

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE**

**LATVIA UNIVERSITY OF AGRICULTURE
FAKULTY OF AGRICULTURE**

**KVALITĀTĪVAS JĒRU GAĻAS IEGUVES
ZINĀTNISKAIS PAMATOJUMS LATVIJĀ**

**SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF GOOD QUALITY
LAMB MEAT PRODUCTION IN LATVIA**

Daina Kairiņa

PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMS

Dr. agr. zinātniskā grāda iegūšanai

RESUME OF PROMOTION PAPER

For awarding Scientific Degree, Dr. Agr.

JELGAVA

2005

Darbs izpildīts: Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības fakultātes Dzīvnieku zinātņu katedrā, Latvijas Universitātes Bioloģijas institūtā, Novgorodas Valsts universitātē, LLU zinātnes centrā „Sigra”, Latvijas Republikas Valsts Veterinārmedicīnas diagnostikas centrā, Jelgavas rajona Platones pagasta z/s „Mežkalēji” un z/s „Rosība”.

The Paper is elaborated: at the Department of Animal Sciences of the Latvia University of Agriculture, at the Institute of Biology of the University of Latvia, at the State University of Novgorod, at the Scientific Study Centre “Sigra”, at the Centre of Diagnostics in Veterinary Medicine, at the peasant farms “Mezkaleji” and “Rosiba” of the village of Platone in the district of Jelgava.

Pētījumi veikti: laika posmā no 1997. līdz 2003. gadam

Research is carried out: in the period from 1997 until 2003.

Darba zinātniskais vadītājs: prof., Dr. habil. agr. JĀZEPS SPRŪŽS
Scientific leader of the research:

Oficiālie recenzenti: Dr. habil. agr., Dr. med. vet.

Official reviewers: ALEKSANDRS JEMEĻJANOVŠ

Dr. agr. GENOVEFA NORVELE

Dr. agr. AUSMA VEĢE

Promocijas darba aizstāvēšana notiks: Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības nozares Lopkopības apakšnozares promocijas padomes atklātā sēdē 21.01.2005., LLU, 218. auditorijā, Lielā ielā 2, Jelgavā, LV- 3001

The Promotion Paper will be defended: in the open sub-sector sitting of the Promotion Senate in Animal Husbandry of the Agricultural Sector of the Latvia University of Agriculture on, 21.01.2005., in Room 218, at 2, Liela Street, Jelgava, LV- 3001

Ar promocijas darbu var iepazīties LLU Fundamentālajā bibliotēkā, Jelgavā, Lielā ielā 2

The Promotion Paper is available at the Fundamental Library of the Latvia University of Agriculture at 2 Liela Street, Jelgava.

Padomes sekretāre/ Secretary of Senate: Dr. agr. L. Paura

SATURS

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. Darba vispārējais raksturojums | 4 |
| 2. Pētījumu materiāls un metodika | 7 |
| 3. Pētījumu rezultāti | 10 |
| 4. Secinājumi | 32 |
| 5. Priekšlikumi | 34 |
| 6. Zinātniskās publikācijas | 34 |

CONTENTS

| | |
|----------------------------|----|
| 1. General characteristics | 36 |
| 2. Materials and methods | 39 |
| 3. Results | 42 |
| 4. Conclusions | 55 |
| 5. Proposals | 56 |
| 6. Scientific publications | 57 |

1. DARBA VISPĀRĒJAIS RAKSTUROJUMS

Tēmas aktualitāte

Aitkopības industrija visā pasaulē konkurē ar liellopu, cūku, putnu gaļas, kā arī zivju produktu industriju. Patērētāju noteikts aitkopības mērķis ir drošas, barojošas, liesas, vienveidīgas jēru gaļas produkcijas ražošana. Visi gaļas ražošanas posmi, kā dzīvnieku šķirnes izvēle, turēšana, ēdināšana, transportēšana un kaušana ietekmē liemeņa, gaļas un gaļas produktu kvalitāti un tie visi jāiekļauj kvalitātes uzlabošanas stratēģijā.

Pēdējo gadu laikā Eiropā, tai skaitā arī Latvijā ir aktualizējušās kvalitatīvas produkcijas ražošanas problēmas. Tāpēc virkne zinātniski pētniecisko iestāžu visā pasaulē nodarbojas ar dažādu sugu dzīvnieku gaļas kvalitātes un to ietekmējošo faktoru pētījumiem.

