eru háð hitameðferð. Á hitastigsbilinu 40–45°C afmyndast vöðvaþræðir, vatn tapast og seigja tvö- til þrefaldast. Á milli 50–65°C skreppur kollagen saman og enn meiri raki tapast og seigjan eykst tvö-þrefalt. Við 80°C leysist kollagenið upp og kjötið meyrnar aftur. Magn af uppleysanlegu kollageni minnkar með aldri dýranna og seigja vex. Magn af uppleysanlegu kollageni getur skýrt mun á milli dýra á mismunandi aldri, en heildarmagn kollagens tengist mun á milli meyrni einstakra vöðva.

Áferðareiginleikar

Áferðarmælingar á kjöti og kjötvörum eru gerðar til að meta á hlutlægan hátt eðlisfræðilega eiginleika sem hafa áhrif á hvernig neytandinn upplifir meyrni/seigju og fleiri eiginleika kjötsins. Áferðarmælingar eru ávallt bornar saman við skynmat áður en þær eru notaðar eingöngu til að ákvarða meyrni. Mikill tími og vinna sparast þegar búið er að staðla áferðirnar og niðurstöður verða mjög áreiðanlegar. Þeir þættir sem skipta máli og hægt er að mæla eru meyrni kjötsins og andstæða hennar seigja. Ýmis tæki eru notuð til að mæla þessa þætti. Algengast er að nota svokallaðan Warner Brazler útbúnað til að mæla meyrni. Hann sker sundur vöðvasýni á ákveðinn hátt og er krafturinn sem þarf til þess mældur (Warner 1928, Shackelford o.fl. 1991). Þetta er empírísk aðferð sem flestir nota sem mæla áferð vöðva (Lepetit og Culioli 1994). Því minni sem krafturinn er því meyrara er kjötið. Þessi aðferð hefur fylgnistuðul 0,9 við skynmat á meyrni og er sú viðmiðunaraðferð sem flestir viðurkenna (Lepetit og Culioli 1994).

Seigja (toughness) kjöts er aftur á móti mæld með því að mæla þann kraft sem þarf til að slíta í sundur vöðva og þá bæði langsum og þversum á vöðvaþræðina. Þetta próf er kallað „tensile test" á ensku. Seigja kjöts ræðst annars vegar af magni, ástandi og dreifingu bandvefs og hins vegar meðferð kjötsins, því bæði kæliherpt kjöt og kjöt sem hefur farið illa í gegnum dauðastirðnun verður seigt (Smulders 1991). Auk þessara tveggja empírískra aðferða þá er einnig notað sk. pressu-próf (compression test), multi-shearing og bite-test, en þau eru minna notuð (Lepetit og Culioli 1994).

Fita og fitusýrur

Fita í vöðva er talin að ákveðnu marki hafa áhrif á safa og meyrni kjötsins. Þó eru ekki allir sammála um áhrifin á meyrni. Þannig er því haldið fram að í rannsóknum skýri fita í vöðva aðeins um 10% af breytileikanum í meyrni (Dransfield 1994). Stofnar, fóðrun og aldur við slátrun hafa áhrif á fitusprengingu.

Í erindi þessu verður annars vegar fjallað um omega-3 fitusýrur og hins vegar um transfitusýrur. Ómega-3 fitusýrur eru ákveðin gerð fjölómettaðra fitusýra. Þær eru annars vegar upprunnar í plöntum (C18:3n-3) og hins úr sjávarfangi (C20:5n-3, C22:5n-3 og C22:6n-3).

Gera þarf greinarmun á kjöttegundum þegar fjallað er um ómega-3 fitusýrur. Ómega-3 fitusýrur, eins og önnur ómettuð fita, skilar sér beint í afurðir einmaga dýra, og geta verið þar í talsverðu magni og haft áhrif á eiginleika afurðanna. Hins vegar sleppur aðeins hluti ómettaðar fitu óbreyttur í gegnum meltingarveg jórturdýra og því þarf ekki að óttast miklar breytingar á eiginleikum afurðanna (Ólafur Reykdal og Guðjón Þorkelsson 1999).

Athyglinni hefur nokkuð verið beint að ómega-3 fitusýrum í lambakjöti á seinustu árum. Áður fyrr voru þessar fitusýrur tæpast inni í myndinni þegar rætt var um samsetningu á lambakjöti. Með betri mælitækni og fleiri rannsóknum hefur orðið ljóst að ómega-3 fitusýrur eru til staðar í lambakjöti. Ýmsar hugmyndir hafa verið uppi þessu tengdar, s.s að ómega-3 fitusýrur séu í meira mæli í íslensku lambakjöti en erlendu, fóðrun með fiskimjöli á meðgöngu skili sér til fóstursins og að kalt loftslag gæti aukið myndun ómettaðra fitusýra. Þá er líklegt að fita í grösum sé meira ómettuð í köldu loftslagi en hlýju.

Í nokkrum rannsóknaverkefnum hefur verið leitast við að varpa ljósi á ómega-3 fitusýrur í íslensku lambakjöti. Verkefnin hafa verið unnin hjá RALA 1993–1995 (Guðjón Þorkelsson o.fl. 1996) og Lífeðlisfræðistofnun Háskóla Íslands 1994–1996 (Guðrún Skúladóttir 1996). Þá má nefna Evrópuverkefnið TRANSFAIR sem Manneldisráð og RALA áttu aðild að (Ara o.fl. 1998). Fita og fitusýrur í afurðum hafa mikil áhrif á gæði afurða. Ókostirnir við það að auka hlut ómettaðrar fitu, eins og ómega-3 fitusýra, í eggjum og kjöti af einmaga dýrum er hætta á aukabragði og skertu geymsluþoli. Ómega-3 fitusýrur eru ekki í lambakjöti í þeim mæli að óttast þurfi bragðgalla. Auk þess eru þessar fitusýrur nánast ekki til staðar í yfirborðsfitu lamba.

Ómega-3 fitusýrur í fæði Íslendinga koma fyrst og fremst úr fiskmeti. Afurðir frá landbúnaði geta engu að síður skipt nokkru máli. Lambakjöt er þar á meðal, þótt ekki sé mikið af ómega-3 fitusýrum í því borið saman við ýmis önnur matvæli. Margt er enn á huldu um efnaskipti fitusýra í jórturdýrum og er þörf á rannsóknum til að greiða úr því.

Transfitusýrur myndast þegar jurtaolíum og lýsi er breytt í fasta fitu við iðnaðarframleiðslu. Þá er að finna transfitusýrur í litlum mæli í mjólk og fitu jórturdýra, því örverur í vömb þeirra umbreyta venjulegum ómettuðum fitusýrum í transfitusýrur. Transfitusýrur hækka kólesteról í blóði og auka líkur á hjarta- og æðasjúkdómum.

Ísland skar sig úr ásamt Noregi í TRANSFAIR-verkefninu með hæst hlutfall transfitusýra í fæði í fjórtán Evrópulöndum. Meðalneyslan var um 5,4 g/dag, eða um 2% af orku. Skýringanna er fyrst og fremst að leita í samsetningu smjörlíkis, en við framleiðslu þess er algengt að nota hert lýsi. Önnur ástæða er mikil neysla af harðri fitu, m.a. úr jórturdýrum. Þannig mældist 3–5% af transfitusýrum í lambakjöti en 2% í smjöri (Laufey Steingrímsdóttir og Ólafur Reykdal 1999).

Bragðefni

Við matreiðslu myndast rokgjörn lyktar- og bragðefni úr efnisþáttum kjötsins. Mismunur í efnasamsetningu getur haft áhrif á myndun þessara efna. Bragðefni úr lambakjöti er aðallega að finna í fitu dýranna. Bragð af lambakjöti er háð mörgum þáttum í framleiðsluferlinum, en þeir þættir sem mest skipta máli eru lambastofnar, aldur við slátrun, kyn og mismunandi tegundir fóðurs sem lömbum er gefið. Í þessu verkefni voru bragðefni mæld í soðnum fituvef til að fá upplýsingar um þá þætti sem stjórna bragðefnamyndun í lambakjöti sem myndast við matreiðslu kjötsins og til að sjá hvort að hægt væri að flokka lömb eftir framleiðsluferli. Bragðefnin úr fitunni voru aðskilin og efnagreind með nákvæmri gasskilju og massagreini (Young o.fl. 1997).

Efnafræðileg fingraför

Nýjar aðferðir við að mæla uppruna matvæla frá framleiðslu að borði neytenda hafa verið þróaðar vegna aukinna krafna um rekjanleika. Erfitt hefur verið að þróa aðferðir fyrir kjöt vegna breytileika í framleiðsluaðferðum og vegna þess hve margir og misleitir vefir eru í kjöti. Hér var reynt að nota eins konar brennslu á fitusýnum og greiningu á niðurbrotsefnum bragðefna í massagreini (Curie point pyrolysis and mass spectrometry) til að flokka sýnin eftir fóðurmeðferð (Sebastian o.fl. 1999)

NIÐURSTÖÐUR

Sýrustig og litur

Sýrustig var mælt með Knick-stungumæli í langa hryggvöðva við 11–12. rif. Mælt var þrisvar í hverju sýni. Litahnit L*, a*,b* voru mæld í sömu sýnum með Minolta Chroma Meter II. Þar var líka mælt þrisvar í hverju sýni.

Í 1. töflu eru meðaltöl mælinga á pH^{24} og lit (L*,a*,b*) sem gerðar voru í sláturhúsunum á Íslandi 24–36 klst eftir slátrun. Könnuð voru áhrif bæja, sláturtíma/aldurs og kyns. Sýrustig er alls staðar mjög lágt og mjög viðunandi. Ástand lambanna við slátrun var mjög gott. Hærra sýrustig en 5,8 mældist í 1–2% sýnanna. Marktækur munur mældist á milli bæja, sláturtíma og kynja. Munur á milli bæja er ekki umtalsverður. Sýrustig var hærra í vetralömbunum og þar var það hærra í kjöti af hrútlömbum en gimbrum.

1. tafla. Áhrif bæja, sláturtíma og kyns á pH og lit (L*,a*,b*) í langa hryggvöðva 24 klst eftir slátrun.

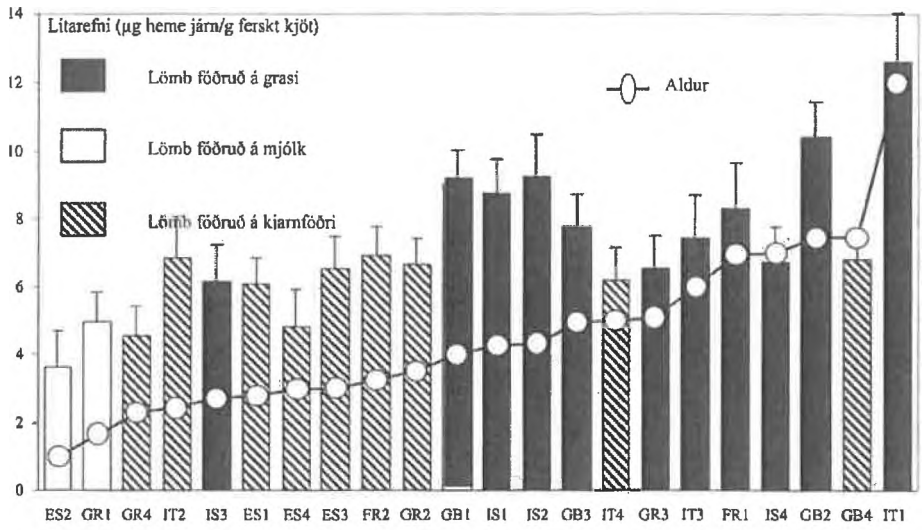
	Bæir			Sláturtími/aldur			Kyn		
	1	2	3	Sumar	Haust	Vetur	H	G	Meðaltal
N	160	160	160	120	240	120	300	180	480
pH^{24}	$5,57^{a}$	$5,56^{ab}$	$5,55^{b}$	$5,54^{a}$	$5,55^{a}$	$5,59^{b}$	$5,57^{b}$	$5,54^{a}$	5,56
L*	$38,2^{a}$	$39,0^{b}$	$37,9^{a}$	$39,9^{b}$	$39,0^{a}$	$36,3^{c}$	$39,1^{b}$	$37,7^{a}$	38,4
a*	$15,7^{a}$	$15,6^{a}$	$15,8^{a}$	$15,2^{b}$	$15,8^{a}$	$16,1^{c}$	$15,5^{a}$	$15,9^{a}$	15,7
b*	$7,66^{a}$	$7,73^{a}$	$7,83^{a}$	$7,71^{ab}$	$7,89^{a}$	$7,61^{b}$	$7,64^{b}$	$7,84^{a}$	7,74

L*-gildi táknar hvíta litinn í vöðvanum og því er lágt L*-gildi merki um að vöðvinn sé dökkur, en hátt gildi að hann sé ljós. Marktækur munur var á L-gildi á milli bæja, sláturtíma/aldurs og kynja. Kjötið af vetrarhrútlömbunum var áberandi dekkst, en kjötið af sumarlömbunum var ljósast. Munur á þeim og haustlömbunum er ekki mikill. Kjötið af hrútlömbunum var ljósara en af gimbrunum. Kjöt með háu a*-gildi er rauðara en kjöt með lægra gildi. Enginn munur var á milli bæja. Kjötið verður rauðara eftir því sem lömbin eldast og enginn munur er á milli hrúta og gimbra. b*-gildið lýsir gulu/bláu tónunum í kjötinu og því lægra sem gildið er því blárri er tónninn. Enginn munur var á b*-gildinu milli bæja á haust- og vetrarlömbum. Kjötið af vetrarlömbunum var marktækt blárra en af haustlömbunum. Kjöt af hrútum var einnig aðeins blárra en kjöt af gimbrum.

Ekki er hægt að bera saman lit á fersku kjöti á milli landa, vegna muns á litarmælum. En liturinn var mældur í Zaragoza á uppþíddum sýnum sem voru notuð til skynmats (Sañudo o.fl. 1999). Þar kom í ljós að mjólkurlömbin eru ljósust (hátt L*-gildi) og graslömbin dekkst, en þar hafa bæði fóður, hreyfing og aldur við slátrun áhrif. Mjólkurlömbin eru með minnst af rauða tóninum (lágt a*-gildi), en graslömbin oftast meira. Ekki er hægt að sjá að framleiðslukerfi hafi áhrif á b*-gildin. Íslensku gerðirnar voru graslömb á mismunandi aldri og kyni. Þau hafa öll hreyft sig mikið.

Tengsl aldurs lamba og jármagns í vöðva eru ekki afgerandi, því hreyfing (úthagi) og

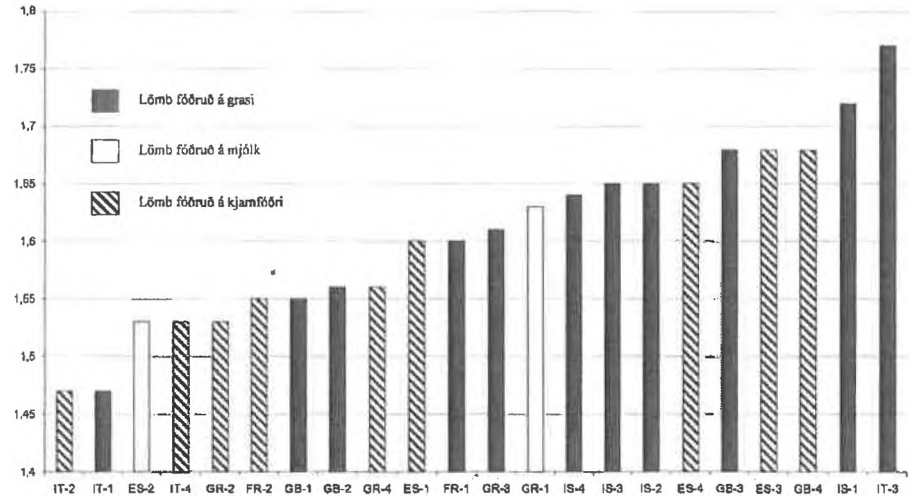
fóður (gras) virðast einnig hafa áhrif á járnmagn (2. mynd). Meira járn er í vöðvum haustlambanna (IS 1 og IS 2) en sumar- (IS 3) og vetrarlambanna (IS 4).



2. mynd. Tengsl aldurs lamba og járnmagns í hryggvöðva.

Lengd vöðvaliða

Lengd vöðvaliða í vöðva er mæld með aðstoð smásjár eftir að kjötsýnið hefur verið litað með litunarvökva. Tuttugu kjötsýni úr hverri meðferð voru mæld. Hryggvöðvarnir í ítölsku lömbunum herptust mest saman eftir slátrun nema IT 3, sem er með minnstu herpinguna (3. mynd). Þá eru vöðvarnir af spænsku mjólkurlömbunum (ES 2) frekar herptir. Þetta vekur upp spurningar um hvort rétt hafi verið staðið að kælingu skrokkanna eftir slátrun. Engin tengsl voru á milli áferðareiginleika og lengdar vöðvaliða (Sañudo o.fl. 1999). Íslenska kjötið er með frekar langa vöðvaliði. Kjötið af sumarlömbunum var með lengstu og kjötið af vetrarhrútunum þá stystu.

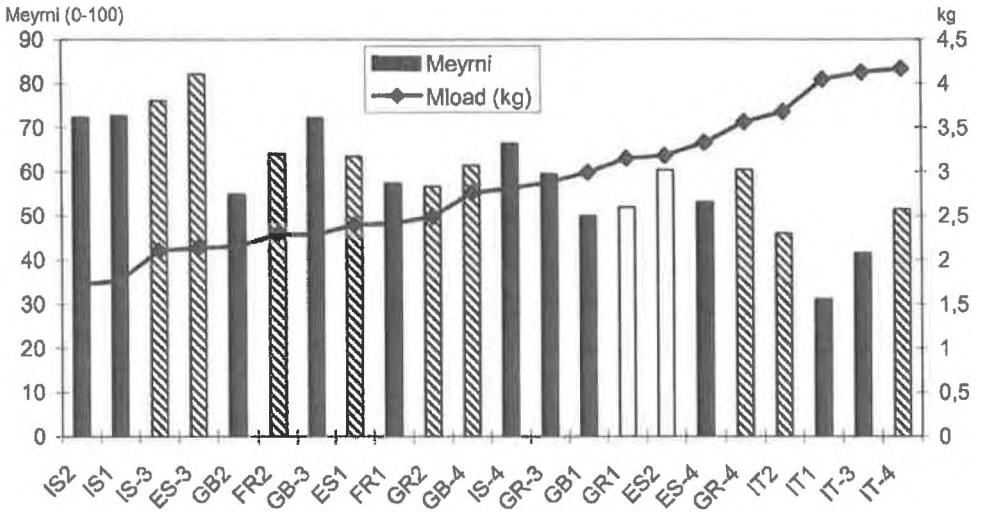


3. mynd. Lengd vöðvaliða (µg) í vöðvum lamba úr fyrri og seinni tilraun.

Áferð

Áferð var mæld í 110 sýnum úr hverjum lambahópi. Krafturinn (kg), sem þarf til að skera í sundur kjötsneið úr hryggvöðva (soðin), var mældur í Instron mælitæki. Niðurstöður áferðar-

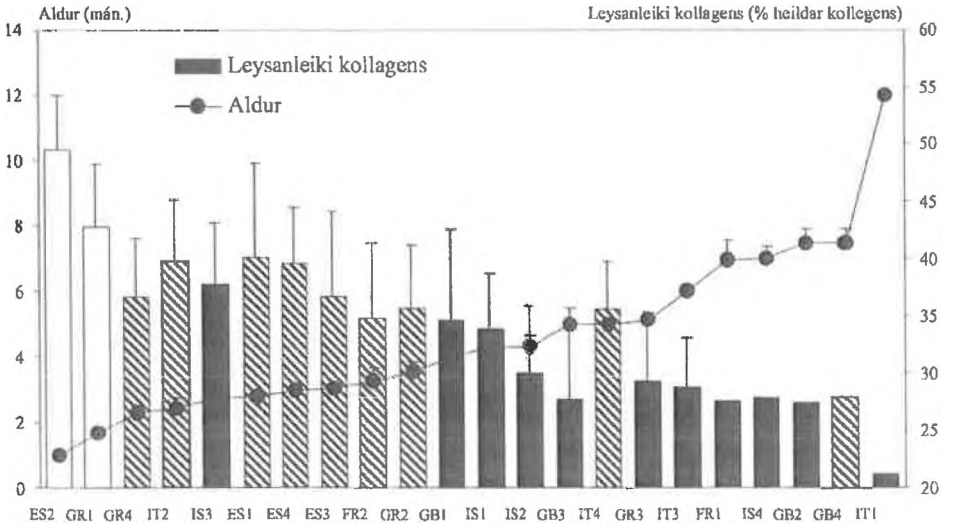
mælingar og skynmats eru birtar saman í 4. mynd. Á myndinni sést hvernig niðurstöður skynmats og áferðarmælingar falla vel saman. Eftir því sem meyrnin (táknað með súlum) minnkar frá vinstri til hægri þá eykst krafturinn (táknað með línu) sem þarf til að ná sýninu í sundur. Lengst til vinstri eru íslensku lömbin, en þau mældust meyrust í áferðarmælinum. Næst á eftir íslensku lömbunum eru spænsku Merino lömbin (ES 3), en kjötið af þeim var meyrast í skynmati. Kjöt af mjólkurlömbunum frá Spáni og Grikklandi (ES 2 og GR 1) voru talin frekar seig miðað við aldur, en þau lömb voru yngst í tilrauninni. Kjötið af öllum ítölsku lömbunum mældist seigast í áferðarmælingunni.