Gaļu uzskata par vienu no vērtīgākajiem pārtikas produktiem. Tās pārtikas, jeb bioloģisko pilnvērtību nosaka gaļas sastāvā esošo olbaltumvielu (neizvietojamo aminoskābju), tauku (polinepiesātināto un piesātināto taukskābju), vitamīnu, makro- un mikroelementu daudzums. (Zariņš, Neimane, 1999). Aitu gaļa tiek uzskatīta par augstvērtīgu un ekoloģiski tīru produktu, jo šo mājdzīvnieku ēdināšanā pamatā izmanto dabīgas izejvielas.

Tirgus pētījumu eksperti prognozē, ka Eiropas Savienībā aitu gaļas trūks vismaz līdz 2005. gadam, tādēļ ir jāmeklē iespējas to importēt. Arī Latvija, kļuvusi par Eiropas Savienības dalībvalsti, piedalīsies kopējā tirgus nodrošināšanas programmā.

Latvijā ir labvēlīgi apstākļi aitu audzēšanai un aitkopība varētu kļūt par nozīmīgu lauksaimniecības nozari, kas veicinātu papildu nodarbinātību lauku apvidos un nestu reālus ienākumus. Latvijā audzētās Latvijas tumšgalves šķirnes aitas uzskatāmas par monošķirni (Lauksaimniecības gada ziņojums, 2003). Uz 01.01.2004. VCIDAC aitu reģistrā bija reģistrēti 22610 dzīvnieki. no kuriem 69% reģistrēti kā Latvijas tumšgalves.

Aitkopības speciālistu mērķis Latvijā ir izveidot stabilu aitu audzēšanas un pārstrādes nozari, kas spētu ražot kvalitatīvu, konkurētspējīgu produkciju iekšējā un ārējā tirgū. Lai to panāktu, ir jāstrādā pie vietējās Latvijas tumšgalves šķirnes aitu gaļas produktivitātes rādītāju uzlabošanas. Viens no ātrākajiem ceļiem šī mērķa sasniegšanai ir citu radniecisku vai neradniecisku gaļas tipa aitu šķirņu izmantošana, sevišķi rūpnieciskā krustošana (Ciltsdarba normatīvie dokumenti, 2002).

Pētījumu mērķis, uzdevumi un zinātniskā novitāte

Pētījumu mērķis - noskaidrot, vai Latvijas apstākļos ir iespējams iegūt kvalitatīvu jēru gaļu, izmantojot tam Latvijas tumšgalves šķirnes aitu un to krustojumu produktīvās un reproduktīvās spējas.

Izvirzītā mērķa sasniegšanai, noteikta virkne atsevišķu uzdevumu:

- izvērtēt pētījumā izmantoto dažādas izcelsmes jaundzimušo jēru skaitu un dzīvmasu, kā arī augšanas intensitāti un eksterjera pazīmes;
- kautķermeņu un gaļas kvalitatīvo rādītāju novērtēšanai veikt jēru kontrolkaušanu, izvērtēt iegūto liemeņa kvalitāti pēc jaunā liemeņu klasifikācijas standarta, liemeņa kvalitatīvo daļu un audu proporcijas; iegūto kaušanas blakusproduktu apjomu un īpatsvaru;
- izpētīt liemeņa muskuļaudu ķīmisko sastāvu un kvalitāti pēc aizvietojamām un neaizvietojamām aminoskābēm, novērtēt gaļas piesārņojumu ar atliekvielām (smagiem metāliem un radionukleīdiem);
- novērtēt iegūtās gaļas un buljona organoleptiskās īpašības;
- noteikt korelatīvās sakarības starp aitu izaudzēšanas, liemeņa un gaļas kvalitātes pazīmēm, kā arī šo atsevišķo rādītāju variāciju, lai noskaidrotu svarīgākos kvalitatīvas jēru gaļas ieguves kritērijus.

Darba zinātniskā novitāte:

Pirmo reizi Latvijā:

- noteikta dažādas izcelsmes jēru liemeņu kvalitāte pēc jaunā standarta LVS 298:2000.;
- noteikta testēto dzīvnieku atsevišķo izcirtņu masa un īpatsvars liemenī;
- novērtēts aminoskābju un atliekvielu saturs jēru liemeņu muskuļaudos;
- veikta iegūtās gaļas un buljona organoleptiskā novērtēšana;
- noteiktas atsevišķu izaudzēšanas pazīmju sakarības ar iegūto liemeņu un muskuļaudu kvalitātes pazīmēm.