4. mynd. Skynmat (meyrni) og áferðarmæling (kg) á soðnum hryggvöðva. Svartar súlur; lömb fóðruð á grasi. Gráar súlur; lömb fóðruð á kjarnfóðri. Hvítar súlur; mjólkurlömb.

Bandvefur

Kjötið af íslensku haustlömbunum (IS 1 og IS 2), sem var meyrasta kjötið samkvæmt skynmati, mældist með minnst kollagen. Það mældist einnig lítið í íslensku sumarlömbunum (IS 3). Vetralömbin höfðu einnig frekar lítið magn af kollageni. Magn kollagens í vöðvum ungu mjólkurlambanna frá Grikklandi (GR 1) og Spáni (ES 2) var frekar hátt.



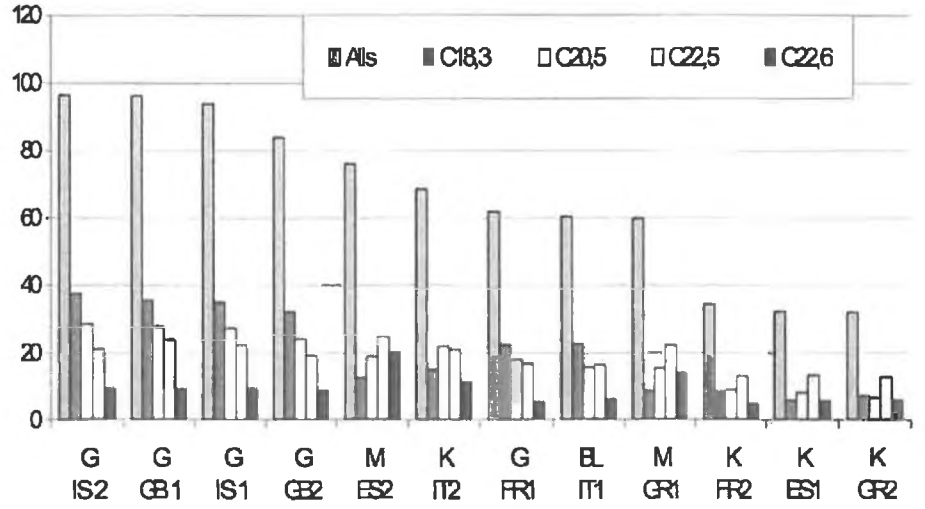
5. mynd. Samhengið á milli leysanleika kollagens (bandvefs) í hryggvöðva og aldurs lambanna við slátrun. Svartar súlur; lömb fóðruð á grasi. Gráar súlur; lömb fóðruð á kjarnfóðri. Hvítar súlur; mjólkurlömb.

Áhrif aldurs lambanna á leysanleika kollagens er sýnt á 5. mynd. Samanhengið á milli aldurs lambanna og leysanleiki kollagens er mjög gott. Yngstu lömbin (ES 2 og GR 1) höfðu kollagen með mestan leysanleika, en elstu lömbin frá Ítalíu (IT 1) hafði lítið af leysanlegu kollageni. Íslensku gimbrarlömbin (IS 2), sem voru jafngömul hrútlömbunum (IS 1), höfðu mun lægra magna af leysanlegu kollageni.

Fita og fitusýrur

Fita í vöðva var frá 1,5–3,5%. Hún var minnst í ungu lömbunum frá Spáni og Ítalíu og mest í elstu graslömbunum. Vöðvarnir í íslensku haustgimbrunum voru með háa fitu, haust- og vetrarhrútarnir voru með meðalfitu, en sumarlömbin frekar litla fitu.

Fitusýrur voru mældar í vöðvum lambanna með gasskilju. Eingöngu verða birtar niðurstöður úr fyrri hluta verkefnisins, því seinni hlutanum er enn ólokið. Fitusýrur voru mældar bæði í fosfólípíðum, sem finnast í himnum vöðvafrumna, og í þríglýseríðum, sem eru í fituforða vöðvans. Þegar niðurstöður eru túlkaðar þarf að hafa í huga að heildarmagn fitu í vöðvum var einungis 1,5–3,5%. Fosfólípíðarnir eru einungis um 1,0% af þyngd vöðvans og er það hlutfall mjög stöðugt milli lamba. Forðafitan er mismunurinn á heildarfitu vöðvans og fitu í fosfólípíðum og það getur verið breytilegt milli lamba. Þegar prósenta fosfólípíða er reiknuð út er það af frekar lítilli fitu. Niðurstöður sýna að fóðurmeðferð og hugsanlega loftslag höfðu áhrif á hlutfall omega-3 fitusýra, bæði í þríglyseríðum og fosfólípíðum. Það var hæst í graslömbunum og virtist hækka eftir því sem norðar dró eða loftslagið varð kaldara. Hlutfall omega-3 fitusýra í íslensku lömbunum var 16% í fosfólípíðum og 1,6% í þríglyseríðum, þ.e. hæsta hlutfallið í forðafitu allra lambanna í tilrauninni, en samt sem áður í frekar litlu magni. Magn mismunandi omega-3 fitusýra í fosfólípíðum er sýnt í 6. mynd.



6. mynd. Magn omega-3-fitusýra í fosfólípíðum lamba úr fyrri hluta tilraunar.

Mest er af fitusýrunni C18:3n-3 (línólensýra), en hún er upprunnin úr grasi. Svokallaðar sjávarfangsfitusýrur (C20:5n-3, C22:5n-3 og C22:6n-3) eru einnig til staðar í öllum sýnum, en í meira magni í kjöti af graslömbum í köldu loftslagi en öðrum lömbum. Þær virðast því myndast úr C18:3n-3, en ekki koma úr sjávarfangi. Þær eru ekki bundnar við íslenskar aðstæður heldur finnast þær í öllum lömbum. Þegar omega-3 fitusýrur í fosfólípíðum eru bornar saman við omega-3 fitusýrur í þríglyseríðum kemur í ljós að nánast ekkert er af sjávarfangsfitusýrunum í þríglýseríðum heldur nær eingöngu um línólensýru (18:3n-3) að ræða og hún er

mest í graslömbunum. Það er einnig munur í magni transfitusýra, en þar virðist fóður hafa áhrif. Minnst er í mjólkurlömbunum, en mest er í elstu graslömbunum og kjarnfóðurlömbunum. Hlutfallið af transfitusýrum í þríglyseríðum er 1,0–11%. Í kjöti íslensku lambanna var hlutfallið 4%, eða mjög svipað og í TRANSFAIR-verkefninu (Aro o.fl. 1998).

Bragðefni

Rokgjörnu efnin úr fitunni sem hafa áhrif á bragð og lykt af lambakjöti voru einungis mæld í lömbunum úr fyrri hluta tilraunarinnar. Efnin sem hafa greinst eru flokkuð í nokkra hópa eftir efnafræðilegri byggingu þeirra, en þau eru: aldehýð (n=20), ketónar (n=20), alkanar og alkenar (n=13), fitusýrur (n=10), bensenhydrókarbónar (n=10), terpenar (n=6), laktónar (n=3), köfnunarefnisambönd (n=3), fúran (n=2), súlfursambönd (n=2) og einn pyrazinhópur. Tíu önnur efni voru ógreind. Greinóttar fitusýrur 4-metýl oktansýra og 4-metýl nonansýra, sem eru talin valda ullarlykt/-bragði, voru ekki mælanleg í neinum sýnum, en það kemur ekki á óvart þegar aldur dýranna er skoðaður, því að hrútlömbin eru öll innan við 5 mánaða aldur við slátrun og eldri lömb voru annað hvort geldir hrútar eða gimbrar.

Áhrif fóðurs á tilvist og magn bragðefna voru greinileg í 47 bragðefnum af 114. Þegar niðurstöðurnar eru settar í höfuðþáttagreiningu (PCA) var góður aðskilnaður á lömbum sem fengu gras og kjarnfóður. Einnig tókst að fá fram mun á flestum mjólkurlömbum, en nokkur þeirra flokkuðust þó með lömbum sem fengu kjarnfóður. Þessar niðurstöður sýna að mismunandi vaxtarskilyrði lamba hafði lítil áhrif á bragðefnamyndun í lambafitu, en aftur á móti var gerð fóðurs afgerandi þáttur við að flokka lömb eftir bragðefnum (Berdagué o.fl. 1999).

Efnafræðileg fingraför

Rökgjörnu efnin úr fitusýnum lambanna úr fyrri hluta tilraunar voru mæld með aðferð sem kallast pyrolysis – mass spectormetry. Niðurstöður voru notaðar til að flokka lömb eftir fóðurmeðferð með því að bera saman svokölluð fingraför efnanna fyrir hvert sýni. Aðferðin lofar góðu þar sem tókst að spá rétt fyrir um 92% sýnanna.

HEIMILDIR

Aro, A., Antoine, J.M., Pizzoferrato, L., Reykdal, Ó & van Poppel, G. 1998. Trans fatty acids in dairy and meat products from 14 European countries: The TRANSFAIR study. *Journal of Food Composition and Analysis 11*: 150–160.

Berdagué, J.L., Berge, P., Dransfield, E., Laville, E. & Sebastian, I. 1998. *Individual Progress Report*, Year 2, 01-01 to 31-12-1998.

Dransfield, Eric 1994. Tenderness of Meat, Poultry and Fish. Í: *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products* (ritstj. Pearson, A..M. & Dutson, T.R.).

Guðjón Þorkelsson, Ylva Bergqvist, Kerstin Lundström & Rósa Jónsdóttir 1996. Fatty acid composition of *M. longissimus dorsi* of different fat grades of Icelandic lamb. *„Meat for the consumer" – 42nd ICoMST*, 224.

Guðrún V. Skúladóttir & Stefán Sch. Thorsteinsson 1996. Omega-3 fitusýrur í íslensku sauðfé. *Freyr 6*: 238–242, 237.

Laufey Steingrímsdóttir & Ólafur Reykdal. Herta fitan og hollustan. *Heilbrigðismál 2/1999*: 24–27.

Lepetit, J. and Culioli, J. 1994. Mechanical properties of meat. *Meat Science 36*, 203–237.

Pardos, J.F. 1999. *Individual Progress Report*, Year 3, 01-01 to 31-12-1999.

Rao, W.V., Gault, N.F.S. & Kennedy, S. 1989. Effect of altered meat pH on sarcomere length, fibre diameter and connective tissue morphology in some fore-quarter muscles of beef. *Meat Science 26*: 19–37.

Sañudo, C., Sierra, I., Sánchez, A., Alfonso, M., Pardos, J.J., Delfa, R., Olleta, J.L., Sipán, A.G. & Sebastian, I., Viallon, C., Tournayre, P., Berge, P. & Berdagué, J.-L. 1999. Pyrolysis – mass spectrometry characterisation of ovine fat tissues according to diet. *Report.* INRA de Theix, France.

Shackleford, S.D., Morgan, J.B., Cross, H.R. & Savell, J.W. 1991. J. *Muscle Foods*, 289.

Smulders, F.J.M., van Lack, R.L.J.M. & Eikelenbloom, G. 1991. Í: *The European meat industry in the 1990s* (ritstj. Smulders, J.F.M.). *Audet Tijdschriften bv, Nijmegen, Holland*: 121.

Warner, K.F. 1928. *Proc. Am. Soc. Anim. Prod. 21*: 114.

Young, O.A., Berdague, J.-L., Viallon, C., Rousset-Akrim, S. & Theriez, M. 1997. Fat-borne volatiles and sheepmeat odour. *Meat Science 45(2)*: 183–200.

Evrópuverkefni um lambakjöt
I – Framleiðslukerfi, neytendur, sýnataka, mælingar

Guðjón Þorkelsson[1)]
Stefán Sch. Thorsteinsson[2)]
og
Þyrí Valdimarsdóttir[1)]
[1)]*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins*
[2)]*Rannsóknastofnun landbúnaðarins*

INNGANGUR

Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Matvælarannsóknir Keldnaholti og Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins eru þátttakendur í stóru verkefni um áhrif framleiðslukerfa á bragðgæði, samsetningu og viðhorf neytenda til gæða lambakjöts í sex Evrópulöndum. Auk þeirra hafa tvö sauðfjárbú og tvö sauðfjársláturhús komið að verkefninu. Fjórða rammaáætlun Evrópusambandsins (Fair CT96 1768 OVAX), Framleiðnisjóður og Landssamtök sauðfjárbænda (Framkvæmdanefnd búvörusamninga) hafa styrkt það.

Eiginleikar íslensks lambakjöts voru bornir saman við lambakjöt frá öðrum svæðum í Evrópu og kostir þess og gallar dregnir fram. Þá voru þróaðar aðferðir til að greina í sundur lambakjöt eftir fóðrun. Meiri þekking á eiginleikum og gæðum kjötsins nýtist við stefnumótun á ræktunarstarfi, kennslu og rannsóknum í sauðfjárrækt, m.a. í umræðunni um innflutning bæði á kjöti og nýjum stofnum.

Verkefnið tók á mismunandi aðferðum við framleiðslu á lambakjöti út frá svæðisbundnum aðstæðum í Evrópu. Það var einnig um viðhorf neytenda á þessum svæðum til mismunandi lambakjöts. Loks var það um hollustu og næringargildi. Það er um tengingu framleiðenda við markaðinn. Notaðar voru ýmsar mæliaðferðir og mælingar til að reyna að skýra út áhrif framleiðsluaðferða á viðhorf neytenda. Því var bæði um grunnrannsóknir og hagnýtar rannsóknir að ræða.

Verkefnið hófst árið 1997 og því lýkur formlega á þessu ári. Rannsóknastofnanir í Englandi, Spáni, Frakklandi, Grikklandi, Ítalíu og Íslandi eru þátttakendur. Þær eru taldar upp í 1. töflu.

Verkefnið skiptist í tvo hluta. Í fyrri hlutanum voru bornar saman hefðbundnar framleiðsluaðferðir, samsetning, bragðgæði og viðhorf neytenda. Í seinni hlutanum var reynt að hafa áhrif á eiginleika kjötsins með breytingum á fóðrun og/eða aldri við slátrun til að nálgast viðhorf neytenda í öðrum löndum til að auðvelda viðskipti með kjöt á milli Evrópulanda.

FRAMLEIÐSLUKERFI

Með framleiðslukerfi er átt við sauðfjárkyn, afurðir, fóðurmeðferð, kynferði lamba og aldur við slátrun. Afurðir sauðfjár eru kjöt, innmatur, ull, gærur og mjólk. Hefðir og aðstæður á hverjum stað ráða því á hvaða afurðir er lögð mest áhersla. Skráð sauðfjárkyn í heiminum eru um 800. Í aldanna rás hafa þau þróast og aðlagast alls konar loftslagi, landslagi og fóðurmeðferð. Með kynbótum hafa svo verið ræktuð kyn með áherslu á ákveðnar afurðir, frjósemi og fleiri eiginleika. Oft er sauðfjárrækt á svæðum þar sem erfitt er að stunda annan landbúnað vegna kulda, hita, þurrka, ófrjósemi jarðvegs eða annarra aðstæðna. Hún er oft undirstaða at-

vinnu og menningar viðkomandi svæða.

1. tafla. Þátttakendur í Evrópuverkefni um lambakjöt.

Aðilar	Heimilisfang	Verkefnisstjóri
Division of Food Animal Science, School of Veterinary Science	University of Bristol, Langford, Bristol BS40 5DU, Great Britain	Dr. Alan Fisher
Station de Recherches sur la Viande, INRA	Theix, St.-Gènes-Champanelle, France	Dr. Philippe Berge
Departamento de Produccion Animal y Ciencia de los Alimentos	Universidad de Zaragoza, 50013 Zaragoza, Spain	Dr. Carlos Sanudo
Dipartimento di Scienze della Produzione Animale	Universita di Udine, 22010 Pagnacco (Udine), Italy	Dr. Edi Piasantier
Department of Animal Health and Husbandry, Faculty of Veterinary Medicine	Aristotelian University, 54006 Thessaloniki, Greece	Dr.Costas Stamataris
Rannsóknastofnun landbúnaðarins	Keldnaholt, 112 Reykjavík	Guðjón Þorkelsson

Ástæður til sauðfjárræktar í Evrópu eru mjög fjölbreyttar. Loftslag, landslag og frjósemi jarðvegs hafa ráðið því hvernig staðið er að framleiðslunni á hverju svæði.

Við Miðjarðarhafið er mikil áhersla á mjólkurframleiðslu. Kjöt og ull eru aukafurðir. Lömbunum er oft slátrað 5–12 vikna gömlum. Oft fá þau eingöngu mjólk, en stundum einnig annað fóður. Þrenns konar hefðbundin framleiðslukerfi eru í Suður-Evrópu, þ.e. hjarðmennska þar sem smali fylgir fénu á milli beitarsvæða, beit út frá bæjum og loks sumarbeit á hálendi og vetrarfóðrun/beit á láglendi.

Í Mið- og Norður-Evrópu er áherslan á kjöt. Ull og mjólk eru aukafurðir. Stofnarnir eru stórir og meðalstórir og flestir þeirra hafa góða eiginleika til kjötsöfnunar. Lömbunum er slátrað 4–12 mánaða gömlum og skrokkar þeirra eru meðalþungir og þungir. Beit á graslendi og úthaga er algengasta fóðurmeðferðin. Þá eru lömbin oft bötuð á káli og kjarnfóðri eftir aðstæðum á hverjum stað.

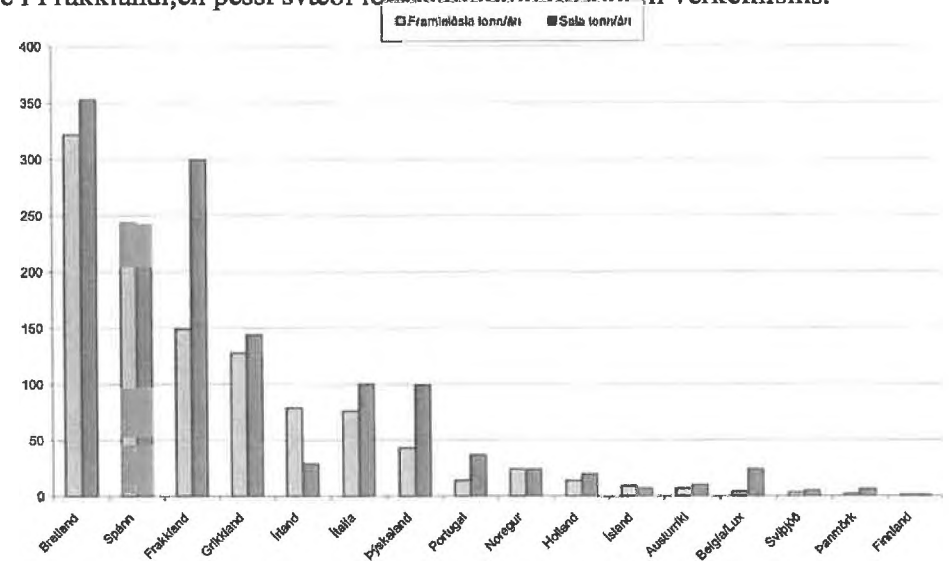
Aðstæður til sauðfjárræktar á Íslandi eru sérstakar. Íslenska sauðfjárkynið hefur að mestu verið einangrað í 1000 ár og er talið frekar frumstætt miðað við mörg önnur kyn. Það gæti haft eiginleika sem ræktaðir hafa verið úr öðrum stofnum. Kjarngóður úthagi og hey minnka þörfina fyrir kjarnfóður og fjölbreytni beitargróðurs er mikil. Lömbin vaxa hratt og þeim er slátrað tiltölulega ungum.

FRAMLEIÐSLA, INNFLUTNINGUR OG NEYSLA Á LAMBAKJÖTI Í EVRÓPU

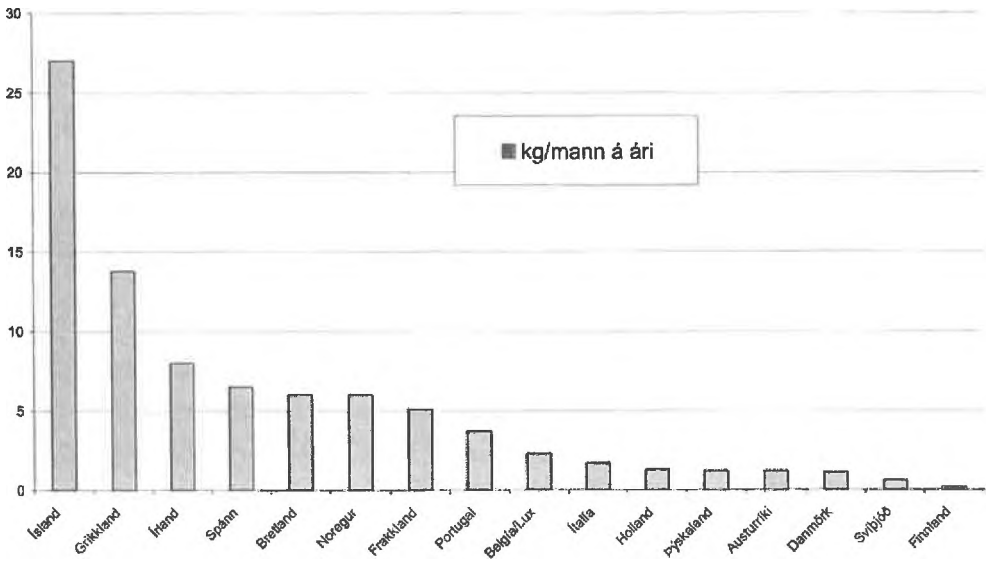
Sauðfjárræktin hefur á síðustu öldum og áratugum þróast úr sjálfsþurfarbúskap í framleiðslubúskap. Það til á síðustu áratugum var stefnt að aukinni framleiðslu vegna fólksfjölgunar og aukins þéttbýlis. Áherslan á kindakjöt fór eftir svæðum. Sum staðar eins og í Danmörku og á Ítalíu var hún nánast engin, en mikil í Bretlandi og Frakklandi. Sumar þjóðir voru sjálfum sér nógar um kindakjöt, en aðrar, t.d. Bretar og Frakkar, fluttu inn mikið magn frá öðrum löndum. Viðskipti með kindakjöt á milli Evrópulanda eru töluverð. Enn er flutt inn mikið magn frá Nýja Sjálandi. Framleiðsla og neysla á kindakjöti eftir Evrópulöndum í tonnum á ári er sýnd á 1. mynd.