Zinātniskā darba aprobācija

Promocijas darba pētījumu rezultāti publicēti 10 zinātniskos izdevumos un sniegti 9 ziņojumi zinātniskās un praktiskās konferencēs:

1. Kairiša D. (2004) The Influence of Environmental factors upon the quality of mutton. The International Conference. Rēzekne, 4-5. March.

2. Kairiša D. (2004) Indicators of non-specific immunity in blood serum, their connection with the growth intensity of the rams. Conference: Animal Breeding in the Baltics. Tartu, 13-14. May.
3. Kairiša D. (2004) Latvijā izaudzēto jēru muskuļaudu sastāva analīze. Zinātniskā konference: Lauksaimniecības zinātne praksei. Jelgava, LLU, 5-6. februāris.
4. Kairiša D. (2004) Jēru eksterjera pazīmju un liemeņu kvalitātes savstarpējo sakarību pētījumi // Starptautiska zinātniskā konference "Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas kvalitāte" Jelgava, 15. oktobris.
5. Kairiša D. Šeļegovska E. (2003) Importance of balanced feeding in the breeding of young sheep. The International Scientific Conference. Kaunas, 2. October.
6. Kairiša D. (2003) Quality analysis of lamb carcasses and meat of different origin. Ziņojums Baltijas valstu dzīvnieku audzētāju un ģenētiku 9. konferencē. Sigulda, 29. maijs
7. Kairiša D. (2003) Dažādas izcelsmes jēru kautķermeņu kvalitāte. Ziņojums Augstākās lauksaimniecības izglītības 140 gadu jubilejai veltītā zinātniskā konferencē: Lauksaimniecības zinātne praksei. Jelgava, LLU, 6-7. februāris.
8. Kairiša D. (2002) Vācijas melngalves šķirnes teķu izmantošanas efektivitāte. Starptautiskā zinātniskā konference: Lauksaimniecības zinātne praksei, Jelgava, LLU, 7. februāris.
9. Kairiša D. (2000) Ātraudzības un gaļas īpašību uzlabošanas analīze Latvijas tumšgalves aitām, pielietojot krustošanā Il-de-France, Vācijas melngalves un Tekselas šķirņu vaisliniekus. Sigulda, 15. septembris.

Darba apjoms. Promocijas darbs apkopots 132 lappusēs un sastāv no

- Ievada;
- Literatūras apskata;
- Pētījumu metodikas;
- Pētījumu rezultātiem;
- Diskusijas;
- Secinājumiem;
- Priekšlikumiem;
- Pateicības;
- Literatūras;
- Pielikumiem.

Darba rezultāti apkopoti 51 tabulā un 30 attēlos. Izmantoti 174 literatūras avoti.

2. PĒTĪJUMU MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumi veikti no 1997. - 2003. gadam Jelgavas rajona Platones pagasta z/s “Mežkalēji”.

Pētījumam izmantoti dažādas izcelsmes teķi. Pētījumu shēmā (1. tab.) izveidota kontroles grupa ar firšķimes Latvijas tumšgalves dzīvniekiem (1. grupa), kā arī trīs pētījumu grupas. Otrajā grupā iekļauti Latvijas tumšgalves (LT) un Vācijas melngalves (VM) šķirņu krustojuma dzīvnieki, bet trešo grupu veido Latvijas tumšgalves un Il-de-France (IF) šķirņu krustojuma dzīvnieki.

1.tabula/ Table 1

Pētījumu shēma/ The scheme of trial

| Pētījumu grupas/ Trial groups | Pētījumam pakļauto dzīvnieku izcelsme/ Origin of animals under research | Testēšanai izmantoto dzīvnieku skaits/ Number of animals used in testing |
|---|---|--|
| 1. kontroles (teķi)/ control (rams) | ♀ LT x ♂LT | 10 |
| 2. pētījuma (teķi)/ trial (rams) | ♀ LT x ♂VM | 10 |
| 3. pētījuma (teķi)/ trial (rams) | ♀ LT x ♂IF | 7 |
| 4. pētījuma (kastrāti)/ trial (castrates) | ♀ LT x ♂IF | 4 |

Paskaidrojumi/ Explanations:

LT - Latvijas tumšgalve/ Latvian dark-heads; VM - Vācijas melngalve/ German black-heads; IF - Il – de – France/ IF - Il – de – France.

Ceturtajā grupā iekļāvām kastrētus teķišus, kas pēc izcelsmes atbilda trešajai grupai. Testēšanai paredzēto dzīvnieku izvēle balstījās uz to izcelsmi, līdzīgu vecumu un dzīvmasu kaušanas dienā. Lai noteiktu, vai kaušanas vecums ietekmē liemeņa un gaļas kvalitāti, pētījumu laikā visās pētījumu grupās kāvām dažāda vecuma, laba barojuma dzīvniekus. Dzīvmasas starpība kaušanas dienā pa grupām nebija lielāka par ±5 kg. Izmantojot iegūtos dzīvmasas rādītājus, aprēķinājām absolūto dzīvmasas pieaugumu (a) diennaktī no dzimšanas līdz kontrolkaušanai, pēc formulas:

$$a = \frac{W_t - W_o}{t}, \quad (1)$$

kur W_t – dzīvmasa perioda beigās, kg/ the live weight in the end of the period, kg

W_0 – dzīvmasa perioda sākumā, kg/ the live weight in the start of the period, kg

t – perioda ilgums, dienās/ length of the period, days

Nedēļu pirms kaušanas dzīvniekus nocirpām, nomērījām un novērtējām pakaļējās daļas attīstību (Ciltsdarba normatīvie dokumenti, 2002) un barojumu punktos (Norvele, Neilands, Matisāns, 2001).

Novērtētie izmēri:

- augstums skaustā (no skausta augstākā punkta līdz zemei), cm
- krūšu dziļums (no skausta līdz krūšu kaulam), cm
- ķermeņa slīpais garums (no pleca locītavas priekšējās daļas līdz sēžas pauguram), cm
- krustu platums (zarnu kaulu izciļņos), cm

Izmantojot noteiktos ķermeņa izmērus, aprēķinājām formāta indeksu pēc formulas (Norvele, Neilands, Matisāns, 2001):

$$\text{Formāta indekss} = \frac{SG \cdot 100}{SA}, \quad (2)$$

kur SG - ķermeņa slīpais garums, cm/ sloping length of the body, in cm

SA – augstums skaustā, cm/ height of the wither, in cm.

Pēc dzīvnieku nokaušanas nosvērām visus iegūtos kaušanas blakusproduktus. Priekšējās atdalījām no liemeņa līdz karpālajām, pakaļējās līdz tarsālajām locītavām, galvu līdz pirmajam kakla skriemelim. Liemeni nosvērām siltu un pēc 12 h - atdzesētu.

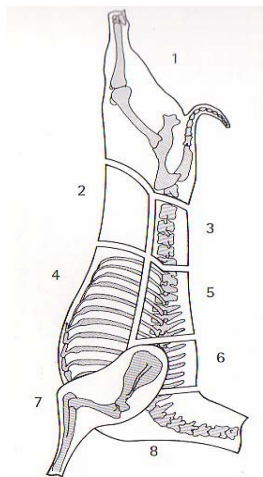
Saimniecībā izmantotie mērinstrumenti:

- svāri ar celstspēju līdz 100 kg un precizitāti ± 0.1 kg un līdz 500 kg (± 0.2 kg);
- laboratorijas svāri ar precizitāti ± 0.01 kg
- mērcirkulis (± 0.1 cm);
- mērspieķis (± 0.1 cm).

Liemeņu kvalitāti analizējām, izmantojot aitu liemeņu klasifikācijas standartu LVS 298:2000. Muskulatūras attīstības novērtējuma apzīmēšanai izmantojām EUROP burtu apzīmējumus, kuru nozīme ir sekojoša: E – teicami attīstīta, U – ļoti labi attīstīta, R - labi, O – vidēji, P – vāji attīstīta muskulatūra. Lai minētos rādītājus varētu pakļaut biometriskai apstrādei, tos apzīmējām sekojoši E – 1 , U – 2, R – 3, O – 4 un P – 5 (Hartjen, 1991).

Tauku noslāņojuma pakāpi apzīmējām ar skaitļiem no 1 - 5, kur 1 - ļoti zems, 2 - zems, 3 - vidējs, 4 - augsts, 5 - ļoti augsts.