Mikilvægi sauðfjárræktar og viðskipta með kindakjöt í löndum Evrópu sést betur ef neyslan er reiknuð á hvern íbúa (2. mynd). Neysla á kindakjöti er alls staðar frekar lítil nema í Frakklandi, Noregi, Bretlandi, Spáni og Írlandi. Og í Grikklandi og á Íslandi er neyslan mjög mikil þrátt fyrir samdrátt síðustu áratugina. Neysla íbúa í heilu landi segir þó ekki alla söguna.

Hún er oft meiri á ákveðnum svæðum, t.d. Wales, Aragon á Spáni, fjöllum Norður-Ítalíu og Auverne í Frakklandi,en þessi svæði leggja til lömb og kjöt til verkefnisins.



1. mynd. Framleiðsla og neysla á kindakjöti í nokkrum Evrópulöndum árið 1997, tonn/ári. (Heimild: MLC's Sheep Yearbook 1998).



2. mynd. Neysla á kindakjöti í nokkrum Evrópulöndum árið 1997 (kg/mann/ári). (Heimild : MLC's Sheep Yearbook 1998).

Neysla á kindakjöti hefur algjörlega verið staðbundin á Spáni, Grikklandi, Ítalíu og Íslandi. En í Frakklandi og Englandi hefur kjöt frá öðrum löndum einnig verið áberandi. Hefðir og vani ráða mjög miklu um viðhorf neytenda til matvæla. Þeir hafa því smekk fyrir því kjöti sem þeir eru aldir upp á. Spurningin er hins vegar hvaða smekk þeir hafa fyrir öðru kjöti og hvaða áhrif hafa framleiðslukerfi á þann smekk? Hvernig má skýra mismun á framleiðslukerfum? Þessar spurningar skipta máli þegar hvatt er til viðskipta á milli landa með kjöt og innflutningsvernd minnkar eða hverfur. Hvernig eru eiginleikar annars konar kindakjöts og hver er smekkur neytenda fyrir þessum eiginleikum? Hvernig á að bregðast við ef neytendum líkar jafnvel eða betur við kjöt frá öðrum svæðum í Evrópu eða frá öðrum heimsálfum? Hvaða áhrif hafa aukin samskipti, ferðalög, nám og vinna erlendis á smekk neytenda? Um

þetta snýst svokallað Evrópuverkefni um lambakjöt.

EFNI OG AÐFERÐIR

Gerðir lamba og framleiðslukerfi

Hver þátttakandi lagði til fjórar gerðir lambakjöts. Í fyrri hlutanum voru hefðbundnar gerðir sem eru mikilvægar í hverju landi. Í seinni hlutanum voru einnig tvær gerðir frá hverju landi, nema Frakklandi. Alls þurfti 120 lömb af hverri gerð til að fá nógu mörg sýni til mælinga, skynmats og neytendaprófa. Í 2. töflu er lýst þeim gerðum sem voru í fyrri hlutanum. Mjög mikill munur var á lömbunum. Tvær gerðir voru af mjólkurlömbum sem slátrað var innan við sjö vikna gömlum. Fjórar gerðir eru á kjarnfóðri, en þeim var slátrað frekar ungum eða 10–18 vikna gömlum. Í kjarnfóðrinu var bygg, maís, sojamjöl og stundum hveitiklíð og ávaxtahrat. Fimm gerðir voru á grasi eða úthaga. Þeim var slátrað 18–50 vikna gömlum. Sjö gerðanna voru hrútlömb. Í tveimur gerðum voru geldingar og í þremur gerðum voru gimbrar. Íslensku lömbin voru venjuleg haustlömb, hrútar og gimbrar.

2. tafla. Gerðir lamba í fyrri hluta Evrópuverkefnis um lambakjöt.

Nr í vikum	Merki	Stofn	Kyn	Fóður	Nánari lýsing	Aldur
1	GB-1	Suffolk×Mule	Ge	Gras	Rýgresi og hvítsmári. Gengur undir	18
2	GB-2	Welsh Mountain	H	Gras	Gengu undir í 21 viku á úthaga og síðan 10 vikur á rýgresi	31
3	SP-1	Aragonesa	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 8 vikur og síðan maís/bygg/soja í 5 vikur (inni)	13
4	SP-2	Churra	H	Mjólk	Gengu undir í 4 vikur	4
5	FR-1	Blanda (Texel, Ile de France, Suffolk)	G	Gras	Gengu undir í 11 vikur á graslendi og síðan áfram á graslendi í 19 vikur	28
6	FR-2	Lacaune	G	Kjarn-fóður	Gengu undir í 4 vikur og síðan bygg, sítrushrat, hveiti, maís, soja	14
7	GR-1	Karaguniko	H	Mjólk	Gengu undir í 7 vikur	7
8	GR-2	Karaguniko	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 7 vikur og svo bygg/soja/mais/hveitiklíð	18
9	IS-1	Íslenski	H	Gras	Gengu undir í 19 vikur á úthaga	19
10	IS-2	Íslenski	G	Gras	Gengu undir í 19 vikur á úthaga	19
11	IT-1	Bergamasca	Ge	Gras	Gengu undir í 14 vikur á úthaga/jurtaleifum síðan 36 vikur á úthaga/jurtaleifum	51
12	IT-2	Appeninica	H	Kjarn-fóður	Gengu undir á nóttinni í 10 vikur og á maís/soja/hveitiklíði	10

Minni munur var á milli framleiðslukerfa í seinni hlutanum (3. tafla). Frakkarnir voru ekki með lömb í þessum hluta. Þá voru engin mjólkurlömb. Helmingur gerðanna var á kjarnfóðri og hinn á grasi. Uppistaðan í kjarnfóðrinu var bygg, maís og soja, en munur var á öðrum þáttum eins og sykurrófum, mjólkurdufti og lúsernu. Í grasflokknum er beitt á ræktað land, oftast rýgresi og hvítsmára, eða blandaðan óræktaðan úthaga, eða innifóðrun með þurrkuðu heyi. Meðalaldur lambanna við slátrun var 11–32 vikur. Yngsti lömbin (11–13 vikna) voru frá Íslandi, Spáni og Grikklandi. Þá komu 22–26 vikna lömb frá Bretlandi, Grikklandi og Ítalíu. Elst voru 30–31. vikna gömul lömb frá Íslandi og Bretlandi. Í öllum gerðum eru ógeltir

hrútar, nema að í Suffolk×Mule gerðinni voru geldingar og að helmingurinn af íslensku sumarlömbunum voru gimbrar.

3. tafla. Gerðir lamba í seinni hluta Evrópuverkefnis um lambakjöt.

Nr	Merki	Stofn	Kyn	Fóður	Nánari lýsing	Aldur
13	GB-3	Welsh Mountain	H	Gras	Gangu undir í 13 vikur á úthaga og síðan 8 vikur á rýgresi	21
14	GB-4	Suffolk×Mule	Ge	Kjarn-fóður	Rýgresi og hvítsmári í 24 vikur og í 7 vikur á byggi, soja, sykurrófum. Gengu undir í 12 vikur.	31
15	SP-3	Merino	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 7 vikur á maís, soja og mjólkurdufti. 6 vikur á maís/byggi/soja	13
16	SP-4	Manchego	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 7 vikur á maís, soja og mjólkurdufti. 6 vikur á maís/byggi/soja	13
17	GR-3	Karaguniko	H	Gras	Gengu undir í 8 vikur og svo á rýgresi og hvítsmára í 18 vikur	24
18	GR-4	Karaguniko	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 7 vikur og svo í 5 vikur á grasi og byggi/maís/soja hveitiklíði	12
19	IS-3	Íslenski	H/G	Gras	Gengu undir í 11 vikur á túnum og heimalandi	11
20	IS-4	Íslenski	H	Gras	Gengu undir í 19 vikur á úthaga. 11 vikur haustbeit á graslendi og innifóðrun á heyi	30
21	IT-3	Bergamasca	H	Gras	Gengu undir í 14 vikur á úthaga/jurtaleifum og síðan 11 vikur á úthaga/jurtaleifum	26
22	IT-4	Bergamasca	H	Kjarn-fóður	Gengu undir í 11 vikur á úthaga/jurtaleifum og svo á maís/lucerne/soja í 11 vikur	22

Í 8. töflu í viðauka eru allar tuttugu og tvær gerðirnar teknar saman. Þar sjást vel hvaða breytingar voru gerðar í seinni hluta verkefnisins. Bretarnir eru með yngri Wales Mountain lömb og bata Suffolk×Mule lömbin á kjarnfóðri og slátra þeim eldri. Spánverjarnir voru með aðra stofna og eldri lömb á mjólk og kjarnfóðri, en eins og áður með ung lömb. Grikkirnir slátruðu Karaguniko lömbum á kjarnfóðri 12 vikna gömlum og 24 vikna gömlum af graslendi. Ítalirnir slátruðu helmingi yngri Bergamsca lömbum en í fyrri hlutanum og voru með aðra gerðina á kjarnfóðri. Íslensku lambagerðirnar tóku mið af slátrun utan hefðbundinnar sláturtíðar. Önnur gerðin var ung sumarlömb, hrútar og gimbrar á ræktuðu landi og hin gerðin hrútlömb sem fóðruð voru inni á heyi og slátrað í desember og janúar. Var seinni gerðin ákveðin til að fá sem nákvæmasta mynd á svokallað hrútabragð, en opinberar reglur takmarka slátrun lambhrúta eftir 20. október.

Öll íslensku lömbin voru frá þremur bæjum; Gunnarsstöðum í Þistilfirði, Þóroddsstöðum í Hrútafirði og Hesti í Borgarfirði. Fjöldi lamba skiptist jafnt á milli bæjanna. Við val á haustlömbum var reynt að velja meðallömb frá hverjum bæ. Sláturtímar voru þrír (sjá 4. töflu). Lömbin skiptust jafnt á milli bæja (sjá 5. töflu).

4. tafla. Sláturtímar íslensku lambanna í Evrópuverkefni um lambakjöt.

Slátrun	Maí	Júní	Júlí	Ágúst	Septem-ber	Októ-ber	Nóvem-ber	Desem-ber	Meðal-aldur



5. tafla. Skipting lamba á milli bæja.

Númer:	IS 1	IS 2	IS 3		IS 4
Gerð:	9	10	19		20
Kyn:	Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar	Hrútar
Hestur	40	40	20	20	40
Þóroddsstaðir	40	40	20	20	40
Gunnarsstaðir	40	40	20	20	40
Samtals	120	120	60	60	120

Kjötgæði og aðferðir við mælingar á þeim

6. tafla. Helstu mælingar í Evrópuverkefni um lambakjöt (1997–2000).

Mælingar	Aðferðir	Tilgangur
Þungi lamba og skrokka	Vigtanir	Upplýsingar um þyngd og kjötprósentu
Skrokkmál	Mælingar með málbandi	Stærð mismunandi skrokkhluta og tengsl við samsetningu. Samanburður á gerðum lamba
Stigun, Evrópumat	Sjónmat, „skynmat“	Fá upplýsingar um holdafar og fitustig
Vefjamagn/hlutfall	Krufningar á hálfum skrokkum	Upplýsingar um vöðva, fitu og bein og dreifingu þeirra í skrokknum
Spár um hlutfall vefja út frá einu stykki skrokksins	Krufningar á bógum	Til að fá einfaldari, fljótari og ódýrari aðferð við að mæla vefjahlutfall í skrokkum og hlutum hans
Litur á vöðva	L*,a*,b* hnit með Minolta Cromometer	Upplýsingar um hve dökkt/ljóst, rautt/blátt og gult/grænt kjötið er
Streita í vöðva	pH (sýrustig)- mæling	Mælikvarði á meðferð/ástand lambanna fyrir slátrun
Magn og ástand band-vefs	Mæling á kollageni og hita-leysnu kollagen (hydrolysa, einangrun, litmæling)	Mælikvarði á innri seigju vöðvans
Járn	Atómgleypni	Óbein litmæling, hefur áhrif á kjötbragð og örvar einnig þránun
Magn og hlutfall fitusýra í vöðva-himnum og fituvef	Úrdráttur, metylering, gaskilja	Næringargildi, bragð, þránun. Tengsl við myndun bragðefna og bragðgæði
Rokgjörn efni í fitu	Gasskilja og massagreinir	Bragðefni sem myndast við upphitun
Niðurbrotsefni við „bruna“	Pyrolysa	Efnafræðileg fingraför. Til að rekja kjöt til uppruna
Skynmat	Þjálfaðir skynmatsdómarar	Til að fá mynd af bragð- og áferðareiginleikum kjötsins
Áferð	Áferðarmælingar	Til að mæla seigju kjötsins og aðra eiginleika sem tengjast tyggingu á kjöti
Mat neytenda	Neytendapróf	Til að fá mælikvarða á viðhorf neytenda
Lengd sarcomera	Litun, smásjárskoðun	Mælikvarði á herpingu vöðva og hugsanlega kæliherpingu

Spurningunum sem reynt er að svara í verkefninu eru um viðhorf og gæði. En gæði eru skv. skilgreiningu að verða við ákveðnum óskum, væntingum, kröfum og viðhorfum. Í þessu tilviki neytenda í sex Evrópulöndum. Gæði eru svo skilgreind nánar til að hægt sé að hafa áhrif á og fylgjast með breytingum á þeim. Þannig eru kjötgæði hugtak samsett úr hagfræðilegum, tæknilegum og skynrænum þáttum. Hagfræðilegu þættirnir eru vaxtarhraði, fóðurnýting, fallþungi, kjötprósenta, hlutfall vöðva, fitu og beina og gæðaflokkur. Tæknilegu þættirnir eru vatnsheldni kjötsins, litur, sýrustig, dauðastirðnun, seigja mæld með áferðarmælum, meyrni mæld með skynmati og magn uppleysanlegra próteina, heildarprótein, fitudreifing og samsetning, bandvefur og eðli hans og fjöldi og hlutfall mismunandi gerða vöðvaþráða. Skynrænu þættirnir eru svo bragð, litur, lykt, meyrni og svokölluð heildaráhrif eða „geðjun".

Hægt er að hafa mikil áhrif á hagfræðilegu þættina með kynbótum. Einnig er hægt að hafa áhrif á suma tæknilegu þættina, en talið er að erfðir hafi sáralítil áhrif á skynrænu þættina. Þar er talið að fóðrun, aldur við slátrun og meðferð bæði fyrir og eftir slátrun hafi mun meiri áhrif. Í verkefninu var tekið á öllum þessum þáttum. Helstu mælingar og tilgangur þeirra er sýndur í 6. töflu.

Slátrun á Íslandi

Lömbin voru vigtuð við fæðingu og fyrir slátrun. Þau voru flutt í sláturhús daginn fyrir slátrun. Þau voru höfð í sér stíum með aðgang að vatni. Slátrað var í sláturhúsi Norðvesturbandalagsins á Hvammstangi og í sláturhúsi KÞ á Húsavík. Nýrmör og þindar og hálsæðar voru fjarlægðar á sérstakan hátt daginn eftir slátrun. Það var gert til að samræma snyrtingu skrokka á milli lamba. Komið var í veg fyrir kæliherpingu með því að hafa skrokkana við hærri hita en 10°C í 6–10 fyrir eftir slátrun. Síðan voru þeir færðir í kæli við 2°C+/–2°C.

Sýnataka og mælingar í sláturhúsi

7. tafla. Sýnataka og fjöldi sýna í Evrópuverkefni um lambakjöt.

	IS 1 9	**IS 2** 10	**IS 3** 19	**IS 4** 20	Samtals
Hægri hlið					
Snyrtir helmingar til krufninga	10	10	5/5	10	40
Bógar til krufninga	70	70	35/35	70	280
Læri til neytendaprófana (18 á hvert land og 2 til vara af hverri gerð)	110	110	110	110	440
Úrbeinaður spjaldhryggur til mælinga á áferð (UNIZAR)	108	108	108	108	432
Úrbeinaður og fitusnyrtur hryggvöðvi úr framhrygg til efnamælinga (INRA)	20	20	20	20	80
Vinstri hlið					
Læri til neytendaprófana (18 á hvert land og 2 til vara af hverri gerð)					
Úrbeinaður spjaldhryggur til skynmats (20 á hvert land af hverri gerð)	120	120	120	120	480
Beinlaus framhryggur við 11.–12. rif (til pH, litar og fitusýrumælinga (Bristol))	120	120	120	120	480
Fita ofan á hrygg til bragðefnamælinga (INRA)	20	20			40
Fita ofan af læri til mælinga á „fingraförum" (INRA)	120	120			240
Samtals	698	698	558	558	2512

Vigtun og mælingar á skrokkmálum voru skv. staðlaðri aðferð Búfjárræktarsambands

Evrópu. (A Fisher og deBoer 1994). Skrokkununum var skipt í helminga með því saga þá langs eftir miðjunni. Það var gert daginn eftir slátrun. Teknar voru ljósmyndir af öllum skrokkum og helmingum. Sýrustig var mælt í langa hryggvöðva við 11.–12. rif u.þ.b. 24–36 tímum eftir slátrun. Hægri helmingar til krufninga voru snyrtir skv. aðferð EAAP Búfjárræktarsambands Evrópu. Litur (L*, a*, b*) var mældur á yfirborði langa hryggvöðva eftir 1 klst frá skurði sneiðar í skrokknum. Það var einnig gert 24–36 tímum eftir slátrun. Önnur sýni voru tekin á öðrum og þriðja degi frá slátrun. Sýnum til neytendaprófa, áferðamælinga og skynmats var öllum pakkað í loftdregnar umbúðir og þau látin meyrna í 6 daga við 2°C. Þá voru þau fryst og geymd við –25°C. Öðrum sýnum var einnig pakkað í loftdregnar umbúðir, en þau voru fryst um leið og búið var að ganga frá þeim. Í 7. töflu er nákvæmari lýsing á sýnatöku og skiptingu sýna á mismunandi hluta skrokksins. Í töflunni er einnig sýnt hvert sýnin voru send til mælinga.

Sams konar sýnataka var í hinum löndunum fimm. Skipst var á sýnum í Clermont-Ferrand í Frakklandi. Sýnin voru flutt þangað frá hverju landi og þaðan voru síðan flutt til baka sýni frá hinum löndunum.

Nákvæmari lýsing á aðferðum

Nákvæmari lýsing á aðferðum er að finna í næstu erindum þar sem gerð er grein fyrir krufningum og skrokkmálum (Stefán Sch. Thorsteinsson o.fl. 2000), skynmati og neytendaprófunum (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl. 2000) og eðlis- og efnamælingum (Guðjón Þorkelsson o.fl. 2000).

KYNNING OG BIRTING Á NIÐURSTÖÐUM

Verkefnið og niðurstöður þess hafa verið kynntar í öllum löndunum. Það hefur líka verið kynnt á alþjóðlegum ráðstefnum um landbúnaðar- og kjötrannsóknir. Einnig hafa og munu birtast greinar í alþjóðlegum vísindaritum um einstaka þætti verkefnisins. Í heimildakaflanum er m.a að finna þær alþjóðlegu greinar sem þegar hafa verið birtar.

ÞAKKIR

Evrópuverkefni um lambakjöt er eitt stærsta verkefni um framleiðslu og gæði lambakjöts sem unnið hefur verið að í heiminum. Fjölmargir aðilar hafa komið beint og óbeint að íslenska hlutanum í þau fjögur ár sem það hefur staðið. Framlag þeirra og aðstoð varð til þess að okkur tókst að ljúka öllum þeim skuldbindingum sem voru í samningum við Evrópusambandið. Fyrir það viljum við þakka kærlega. Auk starfsfólks rannsóknastofnananna eru það bændur á Gunnarsstöðum og Þóroddsstöðum, starfsfólk sláturhúsanna á Hvammstanga og Húsavík, Landssamtök sauðfjárbænda, yfirdýralæknir og starfsfólk hans, Erlendur Á. Garðarsson, embættismenn í landbúnaðar- og fjármálaráðuneytum, starfsfólk Bændasamtaka Íslands og Framleiðsluráðs og loks íslensku neytendurnir.

Þá viljum við þakka 4. rammaáætlun Evrópusambandsins, Framkvæmdanefnd búvörusamninga, Framleiðnisjóði, Háskóla Íslands og Tæknisjóði RANNÍS fyrir veittan fjárstuðning.

HEIMILDIR

Alfonso, M., Sanudo, C., Berge, P., Fisher, A., Zygoyiannis D., Thorkelsson G. & Piasantier, E. 1999. Influential factors in sheep quality, acceptability of specific designations. Í: *Proceedings of a Seminar "Production systems and product quality"*. FAO-CIHEAM Network on Sheep and Goats- Subnetwork Production Systems.

Berge, P., Sanchez, A., Sebastian, I., Alfonso, M. & Sañudo, C. 1998. Lamb meat texture as influenced by animal age and collagen characteristics. Í: *Proceedings 44th ICoMST in Barcelona. Vol. 1*, 304–305.

Berge, P., Sanchez, A., Dransfield, E., Sebastian, I., Sañudo, C. & Bayle, M.C. 1999. Variations of meat composition and quality in different commercial lamb types. *Poster proceedings of the 45th ICoMST in Yokohama.*

Dransfield, E., Nute, G., Alfonso, M. & Martin, J.F. 1999. Family ties in consumer testing of lamb. Í: *Proceedings of the 45th ICoMST in Yokohama. Vol II*, 500–501.

Dransfield, E., Martin, J.F., Fisher, A., Nute, G.R., Zygiyiannis, D., Stamataris, C., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Piasantier, E., Mills, C., Sanudo, C. & Alfonsa, M. 2000. Household associations in home placement tests. *Journal of Sensory Studies*, (í prentun).

Fisher A & de Boer H., 1994. The EAAP standard method for sheep carcass asessment. Carcass measurements and dissection procedures. *Livestock Prod. Sci.*: *38*. 149–159

Fisher, A.V., Nute, G.R., Berge, P., Dransfield, E., Piasentier, E., Mills, C.R., Sañudo, C., Alfonso, M., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoyiannis, D. & Stamataris, C. 1999. Variation in the cating quality of lamb from diverse European sheep types: assessment by trained taste panels in six countries. Í: *Proceedings of the 45th ICoMST in Yokohama. Vol I*, 26 27.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Sch. Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir 1999. Lambakjöt. Framleiðslukerfi, samsetning, bragðgæði og viðhorf neytenda. *Freyr 10*: 28–33.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Sch. Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. IV Eðlis- og efnamælingar. Í: *Ráðunautafundur 2000*, (í þessu riti).

MLC's Sheep Yearbook 1998. ISBN 904650 62 6.

Sanudo, C., Sanchez, A. & Alfonso, M. 1998. Small Ruminant Production Systems and Factors Affecting Lamb Meat Quality. *Meat Science 49 (Suppl.1)*: S29–S65.

Sanudo, C., Nute, G., Campo, M.M., Maria, G., Baker, A., Sierra, I., Enser, M.E. & Woods, J.D. 1998. Assessment of Commercial Lamb Meat Quality by British and Spanish Taste Panels. *Meat Science 48(1/2)*: 91–100.

Sebastian, I., Viallon, C., Tournayre, P., Berge, P. & Berdagué, J.L. 1999. Pyrolysis- mass spectrometry characterisation of ovine fat tissues according to diet. (Handrit).

Sebastian, I,, Viallon, C. & Bardagué, J.L. 1998. Characterisation of the flavour of meat from different lamb types using dynamic headspace gas chromatography and mass spectrometry. Í: *INRA's individual progress report to the EU for the Fair CT96 1768 OVAX project 1998.*

Stefán Sch. Thorsteinsson, Óli Þór Hilmarsson & Guðjón Þorkelsson 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. II – Skrokkmál og vefjasamsetning. Í: *Ráðunautafundur 2000* (í þessu riti).

Thorkelsson, G., Thorsteinsson, S.S. & Valdimarsdottir, T. 1999. Quality of lamb meat from different production systems in Europe. *NJF Congress Rapport. Nordisk Jordbruksforskning Nr. 3/1999. Årgang 81* : 316–320.

Valdimarsdottir, T. 1999. Trained panels versus consumer panels in six European countries. Í: *Nordic Workshop VIII, 'Sensory Evaluation and Quality', Reykjavik*, 7.

Þyrí Valdimarsdóttir, Sofía Jóhannsdóttir, Óli Þór Hilmarsson & Guðjón Þorkelsson 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. III – Skynmat og viðhorfneytenda. Í: *Ráðunautafundur 2000*, (í þessu riti).

VIÐAUKI

8. tafla. Gerðir lamba í Evrópuverkefni um lambakjöt (Fair CT96 1768-OVAX).

Land	1. gerð	2. gerð	3. gerð	4. gerð
England	**Type 1**	**Type 2**	**Type 13**	**Type 14**
Stofn	Suffolk×Mule	Welsh Mountain	Welsh Mountain	Suffolk×Mule
Kyn	Geldingar	Hrútar	Hrútar	Geldingar
Meginfóður	*Gras*	*Gras*	*Gras*	*Kjarnfóður*
Gengur undir	18 vikur á rýgresi og hvítsmára	21 vika á úthaga	13 vikur á úthaga	12 vikur á rýgresi og hvítsmára
Bötun		10 vikur á rýgresi	8 vikur á rýgresi	12 vikur á rýgresi, 7 vikur bygg, soja, sykurrófur
Aldur	18 vikur	31 vika	21 vika	31 vika
Spánn	**Type 3**	**Type 4**	**Type 15**	**Type 16**
Stofn	Rasa Aragonesa	Churra	Merino	Manchego
Kyn	Hrútar	Hrútar	Hrútar	Hrútar
Meginfóður	*Kjarnfóður*	*Mjólk*	*Kjarnfóður*	*Kjarnfóður*
Gengur undir	8 vikur inni	4 vikur	7 vikur inni + maís, soja og mjólkurduft	7 vikur inni + maís, soja og mjólkurduft
Bötun	5 vikur inni á maís/bygg/soja	Eingöngu mjólk	6 vikur inni á maís/byggi/soja	6 vikur inni á maís/byggi/soja
Aldur	12 vikur	4 vikur	13 vikur	13 vikur
Frakkland	**Type 5**	**Type 6**	**INRA var ekki með lömb í seinni hlutanum**	
Stofn	Blandað fé	Lacaune		
Kyn	Gimbrar	Gimbrar		
Meginfóður	*Gras*	*Kjarnfóður*		
Gengur undir	11 vikur á graslendi	4 vikur		
Bötun	19 vikur á graslendi	10 vikur. Bygg, sítrus-hrat, hveit, maís, soja o.fl.		
Aldur	28 vikur	14 vikur		
Grikkland	**Type 7**	**Type 8**	**Type 17**	**Type 18**
Stofn	Karagouniko	Karagouniko	Karagouniko	Karagouniko
Kyn	Hrútar	Hrútar	Geldingar	Hrútar
Meginfóður	*Mjólk*	*Kjarnfóður*	*Gras*	*Kjarnfóður*
Gengur undir	7 vikur	7 vikur	8 vikur	7 vikur
Bötun	Eingöngu mjólk	11 vikur. Bygg/maís/soja/ hveitiklíð 500-600 g/dag	18 vikur á rýgresi og hvítsmára	5 vikur á grasi og bygg/ maís/soja/hveitiklíð
Aldur	7 vikur	18 vikur	24 vikur	12 vikur
Ísland	**Type 9**	**Type 10**	**Type 19**	**Type 20**
Stofn	Íslenski	Íslenski	Íslenski	Íslenski
Kyn	Hrútar	Gimbrar	Hrútar og gimbrar	Hrútar
Meginfóður	*Gras*	*Gras*	*Gras*	*Gras*
Gengur undir	19 vikur á úthaga	19 vikur á úthaga	12 vikur ræktuð tún og heimaland	19 vikur á úthaga
Bötun				11 vikur innifóðrun á heyi
Aldur	19 vikur	19 vikur	11 vikur	30 vikur
Ítalía	**Type 11**	**Type 12**	**Type 21**	**Type 22**
Stofn	Bergamasca	Appenínica	Bergamasca	Bergamasca
Kyn	Geldingar	Hrútar	Hrútar	Hrútar
Meginfóður	*Gras/jurtaleifar*	*Kjarnfóður*	*Gras/jurtaleifar*	*Kjarnfóður*
Gengur undir	100 dagar á graslendi/jurtaleifum	10 vikur. Með ánum inni á nóttinni	100 dagar á graslendi/jurtaleifum	75 dagar á graslendi/jurtaleifum
Bötun	250 dagar Graslendi/jurtaleifar	10 vikur. Maís/hveitiklíð/sojamjöl 200–500 g/dag	80 dagar Graslendi/jurtaleifar	75 dagar á maís/luzerne/soja 1,5 kg þurrefni/dag
Aldur	51 vika	10 vikna	26 vikur	21 vika

Alls staðar fóðrar að vild (ad libitum).nema annað sé tekið fram.

Gæði sauðfjárafurða

Guðjón Þorkelsson[1] og Ólafur Reykdal[2]
[1]*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og Háskóla Íslands*
[2]*Matvælarannsóknum Keldnaholti*

INNGANGUR

Afurðagæði er orð sem hægt er að skilja á mismunandi hátt. Stundum er átt við framleiðsluaðstæður, framleiðslukerfi og sérkenni viðkomandi landsvæðis. Yfirvöld, ráðgjafar og sumir kaupendur líta til gæðastýringar allrar framleiðslunnar. Aðrir telja sérstaka gæðastýringu, lífræna ræktun, beitarstýringu og sjálfbæra þróun lykilinn að hjarta neytenda. Siðfræði, velferð og meðferð dýra skipta einnig máli. Árangur í kynbótum, fallþungi, holdfylling og fitustig er það sem stendur næst framleiðendum. Góðir framleiðsluhættir, áreiðanleiki og stöðugleiki eru forsenda þess að hægt sé að stunda viðskipti með kjöt. Meyrni og bragð eru þeir eiginleikar sem skipta mestu máli í kjöti. Miklu hærra verð fæst fyrir ófrosið kjöt en frosið. En þegar upp er staðið eru það neytendur sem ákveða hvað gæði eru, þ.e. til hvers er ætlast og hvaða eiginlekar skipa máli.

Segja má að gæði matvæla snúist um kröfur, væntingar og viðhorf. Kröfum neytenda til matvæla er hægt að forgangsraða á eftirfarandi hátt:

- Maturinn má ekki vera eitraður, valda eitrunum eða öðrum beinum skaða.
- Maturinn skal uppfylla þarfir fyrir orku og næringarefni.
- Maturinn skal veita ánægju, þægindi og vera meðfærilegur.
- Maturinn skal uppfylla sérþarfir vegna mismunandi menningar og trúar.
- Maturinn skal uppfylla bæði almennar kröfur og sérkröfur til umhverfismála, velferðar dýra, siðfræði o.fl. atriða.

FRAMLEIÐSLUAÐSTÆÐUR

Matvælaframleiðsla á Íslandi býr við aðstæður sem að mörgu leyti eru sérstakar. Svalt loftslag leiðir til þess að lítið er af skaðvöldum og því komumst við af með minna af varnarefnum en flestar aðrar þjóðir. Strjálbýli, víðlend beitilönd og tiltölulega lítill iðnaður stuðlar að lítilli mengun miðað við stærð landsins. Hreint loft og gnægð hreins vatns skiptir einnig miklu máli. Búfjárræktin býr við stranga lyfjalöggjöf og lagt er bann við notkun vaxtarhvetjandi hormóna og íblöndun sýklalyfja í fóður. Þá erum við laus við ýmsa búfjársjúkdóma og þurfum því ekki að nota lyf gegn þeim. Íslenskt vistkerfi er að mörgu leyti sérstakt og því er mikilvægt fyrir Íslendinga að skilja hvernig hin ýmsu efni dreifast frá vatni, lofti og jarðvegi gegnum lífkeðjuna til fæðunnar.

Í Evrópuverkefni um lambakjöt sem sagt var frá á Ráðunautafundi árið 2000 voru þrjár íslenskar framleiðsluaðferðir bornar saman við framleiðsluaðferðir í fimm öðrum Evrópulöndum. Helstu sérkenni íslenska kjötsins voru:

- hátt hlutfall vöðva,
- mjög lágt hlutfall af streitukjöti,
- lítið magn bandvefs, lítil seigja og mikil meyrni hryggvöðva,

- hærra hlutfall og meira af omega 3 fitusýrum í hryggvöðva en í hryggvöðvum annarra lamba,
- mikið magn af járni,
- sterkt villibráðarbragð sem neytendum í löndunum sex fannst misgott.

Framleiðslukerfi var skilgreint sem stofn, aðstæður, fóður, beitargróður, kyn og aldur við slátrun. Í íslenska hluta verkefnisins voru eiginleikar sumar-, vetrar- og vorlamba bornir saman til að kanna hvaða áhrif lenging sláturtíðar hefði á gæði kjötsins. Aldur og sláturtímar íslensku lambanna er sýndur í 1. töflu.

1. tafla. Aldur og sláturtímar íslensku lambanna í Evrópuverkefni um lambakjöt.

Slátrun	Maí	Júní	Júlí	Ágúst	Septem-ber	Októ-ber	Nóvem-ber	Desem-ber	Meðal-aldur Dagar
Sumar									80
Haust									150
Vetur									240

Sumarlömbin voru á ræktuðu graslendi. Haustlömbunum var slátrað beint af úthaga og vetralömbin voru innifóðruð á heyi frá október og fram í desember. Ástand lambanna við slátrun var mjög gott. Hærra sýrustig en 5,8 mældist aðeins í 1–2% sýnanna. Sýrustig var hæst í vetralömbunum og þar var það hærra í kjöti af hrútlömbum en gimbrum. Kjötið af vetrarhrútlömbunum var áberandi dekkst, en kjötið af sumarlömbunum var ljósast. Tengsl aldurs lamba og járnmagns í vöðva voru ekki afgerandi, því hreyfing (úthagi) hafði einnig áhrif. Meira járn var í vöðvum haustlambanna en sumar- og vetrarlambanna. Áhrif fóðurs á tilvist og magn bragðefna voru greinileg. Áberandi munur var á kjöti af lömbum sem fengu gras og kjarnfóður. Oftast var einnig munur á kjöti af mjólkurlömbum, en nokkur þeirra flokkuðust þó með lömbum sem fengu kjarnfóður (Guðjón Þorkelsson o.fl. 2000).

Það eru járnið og fitusýrurnar sem hafa afgerandi áhrif á bragð af íslensku lambakjöti. Mikilvægustu fitusýrurnar eru annars vegar stuttar greinóttar fitusýrur sem taldar eru valda ullarbragði og aukast með aldri meira í hrútum en gimbrum (Guðjón Þorkelsson 2000) og hins vegar fjölómettaðar fitusýrur, aðallega C18:3, sem í samspili við járnið myndar villibráðarbragð við hitun kjötsins.

Fyrstu rannsókn á gerð vöðvaþráða í íslenskum lömbum er að ljúka. Þær voru gerðar í tengslum við framleiðslutilraun á tilraunabúinu á Hesti þar sem gerður var samanburður á áhrifum beitar á úthaga og beitar á ræktað land og fóðurkál á fallþunga og gæðaflokkun. Fjörtíu og átta lömb voru valin í sérstaka rannsókn þar sem mæla á áhrif stofna, kyns, aldurs við slátrun, fóðrunar, hreyfingar á gerð vöðvaþráða, meyrni og aðra þætti kjötgæða. Gerð var grein fyrir fyrstu niðurstöðum á Ráðunautafundi 2001 (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl. 2001, Margrét Sigurðsdóttir o.fl. 2001). Verkefnið er fyrsta grunnrannsóknin á eiginleikum vöðvaþráða í íslensku dilkakjöti og á áhrifum þeirra á samsetningu og bragðgæði kjötsins.

Meyrasta kjötið var af kollóttum úthagalömbum og seigasta kjötið af hyrndum lömbum af káli. Úthagalömbin voru að meðaltali meyrari en kállömbin. Hlutfall vöðvaþráða í langa hryggvöðva í öllum tilraunalömbunum var að meðaltali 6,51% rauðir oxidatífir af gerð I, 1,28% milliþræðir, 63,1% oxidatífir og glykólítiskir af milligerð (IIA) og 29,2% hvitir glykolítiskir af gerð IIB. Lömb á káli voru með minna af gerð I og IIA og meira af IIB en lömb sem slátrað var beint af úthaga. Langi hryggvöðvi íslenskra lamba er því með frekar

lítið af rauðum þráðum, mjög mikið af milligerðinni IIA, sem er bæði oxidatíf og glykólítisk, og frekar lítið af hreinum hvítum glykólítískum þráðum af gerð IIB. Þetta mikla magn oxitatífra þráða gæti tengst mikilli meyrni. En magn og hitaleysanleiki bandvefs gæti einnig skýrt hluta breytileikans í meyrni. Hlutfall oxidatífra þráða minnkar og hlutfall glykólítiska eykst við túnbeit og beit á heimalandi. Þannig virðast hreyfing og hlaup hafa áhrif á eiginleika vöðvanna og kjötsins.

GÆÐI VIÐ SLÁTRUN OG VINNSLU

Gæði kjötskrokka

Opinberar reglur um gæðamat á kjötskrokkum eiga að tengja framleiðendur dilkakjöts við markaðinn. Kynbætur taka mið af gæðamatinu og sóst er eftir holdmeiri og fituminni skrokkum. Einnig hefur verið ræktað fyrir meiri vaxtarhraða og fallþunga. Reynsla síðustu ára af sölu dilkakjöts, bæði innanlands og til útflutnings, sýnir að auðveldast er að selja kjöt af 12–16 kg þungum skrokkum með litla fitu, þ.e. fituflokk 2–3 og að mun betra verð fæst fyrir ófrosið kælt kjöt en fryst kjöt. Þannig má færa rök fyrir því að alltof mikið sé af kjöti af þungum feitum skrokkum. Spyrja má hvort ekki þurfi að færa meginsláturtíðina fram um 1–2 vikur.

Kælt ófrosið kjöt

Um 30–40% hærra verð fæst fyrir kælt kjöt en frosið kjöt á útflutningsmörkuðum. Mjög mikilvægt er að geta orðið við þessari gæðakröfu kaupenda þegar útflutningsskyldan er 20–30% af framleiðslunni. Fram til þessa hefur meiri flutningskostnaður gleypt umtalsverðan hluta hækkunarinnar. Takmörkuð afkastageta hefur valdið því að ekki hefur verið hægt að flytja út kælt kjöt í verulegu magni.

Haustið 2001 voru gerðar tvær geymsluþolstilraunir til að kanna möguleikana á sjóflutningum. Önnur tilraunin var gerð hjá Norðlenska matbúrinu með stuðningi Markaðsráðs kindakjöts. Keypt var til landsins sérhönnuð pökkunarvél frá Securefresh™ frá Nýja Sjálandi. Þann 20. október hófst tilraun þar sem borin var saman pökkun á stykkjuðu kjöti í 100% kolsýru annars vegar og hefðbundnar loftdregnar umbúðir hins vegar. Kjötið var geymt við –0,5°C. Geymsluþol kjötsins í loftdregnu umbúðunum var um 8 vikur, en aftur á móti 8 vikur fyrir framstykki og a.m.k. 12 vikur fyrir læri og hryggi í kolsýrunni. Hér er því komin tæknileg útfærsla á því að vinna kjöt á markaði, þar sem rauður litur kjötsins skiptir öllu máli og gerir kleift á safna kjöti í gám á tveimur vikum og flytja það síðan með skipum til kaupenda. Til samanburðar má geta þess að kælt kjöt frá Nýja Sjálandi er um 11 vikur á leiðinni til Evrópu.

Hin tilraunin var á vegum Kjötframleiðenda ehf. Í haust fóru nokkrar sendingar af bæði stykkjuðu og úrbeinuðu folaldakjöti til Ítalíu. Kjötið fór í kæligámi til Rotterdam og þaðan landleiðina til Norður-Ítalíu. Kjötið kom til kaupenda 10 daga gamalt. Viðbrögð við kjötinu voru mjög góð. Samtímis fór tilraunasending af stykkjuðu dilkakjöti í loftdregnum umbúðum til annars kaupanda á Ítalíu. Undirtektir þar voru einnig mjög góðar.

Með þessum tilraunum hafa verið prófaðar leiðir sem henta vel til að auka afköst og lækka kostnað. Með þeim ætti að vera hægt að flytja út 300–400 tonn af kældu kjöti sjóleiðis í næstu sláturtíð. Síðan er bara um venjuleg viðskipti að ræða, þar sem gert er ráð fyrir að kunnað sé til verka og að afhendingar standist. Það ætti að vera forgangsmál að búa þannig um hnútanna að vinnsla á kældu kjöti til útflutnings geti hafist strax í byrjun sláturtíðar.

ÖRYGGI ÍSLENSKRA SAUÐFJÁRAFURÐA

Með öryggi matvæla (food safety) er átt við það að matvælin séu örugg fyrir neytendur með tilliti til skaðlegra örvera og aðskotaefna. Einnig er oft talað um hrein matvæli eða hreinleika þeirra og er þá átt við það að styrkur mengandi efna og fjöldi óæskilegra örvera sé í lágmarki. Það er þó eðlilegt að sum þessara efna finnist í matvælum í mjög lágum styrk, enda eru þau þá frá náttúrunnar hendi í vistkerfinu.

Áhugi almennings á hollustu og hreinleika matvæla hefur greinilega farið vaxandi á seinni árum. Stjórnvöld og framleiðendur eru í vaxandi mæli farin að beina athyglinni að markaðsfærslu og sölu á landbúnaðarvörum með áherslu á hollustu og hreinleika íslenskra afurða. Í íslensku umhverfi er tiltölulega lítið af mengandi efnum borið saman við önnur nálæg lönd. Því ættu að vera góð skilyrði til að framleiða matvæli á Íslandi með algjöru lágmarki aðskotaefna.