Pēc vērtēšanas liemeni sadalījām gareniski uz pusēm. Liemeņa labējo pusi LLU Dzīvnieku zinātņu katedrā mēs sadalījām pa izcirtņiem, atbilstoši 1. attēlā dotajai shēmai un nosvērām.



- 1 - gūža (griezums izdarīts starp 5./6. jostas skriemeli)/ leg (the cut is done between the 5th/6th lumbar vertebra),
- 2 – pavēdere (zemjostas daļa)/ lower part of the abdomen (the under loing part),
- 3 - jostas daļa (1.-5.jostas skriemelis ar fileju)/ loin (1st-5th lumbar vertebra with sirloin),
- 4 – krūtis (ribu daļa zem skausta un karbonādes daļas)/ breast (the rib part under the back of the withers and the chop part),
- 5 – muguras garais muskulis (6.-13. krūšu skriemelis ar ribu daļu)/ rib chop (6th-13th the breast vertebra with the rib part)
- 6 – skausts (1.-5. krūšu skriemelis)/ withers (1st-5th breast vertebra),
- 7 – plecs/ shoulder,
- 8 – kakls (1.-7. kakla skriemelis)/ neck (1st-7th cervical vertebra).

1. attēls. Jēra liemeņa daļas (Korns, 1992)

Figure 1. Parts of the lambs carcass.

Taukaidu biezumu mērijām aiz pēdējās ribas. Sadalītos izcirtņus atkaulojām un sadalījām pa audu veidiem un izsvērām katru atsevišķi: muskuļaudi, kaulaudi, taukaudi un saistaudi.

Aprēķinājām iegūto audu: gaļas (muskuļaudi+taukaudi) un kaulaudu (gaļīguma koeficients), muskuļaudu un kaulaudu, muskuļaudu un taukaidu attiecības.

Saimniecības veterinārārste pirms kaušanas dzīvniekiem no jūga vēnas paņēma 50 ml asins paraugus, kas tika stabilizēti paraugu stobriņos. Sagatavotos asins paraugus tajā pat dienā nosūtījām uz Latvijas Republikas Valsts Veterinārmedicīnas diagnostikas centra pārtikas kontroles laboratoriju, LLU zinātnes centra „Sigra” un LU Bioloģijas institūta Dzīvnieku bioķīmijas un fizioloģijas laboratorijām.

Asins serumā noteica:

- kopējās olbaltumvielas – ar spektrofotometrisko metodi (Gornall, Bradawill, David, 1949);
- lizocīma aktivitāti – ar nefelometrisko metodi (Грант, Яворковский, Блумберга, 1972; Дорофейчук, 1968);
- cirkulējošo imūno kompleksu daudzumu – ar spektrofotometrisko metodi;

- karotīnu – ar fotokalorimetrisko metodi;
- A vitamīnu - fotokalorimetrisko metodi.

Gaļas sastāva (sausnas, ūdens, proteīna, tauku, pelnu u.c.) analīzei izmantoti 350 - 400 g muskuļaudu no gūžas izcirtņa.

Gaļas ķīmiskā sastāva noteikšanai izmantotās metodes:

- brīvo aminoskābju saturs – ar automātisko aminoskābju analizatoru T339;
- ūdens saturs – pēc Latv. TN 107056 – 92;
- sausna – ar žāvēšanas metodi, Latv. TN 107056 – 92;
- olbaltumvielas – ar Kjeldāla metodi, LVS ISO 937 : 1978;
- oksiprolīns un triptofāns – ar fotometrisko metodi;
- tauki – ar Soksleta metodi, GOST 23042 – 86 p.4;
- pelni – pēc ISO 936 : 1998;
- pH – pēc LVS ISO 2917 : 1974;
- holesterīns – pēc Blūra metodes.

Smago metālu un radioaktīvo nukleīdu noteikšanai uz Novgorodas Valsts universitātes laboratoriju nosūtījām 350 līdz 400 g muskuļaudu no gūžas izcirtņa. To noteikšanai izmantots spektrometriskais bloks – BDET – 20 p 1 Nr. 56.