Aðskotaefni

Upplýsingar um aðskotaefni í sauðfjárafurðum fást úr eftirlitsáætlun embættis yfirdýralæknis og úr einstökum rannsóknaverkefnum, en þau hafa verið fremur fá. Á vegum yfirdýralæknis eru árlega gerðar mælingar á lyfjaleifum, klórkolefnissamböndum og ólífrænum snefilefnum (kadmíni, blýi, kvikasilfri og arseni) í lambakjöti, lifur, nýrum, fitu eða þvagi (Embætti yfirdýralæknis 2000). Einstök rannsóknaverkefni hafa verið unnin hjá RALA, Geislavörnum ríkisins og Háskóla Íslands.

Hjá RALA hafa verið unnin verkefni um ólífræn snefilefni í sauðfjárafurðum (Ólafur Reykdal og Arngrímur Thorlacíus 2000, Ólafur Reykdal o.fl. 2000). Gerðar voru mælingar á kadmíni, kvikasilfri og blýi í lifur og nýrum lamba frá sex svæðum og tveim árum. Þetta gerði mögulegt að bera saman líffæri frá mjög ólíkum svæðum, á gosbeltinu og utan þess. Eldvirkni getur m.a. leyst úr læðingi eiturefnið kvikasilfur og því var mjög forvitnilegt að kanna magn þess í líffærum lamba. Fyrir lágu niðurstöður rannsókna á ýmsum efnum í mosum og á gosbeltinu mældist umtalsvert magn af kadmíni, sem einnig er eitrað frumefni. Styrkur kadmíns, kvikasilfurs og blýs reyndist vera með því lægsta sem birt hefur verið erlendis. Hæsta gildið fyrir kadmín var 46% af hámarksgildi Evrópusambandsins. Styrkur efnanna var breytilegur eftir svæðum. Styrkur kadmíns var hæstur í líffærum frá Vestfjörðum og Vesturlandi og styrkur kvikasilfurs var hæstur í líffærum frá Þingeyjarsýslum. Yfirleitt var styrkur efnanna lægstur í sýnum frá Suðurlandi. Niðurstöðurnar benda til þess að um margvíslegt samspil efna geti verið að ræða og mikið af einu efni geti dregið úr upptöku annars í skepnum. Íslenskur jarðvegur er járnríkur og vel er hugsanlegt að samspil járns og annarra efna skipti máli.

Þrávirk lífræn efni er að finna í íslensku vistkerfi, þótt notkun margra þessara efna hafi verið lítil á Íslandi. Nokkur þessara efna hafa verið í mælanlegu magni í lambafitu, en magnið er afarlítið. Upptaka sesíns í lambakjöt hefur verið rannsökuð hjá Geislavörnum ríkisins og RALA (Hove o.fl. 1994). Breytilegt magn sesíns er í íslensku lambakjöti og er magnið háð bindigetu jarðvegs. Magnið er mjög lítið borið saman við viðmiðunargildi, en styrkurinn getur þó í vissum tilfellum verið hærri en í lambakjöti erlendis. Almennt má segja að aðskotaefni í sauðfjárafurðum hafi ekki verið mælanleg og verið vel undir viðmiðunarmörkum (Sigurður Örn Hansson 2000, Ólafur Reykdal 2001).

Örverur

Frekar lítið hefur verið um nákvæmar örverurannsóknir við kjötframleiðslu, vinnslu og verkun hér á landi. Lítið er til af grunnupplýsingum um tíðni, uppruna, magn og eyðingu

matarsýkingar- og matareitrunargerla í íslenskum kjötiðnaði. Slíkar grunnupplýsingar myndu nýtast mjög vel við gæðastjórnun (innra eftirlit) í fyrirtækjunum. Mikil uppbygging hefur átt sér stað í öllum gæðamálum fyrirtækjanna og eru þau mun betur í stakk búin til að takast á við útflutning á fersku kjöti en fyrir nokkrum árum. Sama á við um yfirvöld. Nýjar og auknar kröfur eru settar fram í lögum og reglugerðum og þeim hefur verið fylgt eftir í vinnslustöðvunum.

Mengun kjötskrokka með örverum fer eftir því hvernig staðið hefur verið að framleiðslu, slátrun og vinnslu. Ástand dýranna við slátrun, dreifing örvera við slátrun og vinnslu, svo og hitastýring við geymslu og dreifingu, eru þar lykilatriði.

Mikið er af örverum utan á húsdýrunum og í meltingarvegi þeirra. Nokkrar þeirra geta verið hættulegar heilsu manna, þó svo að þær hafi engin áhrif á dýrin. Aðrar örverur koma svo úr umhverfi framleiðslunnar. Sumar þola vel kulda og geta skemmt kjöt við geymslu í kæli. Í fersku kjöti eru kjöraðstæður fyrir skemmdarörverur, en flestar sjúkdómsvaldandi örverur geta lifað en ekki fjölgað sér við þann hita sem notaður er í kæligeymslum. Á því er þó ein undantekning þar sem *Listeria* getur vaxið í kældu kjöti.

Sjúkdómsvaldandi örverur eins og *Salmonella, Campylobacter* og *Clostridium perfringens* geta fundist í sauðfé. Þessar örverur geta verið í saur heilbrigðra dýra. Aðstæður við flutning og í rétt sláturhúsa hafa áhrif á hreinlæti dýranna. Slæmar aðstæður valda streitu, sem getur leitt til meiri örverumengunar vegna skitu. Mikilvægt er að eingöngu sé slátrað tiltölulega hreinum og þurrum dýrum. Erfitt er að fá hreint kjöt af skítugum dýrum.

Aðrar örverur geta komið úr meltingarvegi, öndunarfærum, þvagi og mjólk. Mikil örverumengun verður ef skorið er á innyfli við innanúrtöku. Önnur snerting verður með hnífum, höndum og hlífðarfatnaði starfsmanna, vinnslutækjum, þ.m.t. sögum, úrbeiningarborðum, færiböndum og því vatni sem notað er til að þvo skrokka, hendur og tæki. Loftmengun í formi úða og agna verður einnig í sláturhúsinu. Allir þessir þættir geta borið sjúkdómsvaldandi örverur og mengað skrokkana.

Nær öll örverumengunin er utan á skrokkunum. Aðalatriðið varðandi hreinlæti er því að halda niðri yfirborðsmengun á öllum stigum framleiðslunnar.

NÆRINGARGILDI

Maðurinn hefur nýtt kjöt til fæðu frá örófi alda og það hefur gengt mikilvægu hlutverki við að fullnægja þörfum hans fyrir næringarefni og orku. Kjöt er mjög góður próteingjafi og veitir nauðsynlegar amínósýrur. Í kjöti er einnig að finna mörg af þeim vítamínum og steinefnum sem maðurinn þarfnast. Nefna má járn sérstaklega, en það getur skort í fæði Íslendinga.

Í íslenskum manneldismarkmiðum er fólk hvatt til þess að miða heildarneyslu sína við orkuþarfir. Jafnframt er mælt með því að fullorðnir fái 25–35% orkunnar úr fitu og þar af komi ekki meira en 15% orkunnar úr harðri fitu (mettuðum fitusýrum og transfitusýrum). Mettaðar fitusýrur og transfitusýrur auka líkur á hjarta- og æðasjúkdómum. Manneldisráð Íslands mælir með því að Íslendingar dragi úr neyslu á fitu og þá sérstaklega harðri fitu.

Næringargildi matvara og hollusta þeirra eru meðal þeirra þátta sem neytendur nú á dögum láta sig mestu varða. Þegar litið er á lambakjöt eru fita og mettaðar fitusýrur vafalítið meðal neikvæðu þáttanna að mati neytenda. Magur lambavöðvi getur aftur á móti talist holl fæða, sem er próteinrík og veitir mikilvæg steinefni og vítamín. Telja má að ímynd þessarar fæðu sé ekki í samræmi við hollustugildið. Á seinustu árum hefur athyglin nokkuð beinst að omega-3 fitusýrum í lambakjöti, en þær er að finna í fosfólípíðum vöðvans. Hlutfall omega-3 fitusýra í fæði Vesturlandabúa hefur farið lækkandi á síðustu áratugum og er nú talið að það sé orðið óæskilega lágt.

Ræktendur þurfa að taka mið af breyttum næringarþörfum kaupenda kjötsins frá því sem áður var. Breyttir lifnaðarhættir, einkum stóauknar kyrrsetur, leiða til þess að fólk dregur úr neyslu á orkuríkum fæðutegundum, en þarf mjög á næringarríkum fæðutegundum að halda.

Fita og fitusýrur í landbúnaðarafurðum eru mikilvægir gæðaþættir, sem nauðsynlegt er að huga að til að tryggja samkeppnisstöðu afurðanna. Huga þarf að magni fitunnar og tegundum fitusýra, einkum mettuðum fitusýrum, transfitusýrum og omega-3 (eða n-3) fitusýrum. Omega-3 fitusýrur eru ákveðin gerð fjölómettaðra fitusýra. Omega-3 fitusýrum má skipta í fitusýrur sem eru upprunnar í plöntum (C18:3 n-3) og þær sem nefndar hafa verið sjávarfangsfitusýrur eða langar omega-3 fitusýrur (C20:5 n-3, C22:5 n-3 og C22:6 n-3). Transfitusýrur myndast aftur á móti úr ómettuðum fitusýrum við lífherslu í vömb jórturdýra eða við iðnaðarherslu.

Í vel fitusnyrtum lambavöðva er fitan aðeins 2–4% og þar af eru posfólipíðar (einkum í frumuhimnum) um 1%. Fosfólipíðarnir innihalda nokkuð af ómettuðum fitusýrum, m.a. omega-3 fitusýrum. Í þríglýseríðum, sem eru uppistaðan í forðafitunni, er hlutfall ómettaðra fitusýra mun lægra. Í forðafitunni er omega-3 fitusýran C18:3n-3, en nær ekkert af lengri omega-3 fitusýrum. Báðar gerðirnar er aftur á móti að finna í fosfólipíðunum. Af framanlögðu er ljóst að magn omega-3 fitusýra í lambakjöti er lítið borið saman við aðrar fitusýrur.

Athyglinni hefur nokkuð verið beint að omega-3 fitusýrum í lambakjöti á seinustu árum. Áður fyrr voru þessar fitusýrur tæpast inni í myndinni þegar rætt var um samsetningu á lambakjöti. Með betri mælitækni og fleiri rannsóknum hefur orðið ljóst að omega-3 fitusýrur eru til staðar í lambakjöti. Ýmsar hugmyndir hafa verið uppi þessu tengdar, svo sem að omega-3 fitusýrur séu í meira mæli í íslensku lambakjöti en erlendu, fóðrun með fiskimjöli á meðgöngu skili sér til fóstursins og að kalt loftslag gæti aukið myndun ómettaðar fitusýra. Þá er líklegt að fita í grösum sé meira ómettuð í köldu loftslagi en hlýju.

Í nokkrum rannsóknaverkefnum hefur verið leitast við að varpa ljósi á omega-3 fitusýrur í íslensku lambakjöti. Verkefnin hafa verið unnin hjá RALA 1993–1995 (Guðjón Þorkelsson o.fl. 1996) og Lífeðlisfræðistofnun Háskóla Íslands 1994–1996 (Guðrún Skúladóttir o.fl. 1996). Þá má nefna Evrópuverkefni um fitusýrur í matvælum sem Manneldisráð og RALA áttu aðild að (Aro o.fl. 1998) og loks stórt Evrópuverkefni um lambakjöt, en íslenski hlutinn var á vegum RALA (Guðjón Þorkelsson o.fl. 2000).

Í Evrópuverkefninu um lambakjöt voru framkvæmdar viðamiklar fitusýrugreiningar sem gefa mikilvægar upplýsingar um samsetningu á evrópsku lambakjöti. Omega-3 fitusýrur greindust í lambakjöti frá öllum þátttökuþjóðum, en einna mest var í íslenska kjötinu. Fóðurmeðferð og hugsanlega loftslag höfðu áhrif á hlutfall omega-3 fitusýra bæði í forðafitu og vöðva. Hlutfall omega-3 fitusýra í fosfólipíðum í vöðva íslensku lambanna var um 16%, en magn þeirra er ekki mikið þar sem fosfólipíðar eru ekki nema um 1% af þyngd vöðvans. Í forðafitunni reyndist nær ekkert vera af löngu omega-3 fitusýrunum (C20-22).

Í 2. töflu eru niðurstöður fyrir fitu og omega-3 fitusýrur úr eldri rannsóknum og í 3. töflu eru niðurstöður úr Evrópuverkefninu um lambakjöt. Þegar sýni eru borin saman kemur í ljós að magn omega-3 fitusýra vex hvergi nærri eins mikið og fituinnihaldið. Rétt er að benda á mikla aukningu á mettuðum fitu-

2. tafla. Fita og fitusýrur í lambakjöti.

	Fita g/100g	Omega-3 fitusýrur mg/100g	Mettaðar fitusýrur mg/100g	Rannsókn
Hryggvöðvi	1,6	86	666	Guðjón Þorkelsson o.fl. 1996
Hryggvöðvi	2,7	106	1100	Guðjón Þorkelsson o.fl. 1996
Læri	7,3	134	3000	Aro o.fl. 1998
Kótilettur	28	390	13400	Aro o.fl. 1998

sýrum með auknu fituinnihaldi. Ljóst er að hluti af omega-3 fitusýrum (og öðrum ómett-uðum fitusýrum) sleppur framhjá lífherslu í vömb og skilar sér í kjötið. Magn þessara fitusýra er hins vegar fremur lítið þegar litið er á fæðið í heild. Omega-3 fitusýrur er einkum að finna í fiski, en einnig í ýmsum matvælum frá landbúnaði, s.s. svínakjöti, kjúklingum og eggjum.

3. tafla. Magn omega-3 og mettaðra fitusýra í fitu ofan á hrygg og í fosfólípíðum í hryggvöðva íslenskra sumar-, haust- og vetrarlamba.

	Fita ofan á hrygg		Fosfólípíðar í hryggvöðva	
	Omega-3 fitusýrur mg/100g	Mettaðar fitusýrur mg/100g	Omega-3 fitusýrur mg/100g	Mettaðar fitusýrur mg/100g
Sumarlömb	115	4437	107	174
Haustlömb	136	4627	79	115
Vetrarlömb	105	4570	99	153

LOKAORÐ

Sérstaða íslenska lambakjötsins er mikil meyrni og villibráðarbragð, auk þess sem lítil mengun beitarlanda, hreinleiki afurðanna, góð meðferð og aðbúnaður styrkja ímynd þess. Út á þessa sérstöðu gengur markaðssetning og út á hana fæst hærra verð en fyrir annað lambakjöt. Með þátttöku í alþjóðlegum verkefnum og grunnrannsóknum í samvinnu margra stofnana er reynt að skýra þessa sérstöðu á vísindalegan hátt og styðja þannig við kynningar- og sölustarf innanlands og á erlendum mörkuðum. Með þróunarverkefnum eru fundnar leiðir til að koma þessari sérstöku vöru klakklaust til neytenda. Þannig er reynt að styrkja bæði gæðaímynd, gæðastýringu og góða framleiðsluhætti.

HEIMILDIR

Aro, A., Antoine, J.M., Pizzoferrato, L., Reykdal, O. & van Poppel, G., 1998. *Trans* fatty acids in dairy and meat products from 14 European countries: The TRANSFAIR study. Journal of Food Composition and Analysis 11: 150–160.

Berge, P., Sanchez, A., Sanudo, C., Thorkelsson, G., Stamataris, C., Piasantier, E. & Fisher, A., 2000. Variation in muscle composition between different commercial lamb types and its relationship with meat texture. Proceedings of the 46th ICoMST, Buenos Aieres, 106–107.

Dransfield, E., Martin, J.F., Fisher, A., Nute, G.R., Zygiyiannis, D., Stamataris, C., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Piasantier, E., Mills, C., Sanudo, C. & Alfonsa, M., 2000. Household associations in home placement tests. Journal of Sensory Studies 15(2000); 421–436.

Embætti yfirdýralæknis, 2001. Ársskýrsla 2000.

Enser, M., Nute, G., Wood, J., Sanudo, C., Berge, P., Zygoyiannis, D., Thorkelsson, G., Piasantier, E.E. & Fisher, A., 2000. Effects of production systems on the fatty acids and flavour from six European countries. Proceedings of the 46th ICoMST, Bueans Aieres, 186–187.

Fisher, A.V., Nute, G.R., Berge, P., Dransfield, E., Piasentier, E., Mills, C.R., Sañudo, C., Alfonso, M., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoyiannis, D. & Stamataris, C., 1999. Variation in the eating quality of lamb from diverse European sheep types: assessment by trained taste panels in six countries. Proceedings of the 45th ICoMST in Yokohama. Vol I, 26–27.

Guðjón Þorkelsson, Ylva Bergqvist, Kerstin Lundström & Rósa Jónsdóttir, 1996. Fatty acid composition of M. *longissimus dorsi* of different fat grades of Icelandic lamb. „Meat for the consumer"– 42nd ICoMST, 224.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Sch. Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir, 1999. Lambakjöt. Framleiðslukerfi, samsetning, bragðgæði og viðhorf neytenda. Freyr 95(10): 28 33.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Sch. Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir, 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. I – Framleiðslukerfi, neytendur, sýnataka, mælingar. Ráðunautafundur 2000, 221–230.

Guðjón Þorkelsson, Þyrí Valdimarsdóttir & Magnús Guðmundsson, 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. IV – Eðlis- og efnafræðilegir þættir. Ráðunautafundur 2000, 247–254.

Guðjón Þorkelsson, 2000. Hrútabragðstilraunir. Ráðunautafundur 2000, 266–269.

Guðrún V. Skúladóttir & Stefán Sch. Thorsteinsson, 1996. Omega-3 fitusýrur í íslensku sauðfé. Freyr 92(6): 238–242, 237.

Hove, K., Lönsjö, H., Andersson, I., Cristian, R.S., Hansen, H.S., Kári Indriðason, Joensen, H.P., Kossila, V., Liken, A., Sigurður M. Magnússon, Nielsen, S.P., Paasikallio, A., Sigurður E. Pálsson, Rosen, K., Selnes, T., Strand, P., Jóhann Þórsson & Vestergaard, T., 1994. Radiocesium transfer to grazing sheep in Nordic environments. Í: Nordic Radioecology. The Transfer of Radionuclides Through Nordic Ecosystems to Man (ritstj. Dahlgaard, H.). Elsevier, Amsterdam, 211–227.

Margrét S. Sigurðardóttir & Guðjón Þorkelsson, 2001. Gerð vöðvaþráða í íslensku lambakjöti. Ráðunautafundur 2001, 257–260.

Ólafur Reykdal & Guðjón Þorkelsson, 1999. Gildi fitusýra í matvælum fyrir landbúnaðinn. Freyr 95(8): 13–15.

Ólafur Reykdal, Arngrímur Thorlacius, Guðjón Atli Auðunsson & Laufey Steingrímsdóttir, 2000. Selen, joð, flúor, járn, kopar, sink, mangan, kadmín, kvikasilfur og blý í landbúnaðarafurðum. Fjölrit Rala nr 204, 7–36.

Ólafur Reykdal, 2001. Yfirlit um aðskotaefni í íslenskum landbúnaðarafurðum. Matra 01:09. Skýrsla 40 s.

Ólafur Reykdal & Arngrímur Thorlacíus, 2001. Cadmium, mercury, iron, copper, manganese and zinc in livers and kidneys of Icelandic lambs. Food Additives and Contaminants 18(11): 960–969.

Sigurður Örn Hansson, 2000. Hreinleiki íslenskra sauðfjárafurða. Freyr 96(8): 33–34.

Stefán Sch.Thorsteinsson, Guðjón Þorkelsson & Óli Þór Hilmarsson. Evrópuverkefni um lambakjöt. II – Skrokkmál og krufningar. Ráðunautafundur 2000, 231–237.

Thorkelsson, G., Thorsteinsson, S.S. & Valdimarsdottir, T., 1999. Quality of lamb meat from different production systems in Europe. NJF Congress Rapport. Nordisk Jordbruksforskning 81(3): 316–320.

Þyrí Valdimarsdóttir, Soffía Jóhannsdóttir, Ólafur Unnarsson & Guðjón Þorkelsson, 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt. III – Skynmat og viðhorf neytenda. Ráðunautafundur 2000, 237–246.

Þyri Valdimarsdottir, Gudjon Þorkelsson, Carlos Sanudo, Matilde Alfonso & Alan Fisher, 2001. Comparison of Spanish and Icelandic trained sensory assessments and consumer preferences for European lamb meat. Veggspjald á Pangborn-symposium.

Þyri Valdimarsdóttir, Guðjón Þorkelsson & Stefán Sch. Thorsteinsson, 2001. Áhrif fóðurs og arfgerðar á áferð og bragð lambakjöts. Ráðunautafundur 2001, 253–256.

Áhrif fóðurs og arfgerðar á áferð og bragð lambakjöts

Þyrí Valdimarsdóttir[1], Guðjón Þorkelsson[1&2] og Stefán Scheving Thorsteinsson[3]
[1]*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins*
[2]*Háskóla Íslands*
[3]*Rannsóknastofnun landbúnaðarins*

INNGANGUR

Magn og gerð bandvefs, aldur við slátrun og kæling og geymsla eftir slátrun (meyrnun) eru þeir þættir sem taldir eru hafa mest áhrif á meyrni og seigju lambakjöts. Mismunandi stofnar, kynferði og fóðrun hafa minni áhrif og í flestum rannsóknum hefur breytileikinn innan þeirra verið meiri en á milli þeirra (Dransfield 1994). Samsetning beitargróðurs og annars fóðurs og aldur lambanna við slátrun eru hins vegar talin hafa mest áhrif á bragð kjötsins (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl. 2000, Guðjón Þorkelsson o.fl. 1999, 2000, Þyrí Valdimarsdóttir og Guðjón Þorkelsson 1996).

Í Evrópuverkefni um lambakjöt reyndist íslenska kjötið vera það meyrasta samanborið við lambakjöt frá öðrum löndum. Aldur við slátrun, magn og hitaleysni kollagens útskýrði hluta af þessum mun, en einnig var talið að um stofnamun í gerð vöðvaþráða væri að ræða. Því var ákveðið að rannsaka gerð vöðvaþráða, þróa aðferðir og mæla lambakjöt eftir mismunandi arfhópum, fóðurmeðferð og aldri og tengja við skynmat, mælingar á eiginleikum bandvefs og aðra gæðaþætti til að fá fyrstu grunnupplýsingar áður en farið er í samanburð á kjöti á milli landa. Með arfhópum er átt við hyrnt og kollótt fé. Á því er bæði munur í vaxtarlagi og fitudreifingu (Sigurgeir Þorgeirsson 1988), en munur í gæðum kjötsins hefur ekki verið rannsakaður. Hér er gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á lit og sýrustigi á hráum vöðva og skynmati á elduðu kjöti. Fjallað er um vöðvaþráðamælingar á öðru veggspjaldi á fundinum (Margrét S. Sigurðardóttir og Guðjón Þorkelsson 2001).

EFNI OG AÐFERÐIR

Til rannsóknarinnar var ákveðið að fá sýni úr lömbum í framleiðslutilraun á tilraunabúinu á Hesti þar sem borin voru saman áhrif sumarbeitar á úthaga annars vegar og hins vegar beitar á ræktuðu landi og fóðurkáli á þrif, fallþunga, vefjavöxt og gæðaflokkun. Alls voru valin 48 lömb til sýnatöku og sýnir 1. tafla flokkaskiptingu þeirra eftir beitarmeðferð og sláturdögum, stofnum og kyni. Hrútar og gimbrar voru teknar saman í uppgjöri. Sláturgögnin voru gerð upp með einþáttafervikagreiningu þar sem hópur er fastur þáttur. Eitt kollótt gimbrarlamb féll út úr mælingum. Skynmatsgögn voru gerð upp með tvíþáttafervikagreiningu þar sem hópur var fastur þáttur, en dómari slembiþáttur. Aðferðir við sýrustigs- og litarmælingar og skynmat voru meira og minna þær sömu og lýst var á Ráðunautafundi í fyrra (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl., 2000, Guðjón Þorkelsson o.fl., 2000).

1. tafla. Flokkaskipting.

	Hyrnd lömb		Kollótt lömb	
Sláturdagur/meðferð	Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar
29. september / úthagi	6	6	6	5
20. október / kál	6	6	6	6

NIÐURSTÖÐUR

Aldur og fallþungi

Lömbin voru öll fædd í maí og fram í fyrstu vikuna í júní. Úthagalömbin voru að meðaltali 137 daga við slátrun, en kállömbin 15 og 24 dögum eldri og kollóttu kállömbin voru eldri.

Sýrustig kjöts

Sýrustig í hryggvöðva 24 tímum eftir slátrun mældist á bilinu 5,57–5,65 sem eru mjög eðlileg gildi. Enginn munur var á meðferðum. Meðalgildin í seinni slátruninni eru nokkuð hærri sem gæti verið vísbending um að þol kállambanna hafi verið minna en úthagalambanna sem ætti jafnvel að sjást í breytingum á hlutfalli mismunandi vöðvaþráða.

Litur kjöts

Litur hryggvöðva var mældur 24 tímum eftir slátrun. Því hærra sem L*-gildið er þeim mun ljósara er kjötið. Hátt a*-gildi merkir að kjötið hafi sterkan rauðan blæ og hækkandi b*-gildi lýsir breytingu úr fölgulu yfir í dökkgrænt. L* táknar styrkleika hvíta litsins, a* styrkur rauða litsins og b* styrkur græna lits kjöts. L*-gildið er óbeinn mælikvarði á hlutfall hvítra og rauðra vöðvaþráða. L-gildið í hryggvöðvanum var 35–36 sem er dæmigert fyrir lambakjöt, en enginn munur var á milli hópa í tilrauninni. Rauði liturinn og b*-gildið var hæst í elsta hópnum sem voru kollóttu kállömbin.

2. tafla. Meðaltöl (m) og staðalfrávik (sf) fyrir aldur við slátrun, fallþunga, sýrustig og lit 24 tímum eftir slátrun.

	Lambahópar								
	Hyrnd lömb				Kollótt lömb				
	Í úthaga (HU) n=12		Á káli (HK) n=12		Í úthaga (KU) n=11		Á káli (KK) n=12		Marktækni
Mælingar	m	sf	m	sf	m	sf	m	sf	P-gildi
Aldur (dagar)	136 ^{c}	4,1	151 b	11,1	138 ^{c}	2,7	**159** ^{a}	4,9	0,001
Fall (kg)	14,8 ^{b}	2,2	**16,7** ^{a}	2,2	14,6 ^{ab}	1,3	16,8 ^{ab}	2,5	0,05
Sýrustig (pH)	5,57	0,11	5,66	0,15	5,56	0,07	5,65	0,11	em[1)]
Hvíti litur (L*)	35,3	1,1	35,8	1,8	36,0	0,8	36,2	1,9	em
Rauði litur (a*)	16,1 ^{b}	0,9	16,4 ^{b}	1,4	16,6 ^{ab}	0,8	**17,4** ^{a}	0,7	0,05
Græni litur (b*)	7,0 ^{b}	0,4	7,5 ^{b}	1,0	7,3 ^{b}	0,5	**8,1** ^{a}	0,4	0,01

1) em= ekki marktækt.
Bókstafarnir a og b gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hverrar mælingar (P<0,05), metið með Duncan's prófi.

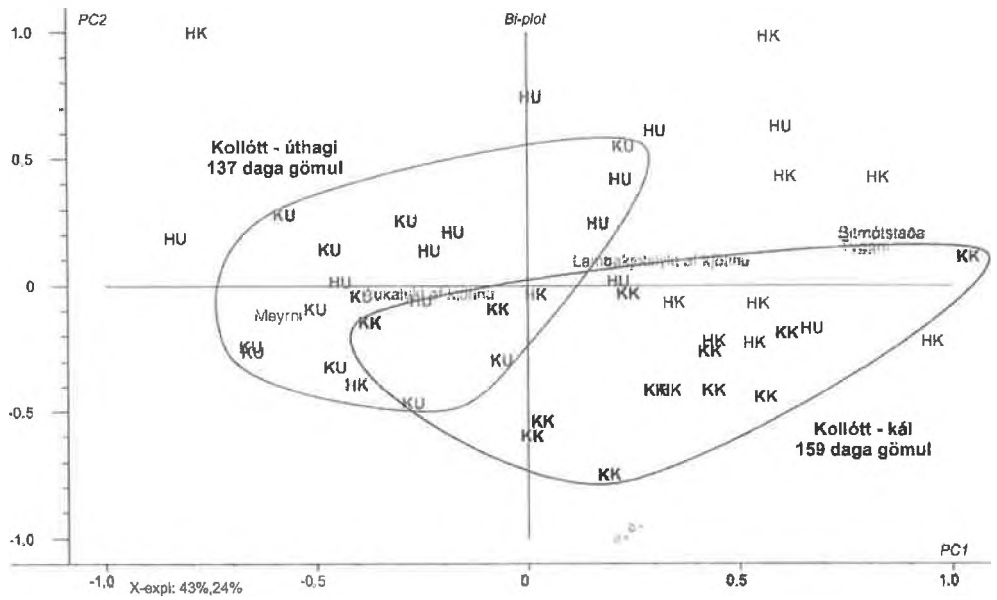
Skynmat

Niðurstöður útreikninga á meðaltali, staðalfráviki og fervikagreiningu skynmatsgagna, ásamt prófi á mun milli tilraunahópa, eru í 3. töflu. Helsti munurinn sem kom fram var í áferðarþáttum eins og meyrni, bitmótstöðu og tyggni. Meyrasta kjötið var af yngstu lömbunum. Marktækur munur er á sláturhópum beggja arfgerða. Þá var kjöt af kollóttum úthagalömbum marktækt meyrara en af hyrndum úthagalömbum. Þá var munur á „lambakjötslykt" og „aukalykt" af kjötinu. Meiri lambakjötslykt var af kjöti hyrndra úthagalamba en kollóttra úthagalamba. Mest aukalykt var af kjöti af kollóttu úthagalömbunum. Kjöt af kállömbum var með svipaða eiginleika og kjöt af úthagalömbum. Skynmatsþættirnir bitmótstaða, meyrni og tyggni gefa mjög svipaða niðurstöðu. Meyrni er í öfugu hlutfalli við bitmótstöðu og tyggni, þannig að kjöt sem fær háa einkunn fyrir meyrni fær lága einkunn fyrir hina þættina. Fylgni milli þessara skynmatsþátta var mjög há; meyrni og tyggni (R^2=0,7859), meyrni og bitmótstaða (R^2=0,7103) og tyggni og bitmótstaða (R^2=0,6605).

3. tafla. Meðaltöl (m) og staðalfráviki (sf) fyrir eiginleika lambakjöts sem þjálfaður skynmatshópur mat.

	Lambahópar								
	Hyrnd lömb				Kollótt lömb				
	Í úthaga (HU) n=12		Á káli (HK) n=12		Í úthaga (KU) n=11		Á káli (KK) n=12		Marktækni
Skynmatseiginleikar	m	sf	m	sf	m	sf	m	sf	P-gildi
Fitulykt af fitunni	73,4	12,6	74,3	14,6	72,5	15,0	74,5	13,7	em[2)]
Sæt lykt af fitunni	57,6	21,3	57,7	19,7	52,9	19,6	57,6	19,2	em
Lambakj.lykt af kjötinu	**66,3** [a]	14,0	65,2 [ab]	13,1	63,0 [b]	14,1	63,7 [ab]	15,5	0,05
Aukalykt af kjötinu	3,7 [b]	8,5	3,0 [b]	8,2	**7,5** [a]	14,6	4,0 [b]	11,7	0,05
Bitmótstaða	47,7 [a]	19,4	51,4 [a]	20,3	**42,7** [b]	19,7	50,4 [a]	20,9	0,01
Meyrni	53,4 [b]	19,4	**47,1** [c]	20,6	**59,9** [a]	17,6	49,1 [bc]	20,6	0,001
Safi	40,4	18,5	36,9	20,3	40,1	20,8	38,8	18,0	em
Tyggni	51,6 [a]	19,3	57,4 [a]	19,7	**43,3** [b]	17,7	54,1 [a]	18,7	0,001
Lambakjötsbragð	64,6	16,7	63,0	14,3	64,0	14,4	64,1	13,9	em
Súrt bragð	24,0	15,5	23,4	14,8	21,9	15,8	21,7	16,4	em
Lifrar/villibragð	48,6	20,7	48,3	20,6	48,3	21,6	45,7	21,4	em
Ullarbragð	1,9	4,6	2,7	7,2	3,1	9,9	3,0	9,1	em
Aukabragð	1,8	4,5	2,6	8,0	2,8	7,2	2,2	5,4	em
Járnbragð	39,5	20,8	41,8	20,5	39,5	23,7	37	21,5	em
Fitubragð	25,4	25,4	27,2	27,2	26,9	26,9	29	29,0	em

1) Einkunnir fyrir matið: 0 er lítill styrkur og 100 er mikill styrkur.
2) em= ekki marktækt.
Bókstafarnir a, b og c gefa til kynna marktækan mun á meðaltölum innan hvers eiginleika (P<0,05), metið með Duncan's prófi.



1. mynd. Niðurstöður höfuðþáttagreiningar á skynmati og litmælingum. Hringir eru teiknaðir utan um lömb sem tilheyra tveimur tilraunahópum, KU (kollótt í úthaga) og KK (kollótt á káli) sem skera sig mest frá hvorum öðrum. Önnur lömb eru merkt sem HU (hyrnd í úthaga) og HK (hyrnd á káli). Höfuðþáttur 1 (PC1) lýsir 43% af breytileikanum og höfuðþáttur 2 (PC2) lýsir 24% af breytileikanum í gögnunum.

Á 1. mynd er sýnd niðurstaða höfuðþáttagreiningar sem lýsir dreifingu tilraunagagnanna og þá um leið hvaða þætta og mælingar tengjast saman. Niðurstaðan er svipuð og úr fervikagreiningu. Áferðin hefur mest áhrif. Fyrsti höfuðþáttur (PC1) lýsir breytileika í áferð kjötsins,

þ.e. kjöt sem fær háa einkunn frá skynmatsdómurum fyrir mýkt er vinstra megin á myndinni og seigt kjöt er hægra megin. Úthagalömbin og um leið yngstu lömbin eru flest vinstra megin og eldri lömbin á kálinu hægra megin. Þar er athyglisvert af kollóttu úthagalömbin raða sér lengst til vinstri á myndinni. Ekki er hægt að fullyrða hvort þessi munur er vegna aldurs eða annarrar meðferðar. Í fyrri tilraunum hefur aldur lamba við slátrun skipt máli varðandi eiginleika eins og áferð þegar borin eru saman annars vegar 150 daga og 175 daga lömb (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl. 1999) og hins vegar 80 daga gömul lömb á túni og 210 daga gömul lömb innifóðruð á heyi (Þyrí Valdimarsdóttir o.fl., 2000). Annar höfuðþáttur (PC2) á 1. mynd lýsir breytileika í a* og b*, með dekkri tónana neðst á myndinni og þá ljósu efst. Kállömbin skera sig úr en þau voru jafnframt elstu lömbin í tilrauninni.

ÁLYKTANIR

Mjög varlega þarf að fara í að ályktа um mun á kjötgæðum af hyrndum og kollóttum lömbum. Flestar fyrri rannsóknir á gæðum lambakjöts benda til að munur á stofnum eigi að vera lítill ef lömbin fá sömu meðferð og að þeim er slátrað á sama aldri (Dransfield 1994). Fyrirfram hefði mátt ætla að munur á kjötgæðum íslensku arfhópanna væri lítill. Niðurstöður þessarar tilraunar eru að það er munur á áferð kjöts af kollóttum og hyrndum úthagalömbum, en ekki munur á hyrndum og kollóttum kállömbum. Þá er meiri aukalykt af kjöti af kollóttum úthagalömbum en öðru kjöti. Þessar niðurstöður koma á óvart og það verður fróðlegt að bera þær saman við mælingar á gerð vöðvaþráða.

Samsetning fóðurs er af öllum talin hafa mun meiri áhrif á bragð og lykt af kjöti en aðrir þættir. Alltaf hefur verið talið ráðlegt að fara varlega í bötun lamba á fóðurkáli vegna neikvæðra áhrifa á bragðgæði. Í þessari tilraun er sláandi að enginn munur er á bragði og lykt, nema þegar kollóttu úthagalömbin skera sig úr með mesta aukalykt.

Seinni slátrunin var 20. október, á gamla hrútadaginn. Engin bragð og lyktarmunur var á kjöti af hrútum og gimbrum og eins og komið hefur fram ekki heldur á sláturdögum. Þetta er enn ein staðfestingin á fánýti þessa dags og niðurstaða sem er hætt að koma á óvart.

ÞAKKIR

Höfundar vilja þakka Tæknisjóði Rannís og Framleiðnisjóði landbúnaðarins fyrir að styrkja verkefnið. Starfsfólk Rannsóknastofnunar landbúnaðarins, Matvælarannsókna á Keldnaholti og Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins fá einnig bestu þakkir fyrir framlag þeirra til verkefnisins.

HEIMILDIR

Dransfield, E., 1994. Tenderness of Meat, Poultry and Fish. Í: Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products9 (ritstj. Pearson, A.M & Dutson, T.R.). Advances in Meat Research, Vol. Blackie Academic & Professional, Glasgow, 289–315.

Guðjón Þorkelsson, Stefán Scheving Thorsteinsson & Þyrí Valdimarsdóttir, 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt I – Framleiðslukerfi, neytendur, sýnataka, mælingar. Ráðunautafundur 2000, 221–230.

Guðjón Þorkelsson, Þyrí Valdimarsdóttur & Stefán Sch.Thorsteinsson, 1999. Lambakjöt. Framleiðslukerfi, samsetning, bragðgæði og viðhorf neytenda. Freyr 95(10): 28.

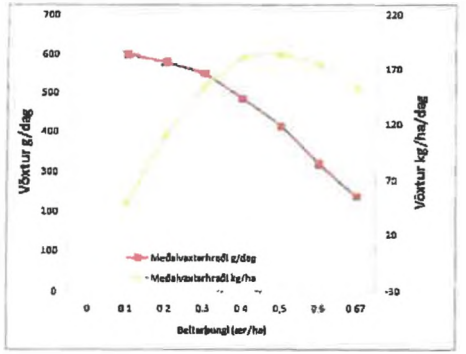
Sigurgeir Þorgeirsson, 1988. Skýrsla um fitu í dilkakjöti. Ábók landbúnaðarins 1988, 214–249.

Þyrí Valdimarsdóttir & Guðjón Þorkelsson, 1996. Bragðgæði í lambakjöti. Ráðunautafundur 1996, 194–205.

Þyrí Valdimarsdóttir, Sofía Jóhannsdóttir, Óli Þór Hilmarsson & Guðjón Þorkelsson, 2000. Evrópuverkefni um lambakjöt III – Skynmat og viðhorf neytenda. Ráðunautafundur 2000, 237–246.

Þyrí Valdimarsdóttir, Stefán Scheving Thorsteinsson, Guðjón Þorkelsson & Rósa Jónsdóttir, 1999. Skynmat á kjöti af haustfóðruðum hrútlömbum og geldingum, Ráðunautafundur 1999, 121–130.

Appendix 4



Samhengi beitarþunga og vaxtarhraða tvílembinga. Með auknum beitarþunga eykst vöxtur á hektara en vöxtur á grip minnkar. Hæfilegur beitarþungi liggur nálægt því sem línurnar tvær skerast og sýnt er á myndinni. (Sigþrúður Jónsdóttir, Sauðfjárhagar 2010).

koma smærri lömbum á ræktað land, til að nýta betur vaxtargetu þeirra. Það kæmi afréttarlöndum til góða að smala þau fyrir miðjan september því gróður fær þá betri frið til að búast til vetrar og stendur sterkari að vígi við upphaf næsta beitartímabils.

Til þess að átta sig betur á samspili uppskeru beitilands og afurða sauðfjár, þarf að þekkja þrjú grundvallarhugtök í beitarfræði:

1. *Beitarþol:* Hversu mikla beit þolir land án þess að gengið sé á framleiðslugetu þess. Beitarþol er síbreytilegt, háð ytri aðstæðum eins og veðurfari, jarðvegsgerð, beitarsögu, hvenær beit hefst á vorin og hve lengi hún stendur fram á haust.
2. *Beitarþungi:* Meðalfjöldi beitardýra á flatareiningu, t.d. ær á hektara. Ónákvæmt hugtak sem tekur hvorki tillit til ástands lands né uppskerumagns á hektara.
3. *Beitarálag:* Meðalfjöldi dýra á einingu gróðurs, t.d. ær/tonn gróðurs. Þetta hugtak segir til um hversu mikill gróður stendur til boða. Gagnlegra hugtak en beitarþungi en til að meta beitarálag þarf að gera uppskerumælingar.

Almennt gildir að því þrengra sem er í högum, því minni afurðum skilar hver ær. Hins vegar geta afurðir á hvern hektara aukist með vaxandi fjölda gripa upp að vissu marki en þá er jafnframt gengið á landið og framleiðslugeta þess rýrnar til lengri tíma litið. Tíðarfar er breytilegt milli ára og æskilegur fjöldi gripa á hektara því breytilegur eftir árferði. Mikilvægt er að horfa til undanfarandi tíðarfars áður en fé er sleppt í úthaga í heimalöndum að vorinu eða á afrétt að sumri. Þrátt fyrir að með miklum beitarþunga fáist meiri afurðir á hektara, þá veldur það lélegum fallþunga, óviðunandi gæðaflokkun og eykur hættu á ofbeit og sníkjudýrasmitun.

Skynsamlegast er að halda beitarþunganum lægri en þeim sem gefur hámarksframleiðslu á hektara svo landgæði haldist óskert. Þegar beitarálag hefur náð ákveðnu marki, minnkar fæðuframboðið en næringarþörf dýranna viðhelst. Þetta veldur meiri samkeppni um beitina og oft er gengið of nærri gróðrinum. Möguleikar á vali á tegundum til beitar minnka og smám saman vex hlutdeild óvinsælla beitarplantna í sverðinum. Jafnframt getur jarðvegsrof farið af stað eða aukist í landinu. Þetta getur leitt til alvarlegrar hnignunar beitilands, sem fyrr en varir bitnar á vexti og þrifum skepnanna sem þar ganga.