LLU Dzīvnieku zinātņu katedrā veikta muskuļaudu organoleptisko īpašību novērtēšana. Degustācijai 400 g gaļas paraugus ņēmām no gūžas izcirtņa. Novērtēšanu veicām sekojošā secībā: vārtītiem gaļas paraugiem novērtējām ārējo izskatu, krāsu, aromātu, garšu, sulīgumu un konsistenci. Novērtējām 9 ballu sistēmā. Novērtēšanā piedalījās 5 degustētāji.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot dispersijas, korelācijas un variāciju analīzi ar Microsoft Excel for Windows 2000 (Arhipova, Bāliņa, 1999) un SPSS 8.0 programmu paketi (Arhipova, Bāliņa, 2003; Backhaus et al., 2000).

Pazīmju starpību būtiskuma apzīmēšanai izmantoti 2 būtiskuma līmeņi: * $p < 0.05$ un ** $p < 0.01$, ^{abc} nozīmē, ka vidējie rādītāji tajā pat rindā ar dažādiem augšrakstiem ir nozīmīgi atšķirīgi pie būtiskuma līmeņa - * $p < 0.05$.

3. PĒTĪJUMA REZULTĀTI

Uzsākot eksperimentu uzskaitījām visus pētījumu laikā saimniecībā dzimušos jērus, taču turpmākiem pētījumiem izmantojām tikai to atlasīto dzīvnieku datus, kurus izmantoja kontrolkāvuļiem.

3.1. Testēšanai paredzēto dzīvnieku augšanas un eksterjera pazīmju analīze

Pēc kaušanai paredzēto dzīvnieku izvēles veicām to dzimšanas un izaudzēšanas rādītāju analīzi. Pētījumu laikā iegūtie vidējie rezultāti apkopoti 2. tabulā.

2. tabula/ Table 2

Testēšanai paredzēto jēru augšanas intensitātes analīze Analysis of growth intensity for lambs under testing

| Pētāmās pazīmes/ Indications under research | Grupas/ Groups | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. |
| | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | | |
| | 10 | 10 | 7 | 4 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Jaundzimušo skaits / Number after birth | 1.6 ±0.16 | 1.5 ±0.17 | 1.6 ±0.20 | 1.3 ±0.25 |
| Jaundzimušo dzīvmasa, kg/ Live weight at birth, kg | 3.77 ±0.026 | 3.82 ±0.039 | 3.74 ±0.029 | 3.75 ±0.029 |
| Dzīvmasa 152 dienu vecumā, kg/ Live weight at the age of 152 days, kg | 34.5 ±1.90 | 33.7 ±1.89 | 34.8 ±2.38 | 31.8 ±1.60 |
| Vecums pirms kaušanas, dienas/ Age before slaughter, days | 308 ± 16.84 | 318 17.38 | 279 ±25.77 | 293 ± 30.67 |
| Barojuma novērtējums, balles/ Evaluation of fatness, in points | 3.3 ± 0.15 | 3.3 ± 0.15 | 3.0 ± 0.00 | 3.3 ± 0.25 |
| Dzīvmasa pirms kaušanas, kg/ Live weight before slaughter, kg | 45.3 ± 1.83 | 47.2 ± 1.25 | 44.0 ± 2.20 | 47.5 ± 1.26 |
| Dzīvmasas pieaugums diennaktī no dzimšanas līdz kaušanai, kg/ Diurnal daily increase in the live weight starting from birth until slaughter, kg | 0.137 ± 0.005 | 0.141 ± 0.009 | 0.151 ± 0.013 | 0.154 ± 0.017 |

Kontrolkaušanai paredzēto jaundzimušo vidējais skaits pa grupām bija no 1.3 līdz 1.6 jēri vienā atnešanās reizē, bet dzīvmasa no 3.74 līdz 3.82 kg, kas atbilst normālai vidējai teķīšu dzīvmasai (Ciltsdarba normatīvie dokumenti, 2002).