6.5
Beitaratferli sauðfjár

Sauðfé notar land ekki tilviljanakennt því að skýrt samband hefur fundist milli gróðursamfélaga og atferlis sauðfjár. Ákveðin svæði eru notuð til beitar og önnur til að hvílast á. Féð bítur aðallega á frjósamari svæðum, s.s. graslendi og í mýrum, en stendur, hvílir sig og jórtrar á hrjóstrugri stöðum, s.s. á mosaþembum, melum og moldum. Féð leitar gjarnan á hærri svæði til hvíldar en á heitum dögum sækir það þó í skugga undir börðum og í skugga af grjóti, klettum og öðru í landslaginu. Hvíldarstaðir að nóttu eru oft ekki þeir sömu og að deginum, féð leitar til hærri, þurrari og e.t.v. hlýrri staða um nætur. Það hópar sig jafnan meira yfir nóttina og tengist það sennilega varnarháttum. Þessi



Þursaskegg (Kobresia m tegund svo hún á meiri ríkjandi tegund öðrum pratense) og krossmaðr

hreyfanleiki á mi tilflutning á nærin beitarsvæðum ti svæða því féð los saur og þvagi á h

Samkvæmt ís verja lambær rú á sólarhring. Að klst. og hvíla sig o bíta meira á dagi meira um nætur.

:tara svo landgæði
· beitarálag hefur náð
ınkar fæðuframboðið
ranna viðhelst. Þetta
:ppni um beitina og
ri gróðrinum. Mögu-
dum til beitar minnka
x hlutdeild óvinsælla
verðinum. Jafnframt
rið af stað eða aukist
ur leitt til alvarlegrar
ls, sem fyrr en varir
ifum skepnanna sem

ðfjár

kki tilviljanakennt því
efur fundist milli gróð-
:rlis sauðfjár. Ákveðin
beitar og önnur til að
aðallega á frjósamari
endi og í mýrum, en
og jórtrar á hrjóstrugri
aþembum, melum og
gjarnan á hærri svæði
tum dögum sækir það
börðum og í skugga
og öðru í landslaginu.
óttu eru oft ekki þeir
ım, fé leitar til hærri,
lýrri staða um nætur.
ın meira yfir nóttina og
ga varnarháttum. Þessi



Þursaskegg (Kobresia myosuroides) er dæmi um tegund sem oft er útbreidd í beitilöndum. Sauðfé sneiðir hjá þessari tegund svo hún á meiri möguleika en ýmsar vinsælli tegundir grasa og blómplantna. Hér má sjá þursaskegg sem ríkjandi tegund öðrum megin girðingar en hinum megin eru eftirsóttar beitarpöntur, s.s. vallelfting (Equisetum pratense) og krossmaðra (Galium boreale).

hreyfanleiki á milli gróðurlenda skapar tilflutning á næringarefnum frá frjósamari beitarsvæðum til ófrjósamari hvíldarsvæða því fé losar sig við stóran hluta af saur og þvagi á hvíldarsvæðum.

Samkvæmt íslenskum rannsóknum verja lambær rúmum 10 klst. til beitar á sólarhring. Að meðaltali jórtra þær í 8 klst. og hvíla sig og sofa í tæpar 5 klst. Þær bíta meira á daginn en jórtra og hvíla sig meira um nætur. Á hverjum sólarhring eru tvö meginbeitartímabil, annað tengt sólarupprás og hitt tengt sólarlagi. Hvíldar- og jórturtímabil eru um hádaginn og styttri beitar- og hvíldarlotur þar á milli. Annað lengra hvíldar- og jórturtímabil er seint að kvöldi og fram á nótt. Ærnar taka daginn snemma og fara að bíta í birtingu. Sauðfé hefur gott langtímaminni og sækir aftur á þá staði sem það ólst upp á. Það er því ekki tilviljun að fjölskyldur halda sig gjarnan á sömu svæðum ár eftir ár. Þetta hefur íslensk alþýða vitað lengi, sbr. máltækið „man sauður hvar lamb gekk". Lömbin læra jafnframt fæðuval af mæðrum sínum og þetta „nám" snemma á ævinni er talið sauðkindinni mjög mikilvægt veganesti „út í lífið." Við náttúrulegar aðstæður eru félagsleg tengsl sauðfjár mjög stöðug. Þó að landrými sé nóg halda ær sig gjarnan á sömu stöðum í sama félagsskap. Þennan eiginleika má nota til að stýra því hvert fé leitar í sumarhögunum með markvissum ásetningi og það hafa margir bændur hagnýtt sér í gegnum tíðina.

Veðurfar hefur oft áhrif á dreifingu sauðfjár um hagana. Í illviðrum leitar fé undan vindi og til skjólsælli staða. Svæði sem eru mjög áveðurs eru því oft minna nýtt en önnur sem eru skjólbetri þegar illa árar. Aðgangur að vatni er sauðfé að sjálfsögðu nauðsynlegur og því hefur staðsetning vatnsbóla sín áhrif, ekki síst í langvarandi þurrkatíð. Nærri ám og vötnum er stundum mikið um mývarg og leitar sauðfé undan ásókn hans til hærri og vindasamari svæða. Umferð um beitilönd getur komið talsverðri hreyfingu á fé, einkum umferð gangandi og ríðandi manna. Ef slík umferð er stöðug má þó búast við að fé venjist henni. Lausir hundar geta skapað vandamál. Á haustin sækir fé oft þangað sem því var sleppt um vorið og getur því beitarálag orðið of mikið síðsumars í sleppihólfum eða við hlið.

6.6
Beitarval sauðfjár

Þeir þættir sem ráða mestu um vöxt og þrif sauðfjár eru næringargildi gróðurs, átgeta og fóðurnýting. Átgeta sauðfjár ræðst af stærð munnbita, hversu hratt það bítur og hve lengi. Dragi úr uppskeru þannig að bitastærð minnkar, reynir kindin að halda við átmagni með því að bíta hraðar og lengur.

Það er sauðkindinni eðlislægt að velja talsvert mikið ákveðnar tegundir plantna, ákveðnar plöntur eða plöntuhluta innan þeirra tegunda. Plöntuvalið breytist með árstíðum og þroska plantna. Ákveðnar plöntutegundir eru eftirsóttari á vorin, aðrar á sumrin og enn aðrar eru (voru) aðeins bitnar á veturna, s.s. beitilyng (*Calluna vulgaris*) og klófífa (*Eriophorum angustifolium*). Samsetning þess gróðurs sem bitinn er getur verið frábrugðin þeirri gróðursamsetningu sem finna má í beitilandinu og hefur plöntuval sauðfjár bein áhrif á tegundasamsetningu og hlutföll milli tegunda í mismunandi gróðurlendum. Ákveðnir blettir bítast fyrr en aðrir og geta látið á sjá löngu áður en nokkur beitarummerki sjást á öðrum blettum. Lostætar plöntutegundir lenda undir í samkeppni í sverðinum við ólystugri tegundir sem hins vegar auka hlutdeild sína.

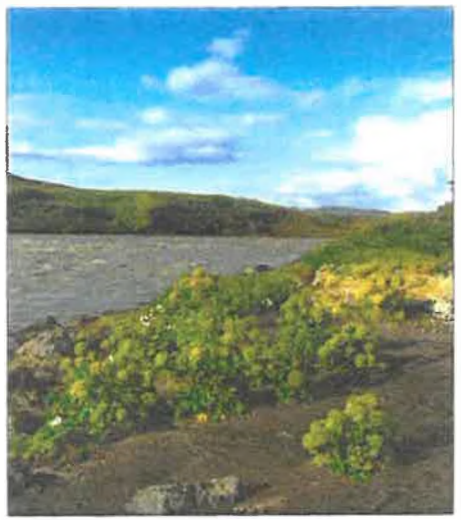
Möguleikar til plöntuvals minnka ef beitarálag er mikið. Þá verður sauðfé að láta sér nægja lélegri beitarplöntur, sem að líkindum veldur því að afurðir ánna minnka smám saman.

Hér á eftir má sjá myndir á ýmsum há-, plöntum sem tilheyra íslensku flórunni, flokkaðar út frá því hversu eftirsóttar þær eru af sauðfé að sumarlagi. Þetta er byggt á takmörkuðum rannsóknum á fæðuvali sauðfjár hér á landi.

„Konfektmolar"

Dæmi um plöntutegundir sem hverfa mjög fljótt úr landi þar sem sauðfé gengur:

Baunagras (Lathyrus japonicus)
Hrútaber (Rubus saxatilis)
Ætihvönn (Angelica archangelica)
Eyrarrós (Epilobium latifolium)
Burnirót (Rhodiola rosea)



Ætihvönn (Angelica archangelica)



Baunagras (Lathyrus japonicus)



Hrútaber (Rubus saxatilis)



Eyrarrós (Epilobium latifolium)



Burnirót (Rhoc

Dæmi um gr
eftirsóttar be
Fjallapunt
Hálíngresi
Skriðlíngr
Vallarsvei
Fjallasveif
Blásveifgr
Túnvingul



Fjallasveifgras



nicus)



)



lium)



Burnirót (Rhodiola rosea)

Dæmi um grös, hálfgrös og byrkninga sem eru eftirsóttar beitarplöntur hjá sauðfé:

Fjallapuntur (Deschampia alpina)
Hálíngresi (Agrostis capillaris)
Skriðlíngresi (Agrostis stolonifera)
Vallarsveifgras (Poa pratensis)
Fjallasveifgras (Poa alpina)
Blásveifgras (Poa glauca)
Túnvingull (Festuca richardsonii)



Fjallasveifgras (Poa alpina)



Túnvingull (Festuca richardsonii)



Blávingull (Festuca vivipara)



Lógresi (Trisetum spicatum)

Blávingull (Festuca vivipara)
Lógresi (Trisetum spicatum)
Móastör (Carex rupestris)
Stinnastör (Carex bigilowii)
Vallhæra (Luzula multiflora)
Vallelfting (Equisetum pratense)
Klóelfting (Equisetum arvense)

Dæmi um blómplöntur sem eru vinsælar beitarplöntur hjá sauðfé:

Smjörgras (Bartsia alpina)
Brjóstagras (Thalictrum alpinum)
Blágresi (Geranium sylvaticum)
Lambagras (Silene acaulis)



Smjörgras (Bartsia alpina)



Lambagras (Silene acaulis)



Krossmaðra (Galium boreale)



Ljósberi (Lych

Geldingahnappur (Armeria maritima)
Hvítsmári (Trifolium repens)
Skurfa (Spergula arvensis)
Haugarfi (Stellaria media)
Krossmaðra (Galium boreale)
Gulmaðra (Galium verum)
Gullbrá (Saxifraga hirculus)
Túnfífill (Taraxacum spp.)
Ljósberi (Lychnis alpina)
Túnsúra (Rumex acetosa)
Njóli (Rumex longifolius)
Fjöruarfi (Honckenya peploides)



Geldingahnappur (Armeria maritima)



Gullbrá (Saxifraga hirculus)



Fjöruarfi (Hon



Blágresi (Geranium sylvaticum)



Hvítsmári (Trifolium repens)



Túnfífill (Taraxacum spp.)

Dæmi um íst
ist eftir að bi
Reynivið
Grávíðir (
Loðvíðir (
og Gulvið









Ljósberi (Lychnis alpina)



Fjöruarfi (Honckenya peploides)

Dæmi um íslensk tré og runna sem sauðfé sækist eftir að bíta að sumarlagi:

Reyniviður (Sorbus aucuparia)
Grávíðir (Salix callicarpaea)
Loðvíðir (Salix lanata)
og Gulvíðir (Salix phylichifolia)



Reyniviður (Sorbus aucuparia)



Loðvíðir (Salix lanata) og Gulvíðir (Salix phylichifolia)



Grávíðir (Salix callicarpaea)

Plöntur sem sauðfé sniðgengur að sumarlagi ef annað er í boði

Grös og hálfgrös:

Hálmgresi (Calamagrostis stricta)
Reyrgresi (Hierochloe odorata)
Fjallafoxgras (Phleum alpinum)
Þursaskegg (Kobresia myosuroides)
Klófífa (Eriophorum angustifolium)
Hrossanál (Juncus arcticus)
Flagasef (Juncus biglumis)



Fjallafoxgras (Phleum alpinum)

Hárleggjastör (Carex capillaris)
Hnappstör (Carex capitata)
Finnungur (Nardus stricta)
Móasef (Juncus trifidus)



Þursaskegg (Kobresia myosuroides)



Klófífa (Eriophorum angustifolium)



Móasef (Juncus trifidus)



Dýragras (Gentiana nivalis)



Holtasóley (Dryas octopetala)



Lyfjagras (Pinguicula vulgaris)



Sauðamergur (Loiseleuria procumbens)



Bláberjalyng (Vaccinium uliginosum)



Augnfró (Euphrasia



Kornsúra (Bistorta



Melablóm (Cardami





umbens)



nosum)



Augnfró (Euprasia frigida)



Kornsúra (Bistorta vivipara)



Melablóm (Cardaminopsis petraea)

Blómplöntur, tré og runnar:

Fjalladepla (Veronica alpina)
Dýragras (Gentiana nivalis)
Lyfjagras (Pinguicula vulgaris)
Blóðberg (Thymus praecox)
Sauðamergur (Loiseleuria procumbens)
Bláberjalyng (Vaccinium uliginosum)
Holtasóley (Dryas octopetala)
Þúfusteinbrjótur (Saxifraga caespitosa)
Augnfró (Euprasia frigida)
Brennisóley (Ranunculus acris)
Kornsúra (Bistorta vivipara)
Melablóm (Cardaminopsis petraea)
Sortulyng (Arctostaphylos uva-ursi)
Krækilyng (Empetrum nigrum)
Fjalldrapi (Betula nana)
Grasvíðir eða Smjörlauf (Salix herbacea)

Í íslensku flórunni eru ekki margar tegundir sem geta talist hávaxnar. Sumar þeirra geta orðið mjög yfirþyrmandi í



Ætihvönn (Angelica archangelica) er stórvaxin planta og getur orðið mjög ríkjandi í landi sem er alfriðað fyrir sauðfjárbeit.



Alaskalúpínu (Lupinus nootkatensis) er ágeng planta þar sem sauðfjárbeit er lítil sem engin. Þó hún sé fráhær planta til að græða upp land og mynda jarðveg, á hún ekki allstaðar heima.

samkeppni við lágvaxnari gróður þar sem sauðfjárbeit er ekki til staðar. Skýr dæmi um þetta má m.a. sjá á Hornströndum, í Hrísey, í skógræktarlöndum víða um land og jafnvel í sveitum þar sem nautgriparækt er ríkjandi búgrein og sauðfjárbeit lítil sem engin á láglendi. Í einhverjum tilfellum mætti skoða hvort takmörkuð og tímabundin sauðfjárbeit gæti komið að meira gagni í baráttu við útbreiðslu þessara tegunda en t.d. notkun eiturefna.

Dæmi um ágengar plöntutegundir sem eru eftirsóttar af sauðfé og beit gæti haldið

niðri eru: alaskalúpína *(Lupinus nootkatensis)*, skógarkerfill *(Anthriscus sylvestris)*, ætihvönn *(Angelica archangelica)*, Njóli *(Rumex longifolius)* og mjaðjurt *(Filipentula ulmaria)*

6.7
Vetrarbeit

Íslenskir bændur treystu lengst af mjög á vetrarbeit til að framfleyta sauðfé og hrossum enda heyfengur oftast af skornum skammti. Fyrrum þótti það mikill kostur við búrekstur ef vetrarbeit var góð, hvort sem um var að ræða landbeit eða fjörubeit. Vinnufrekt var að halda fénu til beitar og gjarnan staðið yfir því hvernig sem viðraði. Þar sem beitt var í fjöru og féð komst út á smáeyjar og sker á fjörunni, varð að vera sérstaklega vel á verði og koma fénu upp á land þegar fór að falla að. Sjávargróður leggst ekki í vetrardvala svo í fjörunni var kjarnbesta vetrarbeitin á mörgum sjávarjörðum. Flestir treystu á að komast af með mjög lítinn heyfeng handa fénu enda voru slægjur á mörgum sjávarjörðum rýrar. Inn til landsins þótti skóg- og kvistlendi, ásamt lyngmóum og brokflóum kjarnbestu gróðurlendin til vetrarbeitar.

Nokkrar plöntutegundir sem sauðfé bítur að vetrarlagi

Beitilyng (Calluna vulgaris)
Sauðamergur (Loiseleuria procumbens)
Fjalldrapi (Betula nana)
Birki (Betula pubescens)
Grasvíðir (Salix herbacea)
Gulvíðir (Salix phylicifolia)
Loðvíðir (Salix lanata)
Krækilyng (Empetrum nigrum)
Grávíðir (Salix callicarparea)
Bláberjalyng (Vaccinium uliginosum)
Sortulyng (Arctostaphylos uva-ursi)
Klófífa / Brok (Eriophorum angustifolium)



Fjalldrapi (Betula nana)



Grasvíðir eða Smjörlauf (Salix herbacea)

Beitilyng *(Calluna vulgaris)* og sauðamergur *(Loiseleuria procumbens)* eru með sígræn blöð og féð er sólgið í unga sprota þessara tegunda þegar annar gróður er næringarsnauður. Sígræn blaðbrum klófífunnar *(Eriophorum angustifolium)* eru kjarngóð sem vetrarbeit og á meðan brokflóar eru frosnir á féð auðveldara að ná til blaðbrumanna vegna frostlyftingar. Víða um land þóttu brokflóar því góðir til vetrarbeitar og þá ekki síst þegar kom fram yfir miðjan vetur og fram undir vor. Féð sækir líka í unga sprota af fjalldrapa *(Betula nana)*, birki *(Betula pubescens)* og víði *(Salix)* að vetri til þó að um lauffellandi tegundir sé að ræða og nagar jafnvel börkinn af eldri og sverari greinum í jarðbönnum. Víða um land gekk vetrarbeit sauðfjár nærri kjarr- og skóglendi svo það lét undan síga eða hvarf jafnvel alveg. Sauðfé sækir lítið í trjákenndan gróður þegar kominn er júní og fram í október og því er almennt ekki hætta á því að nútímabúskaparlag í sauðfjárrækt stuðli að eyðingu skóg- og kjarrlendis. Sauðfjárbeit að sumarlagi getur þó haldið aftur af endurnýjun skóg- og kjarrlendis því féð sækir í að bíta ungplöntur og mjúka teinunga. Hér skiptir að sjálfsögðu öllu hvert beitarálagið er og víða eru birkiskógar og víðikjarr í jafnvægi og jafnvel í greinilegri framför þó landið sé ekki alfriðað fyrir sauðfjárbeit.

Ef sauðfé kemst í fjöru leitar það þangað til beitar allan ársins hring en þó

mun meira þegar litla eða lélega beit er að hafa á landi. Sauðfé velur á milli tegunda sjávargróðurs líkt og upp; á þurru landi.

Dæmi um sjávargróður sem sauðfé sækist eftir

Söl (Palmaria palmata)
Marinkjarni (Alaria esculenta)
Dvergþang (Palvetia canaliculata)
Klappaþang (Desmarestia aculeata)
Brúnþörungar (Fucus)
Beltisþari, Hrossaþari (Laminaria spp)

Búskaparhættir gjörbreyttust á 20. öldinni með aukinni ræktun, meiri og betri heyfeng og tæknivæðingu. Snemma á öldinni byrjuðu margir bændur að gefa fé sínu saltaða síld eða síldarmjöl með vetrarbeitinni. Fiskmetið reyndist góður prótein- og steinefnagjafi og mikilvæg ábót með vetrarbeit og takmörkuðu og gjarnan slöku heyi. Velverkuð síld og síldarmjöl bætti fóðrun og víða jókst frjósemi ánna umtalsvert ef hægt var að byrja að gefa fiskmeti fyrir fengitíð. Loðna og annað saltað fiskmeti kemur svo til sögunnar sem valkostur síðar á öldinni. Á síðustu áratugum hefur hins vegar mjög dregið úr notkun á söltuðu fiskmeti og fiskimjöli til fóðrunar á sauðfé ásamt því að vetrarbeit er nær aflögð. Þar kemur aðallega þrennt til:

a) Ræktun hefur stóraukist, heymagn og heygæði hafa gjörbreyst og þörfin fyrir viðbótarfóður yfirleitt lítil.

b) Vetrarrúningur og síðar haustrúningur hefur leitt til þess að vetrarbeit er óraunhæfur valkostur stóran hluta vetrar.

c) Fiskur og fiskimjöl eru mun dýrari vara en áður var og innifóðrun sauðfjár á söltuðu fiskmeti nær ógerleg þar sem vatnsþörf hjá fénu eykst til muna og óþolandi bleyta og raki verður innandyra.

Í dag bendir fátt til þess að vetrarbeit verði aftur mikilvægur þáttur í íslenskri sauðfjárrækt þó ekki sé hægt að útiloka alveg að þeir tímar komi að gagnlegt verði að horfa til búskaparlags forfeðranna.