Kontroles un 3. pētījumu grupā bija iekļauts vairāk dvīņu kā citās grupās, kas atstāja iespaidu uz minēto grupu jaundzimušo teķīšu aprēķināto vidējo dzīvmasu. Novērojām, ka teķīši ar Il-de-France šķirnes asinīm vairākumā gadījumu dzima vieglāki, kā pārējo teķu pēcnācēji. Jēru atšķiršanu no mātēm Latvijā veic 4 - 5 mēnešu vecumā. Lai varētu salīdzināt iegūtos jērus pēc dzīvmasas, tiek veikta tās korekcija uz 152 dienu vecumu. Tā pētījumā iekļauto dzīvnieku dzīvmasa 152 dienu vecumā bija vidēji no 31.8 līdz 34.8 kg. Atsevišķi dzīvnieki uzrādīja 45 kg lielu dzīvmasu un bija realizējami jau tūlīt pēc atšķiršanas no mātēm. Lai arī Il-de-France šķirnes teķa pēcnācēji piedzima ar mazāku dzīvmasu, 3. pētījumu grupas dzīvnieki uzrādīja lielāko dzīvmasu 152 dienu vecumā (34.8 kg) un līdz ar to lielāko dzīvmasas pieaugumu zīdīšanas periodā (204 g). Teķīšu kastrēšana atstāja negatīvu ietekmi uz to tālāko augšanu, par ko liecina mazāks dzīvmasas pieaugums un dzīvmasa 152 dienu vecumā, attiecīgi 185 g un 31.8 kg. Tomēr pēc atšķiršanas no mātēm, kastrāti turpināja augt intensīvāk kā pārējo grupu teķīši. Pirmo trīs grupu teķīšu augšanas intensitāte bija ļoti maza tikai 61 līdz 81 g diennaktī, kas izskaidrojams ar dzīvnieku intensīvāku augšanu zīdīšanas periodā un saimniecībā izmantoto atšķirto jēru ēdināšanas tehnoloģiju. Pamata barība bija ganību zāle, ar nelielām spēkbarības piedevām, kā rezultātā netika nodrošināts nepieciešamais enerģijas līmenis straujai muskuļaudu augšanai. Kastrātu dzīvmasas pieaugums diennaktī pēc atšķiršanas bija būtiski lielāks, kā pārējo grupu teķīšiem.

Pētījuma laikā dzīvniekus kāvām, sākot ar 5 mēnešu vecumu un līdz 12 mēnešu vecumam ar dzīvmasu no 38 līdz 55 kg. Aprēķinātais vidējais vecums pirms kaušanas pa grupām bija robežās no 278 līdz 318 dienām (vidēji 9 – 10 mēneši), bet vidējā dzīvmasa bija no 44.0 līdz 47.5 kg. Dzīvmasas pieaugums no dzimšanas līdz kaušanai atsevišķiem īpatņiem variēja no 120 līdz 226 g, bet vidēji pa grupām no 136 līdz 154 g.

Aprēķinātā augšminēto pazīmju savstarpējā korelācija liecina, ka kauto dzīvnieku vecumam bija vidēji cieša pozitīva sakarība ar dzīvmasu pirms kaušanas ($r=0.68^{**}$), kas, atkarībā no šķirnes, ir saistīts ar bioloģiski pamatotu aitu augšanu 2 līdz 3 gadu vecumam. Būtu pārsteidzīgi secināt, ka kaušanai paredzēto dzīvnieku vecuma pieaugums ir ekonomiski pozitīvi vērtējams, jo galvenais ir augšanas intensitāte, ne absolūtā masa. Dzīvniekam kļūstot vecākam, augšanas intensitāte samazinās, par to liecina arī mūsu pētījumā iegūta cieša negatīva korelācija starp minētām pazīmēm

($r=-0.82^{**}$). Pārējām augšanas pazīmēm noteiktās sakarības bija vājas vai vidējas un nebija būtiskas.

Par galvenajiem jēru ķermeņa izmēriem, kas saistīti ar gaļas iegūvi, uzskata augstumu skaustā, krūšu dziļumu, ķermeņa slīpo garumu un krustu platumu. Bez minētajiem izmēriem bija jānosaka arī krustu veidojums un pildījums, kas var ietekmēt iegūto liemeņu pakaļējās daļas masu (3. tab.).

3. tabula/ Table 3

Testēšanai paredzēto jēru ķermeņa izmēri, formāta indekss un pakaļējās daļas vērtējums
Sizes of lamb bodies selected for testing, format index and evaluation of the hind part in points