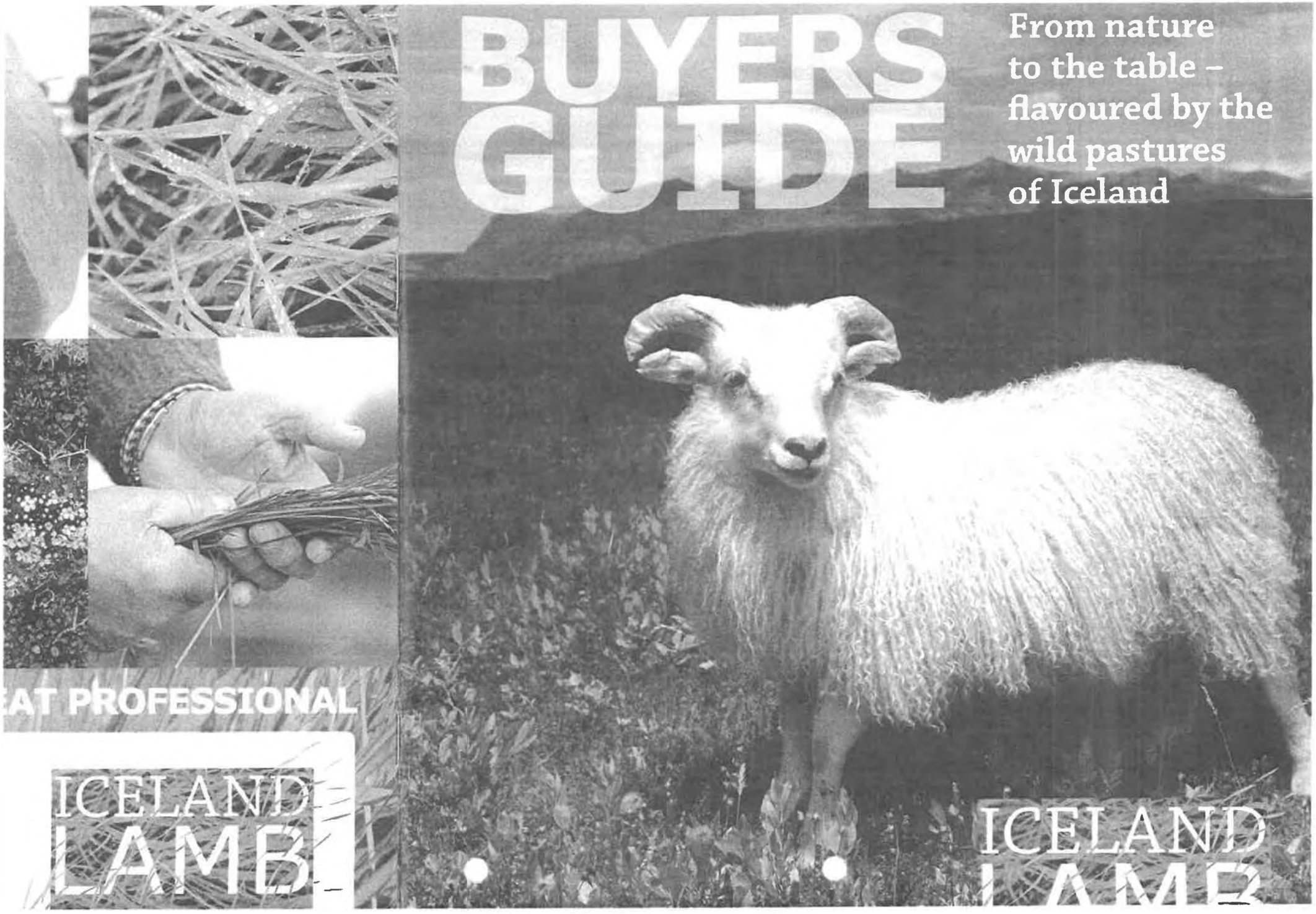


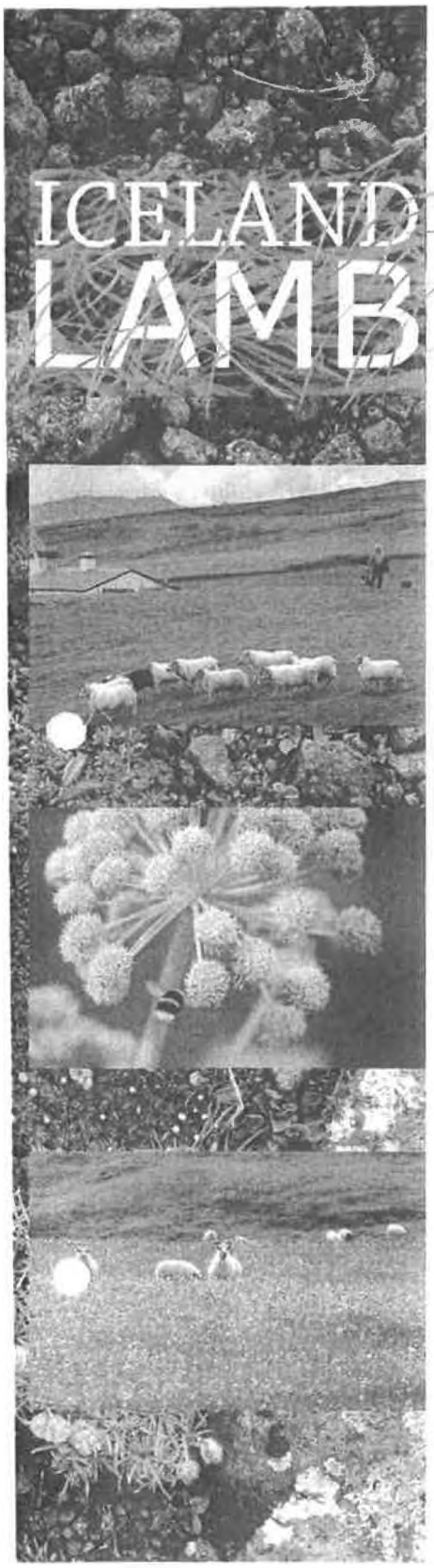
Fallegt land, fjölbreyttur matseðill.

6.8 Mat á gæðum og ástandi beitilands

Ástand lands og hversu vel það er fallið til beitar fer ekki alltaf saman. Land getur verið algróið með eftirsóttum beitarplöntum en samt mjög viðkvæmt fyrir beit. Þetta á víða við land sem liggur hátt yfir sjó og mosi og víðir eru áberandi í gróðurþekjunni. Land getur líka verið frjósamt og uppskerumikið en lélegt til beitar því þar vaxa aðallega plöntur sem sauðfé sneiðir hjá. Þetta getur t.d. átt við um votlendi þar sem tjarnastör *(Carex rostrata)* eða hrossa-

Appendix 5


BUYERS GUIDE
From nature to the table – flavoured by the wild pastures of Iceland
AT PROFESSIONAL
ICELAND LAMB
ICELAND LAMB



High quality food from the land of fire and ice

More than a thousand years ago, Viking explorers discovered this small island that now offers a fascinating blend of natural beauty, adventure, art, culture, gourmet cuisine, and high quality food.

Iceland is situated in the North Atlantic midway between North America and Europe. Covering an area of 103,000 square km. (nearly 40,000 square miles), Iceland is one of the youngest major land formations on earth. The capital city of Reykjavík has 120,000 inhabitants, which makes up almost half of the total population of 319,000. The rest is spread around the island in farms and small villages, mostly along the coast.

The name "Iceland" and that it is located only 30 miles below the Arctic Circle can be deceiving, because the Gulf Stream actually provides Iceland with a mild climate. Summer temperatures in the low 60's (15°C) are not uncommon with perpetual sunlight from May until August. The national language is Icelandic, which was spoken by the Vikings and has remained mostly unchanged since the time of their settlement.

Iceland, with its 4,000 farms has a proud agricultural heritage. Most farms are small and family-owned.

"WHEN PRODUCING HIGH QUALITY MEAT YOU NEED UNPOLLUTED RAW MATERIALS. ICELANDIC SHEEP FARMERS CAN GUARANTEE THAT"

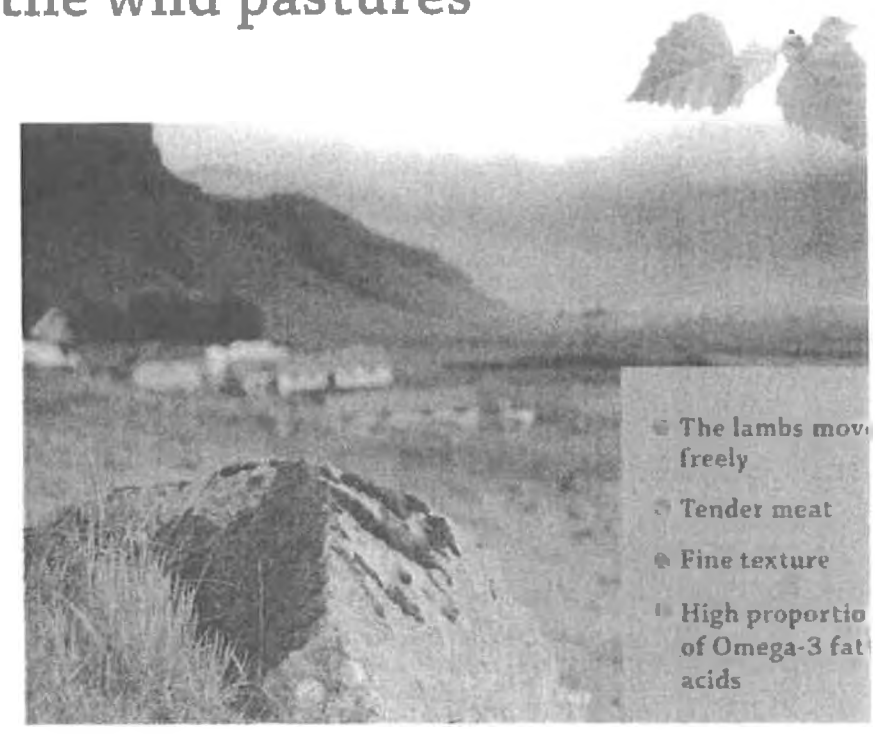
– Eva Dögg Þorsteinsdóttir
sheep farmer, South Iceland



Flavoured by the wild pastures

In an environment where consumers are increasingly conscious of their health, food must be safe to eat, pure and nutritious. For these reasons, Icelandic lamb meat is becoming recognized throughout the world for its healthy nutritional value and unique taste.

The Icelandic sheep is a direct descendant of the sheep first brought to the island by the Viking settlers. It has not been crossbred by importing other breeds. The cold climate influences the composition of the plants the sheep graze on. The lambs also move freely through extensive wild pastures in pristine mountainous landscapes. This, and the young age at slaughter (4-5 months), gives the meat unique quality and properties. The average carcass weighs around 16 kg (35 lbs.). The muscle has a high proportion of Omega-3 fatty acids and iron, giving the meat its wild game flavour. The distinctive taste is a result of the wild pastures; the grass and the aromatic and spicy herbs on which the lambs graze. Some subtle differences have been noted between the flavour of meat from lambs grazing in the highlands, the lowlands, and by the seashore. The meat is very tender and has a fine texture due to its high amount of red muscle fibres, which is influenced both by the breed and its grazing habits. The tenderness is enhanced by electrical stimulation and strict control of chilling rates.



"MY COOKING IS ALL ABOUT NATURE, CLEAN FLAVOURS AND PURITY – THAT'S WHY I USE ICELANDIC LAMB"

– Agnar Sverrisson, chef patron, Texture restaurant, London



Appendix 6

Sláturleyfishafar

Sláturfélag Suðurlands

Fosshálsi 1, 110 Reykjavík. Sími 575 6000. Bréfsími 575 6090.

Veffang: www.ss.is

Félagið rekur sláturhús á Selfossi.

Kaupfélag V.-Húnvetninga

Strandgötu 1, 530 Hvammstanga. Sími 451 2370. Bréfsími 451 2354.

Veffang http://www.skvh.is

Sölufélag A-Húnvetninga

Húnabraut 39, 540 Blönduósi. Sími 455 2200.

Bréfsími 455 2201. Vefsíða http://www.sahun.is

Kaupfélag Skagfirðinga

Ártorgi 1, 550 Sauðárkróki. Sími 455 4500. Bréfsími 455 4581.

Vefsíða: www.ks.is

Sláturhúsið Hellu (í eigu Kaupfélags Skagfirðinga)

Suðurlandsvegi 8, 850 Hellu. Sími 487 5562. Bréfsími 487 6662.

Norðlenska matborðið ehf

Stórgripasláturhús við Grímseyjargötu, 600 Akureyri. Sími 460 8880. Bréfsími 460 8851.

Vefsíða: www.nordlenska.is

Rekur einnig sláturhús á Húsavík og Höfn . Sími 450 8880. Bréfsími 460 8881.

Fjallalamb

Röndin, 670 Kópasker. Sími 465 2163. Bréfsími 4654 2120.

Vefsíða: www.fjallalamb.is

Sláturfélag Vopnfirðinga hf

Hafnarbyggð 6, 690 Vopnafirði. Sími 473 1336. Bréfsími 473 1306.

Handverkssláturhúsið í Seglbúðum

880 Kirkjubæjarklaustur

Appendix 7

Icelandic Intellectual Property Office

/V0098917

word- and image trademark

VMID: **V0098917**

Status: **Registered**



Timeline



Brand name

Text	VMID	Color Mark	Collective Mark	3D Mark	Listed on the basis of market share
ICELANDIC LAMB ROAMING FREE SINCE 874	V0098917	No	Yes	No	No

Image Categories

03.01.16, 03.04.11, 25.07.23, 26.01.04, 26.01.15, 27.01.06, 27.05.05, 27.05.11, 25.07.20, 26.07.03, 26.07.04, 26.11.13, 29.01.08, 29.01.06

Application date	Application Number	Registration date	Publication day	Expiration day	Status
2015-11-27	V0098917	2016-01-31	2016-02-15	2026-01-31	Registered

Product and service categories

18 Leður og leðurlíki; skinn og húðir; loðfeldir (gærur) og vörur gerðar úr leðri eða loðfeldum (gærum), þ.e. skartgripir, veski og töskur.

20 Húsgögn; koddar og púðar; skrautmunir, styttur og höggmyndir úr beini eða horni.

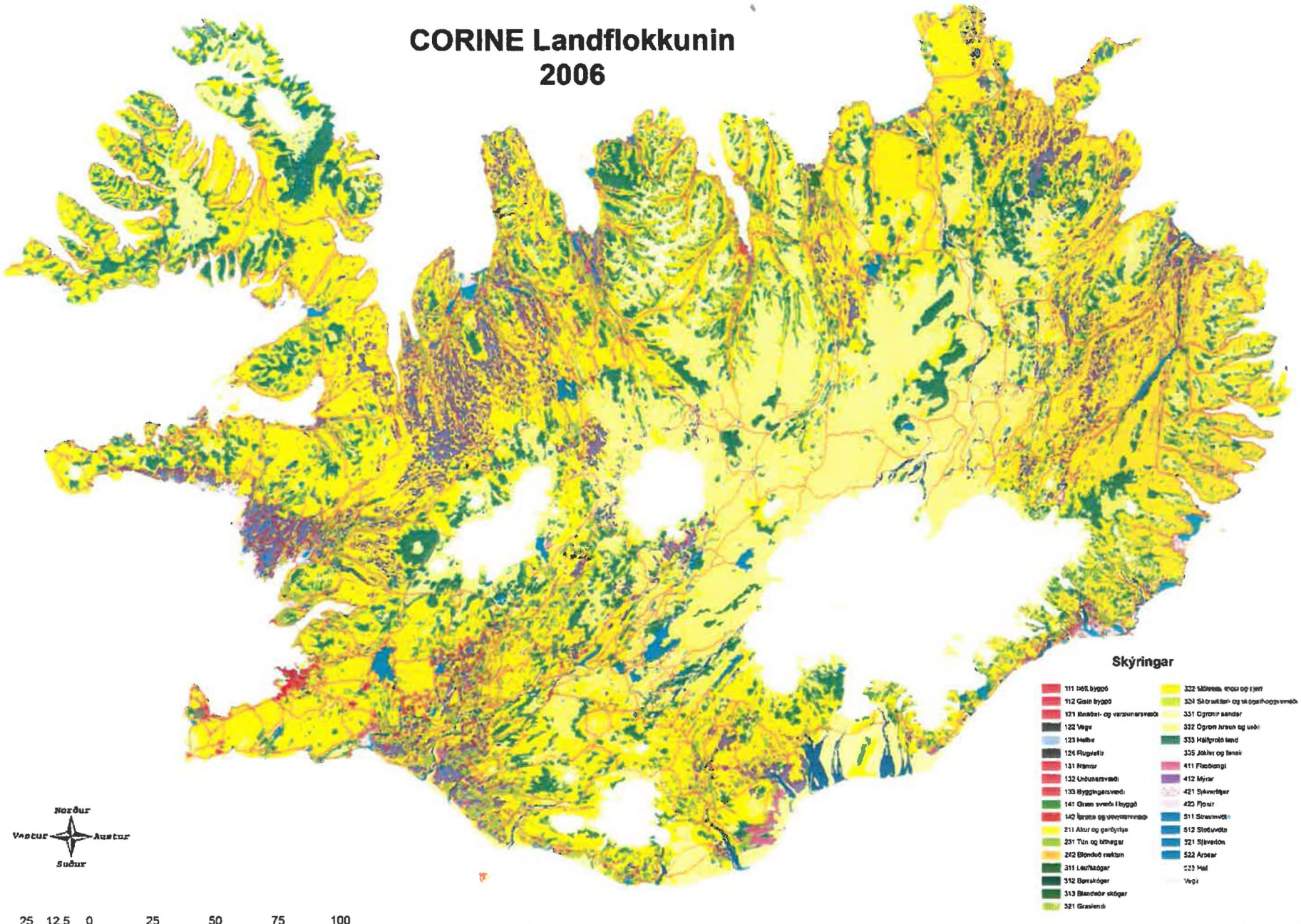
23 Garn og þráður til vefnaðar.

24 Vefnaður og vefnaðarvörur sem ekki eru taldar í öðrum flokkum; teppi, rúmteppi.

25 Fatnaður, peysur, jakkar, bolir, buxur, sokkar, treflar, klútar, hanskar, vettlingar, skófatnaður, höfuðfatnaður; annar fatnaður til útivistar.

Appendix 8

CORINE Landflokkunin 2006



Kortlagningin samsvarar mælikvarða 1:100 000. Minnsta kortunareining er 25 hektarar að flatarmáli og grennsta línulega fyrirbæri 100 metrar að breidd.


Hornbjarg
Ísafjarðardjúp
BOLUNGARVÍK
SUÐUREYRI
FLATEYRI
HNÍFSDALUR
ÍSAFJÖRÐUR
SUÐAVÍK
Drangajökull
Arnarfjörður
BÍLDUDALUR
PATREKSFJÖRÐUR
GLAMA
HÓLMAVÍK
HÚNAFLÓI
Grímsey
SKAGAFJÖRÐUR
SIGLUFJÖRÐUR
ÓLAFSFJÖRÐUR
EYJAFJÖRÐUR
SKJÁLFANDI
ÖXARFJÖRÐUR
RAUFARHÖFN
MELRAKKA-SLÉTTA
Þistilfjörður
ÞÓRSHÖFN
HÚSAVÍK
HRÍSEY
GRENIVÍK
DALVÍK
ÁRSKÓGSSANDUR
HAUGANES
HOFSÓS
SKAGASTRÖND
SAUÐÁRKRÓKUR
AKUREYRI
SVALBARÐSEYRI
KRAFLA
Dettifoss
ÞISTILFJÖRÐUR
Vopnafjörður
BAKKAGERÐI
REYKJAHLÍÐ
Mývatn
Jökulsá á Fjöllum
BLÖNDUÓS
VARMAHLÍÐ
HVAMMSTANGI
LAUGARBAKKI
Blanda
BÚÐARDALUR
Flatey
BREIÐAFJÖRÐUR
STYKKISHÓLMUR
HELLISSANDUR
RIF
ÓLAFSVÍK
GRUNDARFJÖRÐUR
Snæfellsjökull
Arnarvatnsheiði
Norðurá
Eiríksjökull
LANGJÖKULL
Kjölur
HOFSJÖKULL
SPRENGISANDUR
Ódáðahraun
Askja
EGILSSTAÐIR
SEYÐISFJÖRÐUR
ESKIFJÖRÐUR
NESKAUPSTAÐUR
Gerpir
REYÐARFJÖRÐUR
Reyðarfjörður
FÁSKRÚÐSFJÖRÐUR
STÖÐVARFJÖRÐUR
BREIÐDALSVÍK
Snæfell
DJÚPIVOGUR
Papey
Kverkfjöll
FAXAFLÓI
BORGARNES
AKRANES
Gullfoss
Geysir
Bárðarbunga
VATNAJÖKULL
Þórisvatn
HÖFN
REYKJAVÍK
SELTJARNARNES
GARÐUR
ÁLFTANES
SANDGERÐI
KEFLAVÍK
NJARÐVÍK
VOGAR
HAFNIR
HAFNARFJÖRÐUR
KÓPAVOGUR
GARÐABÆR
MOSFELLSBÆR
HVERAGERÐI
Þingvallavatn
LAUGARVATN
LUGARÁS
SELFOSS
EYRARBAKKI
STOKKSEYRI
HVOLSVÖLLUR
GRINDAVÍK
ÞORLÁKSHÖFN
Hekla
Laki
Öræfajökull
Hvannadalshnúkur
Ingólfshöfði
KIRKJUBÆJARKLAUSTUR
VESTMANNAEYJAR
Surtsey
Dyrhólaey
900 m
600 m
300 m
100 m
0
MÆLIKVARÐI 1:2.000.000
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
km

Appendix 9

Markaðsráð kindakjöts
P.O.Box 7040
107 Reykjavik

Hafnarfirði, 26th August 2020
Ref: 2008393

Subject: To whom it may concern:

Dear Sirs,

The Icelandic Food and Veterinary Authority hereby confirms that the name of the agricultural product *Icelandic Lamb Meat* has been officially registered as a Protected Designation of Origin (PDO). This official registration took place in Iceland in February 2018 and was registered according to the Icelandic Act in this field No. 130/2014.

The registered name is both in the Icelandic and English and goes as the following:

Íslenskt lambakjöt / Icelandic Lamb

Respectfully
on behalf of MAST

Einar Örn Thorlacius, lawyer