| Eksterjera pazīmes/ Exterior indications | Grupas/ Groups | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. |
| | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | | |
| | 10 | 10 | 7 | 4 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Augstums skaustā, cm/ Height of the scuff, in cm | 61.6 $\pm 0.89^b$ | 62.1 $\pm 1.33^b$ | 58.0 ± 1.85 | 55.3 $\pm 1.79^a$ |
| Krūšu dziļums, cm/ Depth of the breast, in cm | 30.2 ± 1.07 | 30.1 ± 1.30 | 28.3 ± 1.61 | 28.3 ± 0.85 |
| Ķermeņa slīpais garums, cm/ Sloping length of the body, in cm | 66.7 ± 0.94 | 67.3 ± 1.23 | 66.1 ± 1.65 | 65.3 ± 1.25 |
| Formāta indekss/ Format index | 108.3 $\pm 0.98^b$ | 108.5 $\pm 1.00^b$ | 114.3 ± 2.58 | 118.6 $\pm 5.41^a$ |
| Krustu platums, cm/ Width of the sacrum, in cm | 19.3 ± 0.93 | 20.9 ± 0.61 | 20.1 ± 0.67 | 21.7 ± 1.10 |
| Pakaļējās daļas vērtējums, punkti/ Evaluation of the hind part, in points | 24.9 $\pm 0.53^a$ | 25.2 $\pm 0.47^a$ | 27.1 $\pm 0.51^b$ | 25.3 ± 0.25 |

Dzīvnieku vecums pirms kaušanas būtiski ietekmēja visus apskatītos ķermeņa izmērus, pie kam ciešāka korelācija noteikta starp

dzīvnieka vecumu un ķermeņa slīpo garumu ($r=0.89^{**}$). Dzīvmasai pirms kaušanas noteikta būtiska sakarība ar visiem novērtētajiem ķermeņa izmēriem, bet vāja sakarība ar pakalējās daļas vērtējumu punktos.

Jēru izaudzēšanas rezultātus nosaka dzīvnieku fizioloģiskais statuss, īpaši, izturība pret nelabvēlīgiem apstākļiem.

3.2. Teķu asiņu bioķīmisko rādītāju analīze

Testēšanai paredzēto dzīvnieku asiņu bioķīmisko rādītāju novērtēšanai izvēlējamies 3 dzīvniekus no katras grupas (4. tab.).

4. tabula/ Table 4

Atsevišķi asiņu bioķīmiskie rādītāji/ The average data of the results of the biochemical composition of the blood

| Pētāmās pazīmes/ Indication under research | Mērvienības/ Units of measurement | Fizioloģiskā norma/ Physiological standard | Grupas/ Groups | | |
|--|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | 1. | 2. | 3. |
| | | | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | |
| | | | 3 | 3 | 3 |
| | | | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Kopējais olbaltums/ Protein, in total | g/100g | 5.9-7.8 | 6.83 ± 0.625 | 7.57 ± 0.650 | 6.73 ± 0.405 |
| Albumīns/ Albumen | g/100g | 2.7-3.7 | 3.08 ± 0.635 | 3.20 ± 0.950 | 3.03 ± 0.755 |
| Globulīns/ Globulin | g/100g | 3.2-5.0 | 3.76 ± 0.775 | 4.37 ± 1.260 | 3.71 ± 0.615 |
| Kalcijs/ Calcium | mmol/l | 2.3-2.9 | 2.55 ± 0.150 | 2.85 ± 0.50 | 2.30 ± 0.200 |
| Fosfors/ Phosphorus | mmol/l | 1.3-2.4 | 2.85 ± 0.850 | 2.40 ± 0.200 | 3.60 ± 0.500 |
| Karotīns/ Carotene | mg% | | 0.21 ± 0.055 | 0.20 ± 0.023 | 0.21 ± 0.040 |
| A vitamīns/ Vitamin A | mg% | | 13.35 ± 1.765 | 12.87 ± 1.870 | 11.00 ± 3.000 |
| Lizocīms/ Lysocime | mkg/ml | | 0.76 ± 0.197 | 0.82 ± 0.136 | 0.85 ± 0.080 |
| CIK | n.v. | | 4.25 ± 1.032 | 3.91 ± 1.501 | 3.85 ± 1.109 |

Asins paraugus no dzīvniekiem ņēmām pirms to nokaušanas. Lai arī asinis stobriņos tika stabilizētas, kastrātu, tas ir 4. grupas dzīvnieku asinis pēc nogādāšanas uz laboratoriju bija sarecējušas un līdz ar to nebija izmantojamas tālākām analizēm. Kā liecina 4. tabulā apkopotie rezultāti, vidējais kopējo olbaltumvielu daudzums visu grupu teķu asins serumā bija atbilstošs fizioloģiskām normām un svārstījās robežās no 6.73 – 7.57 g/100 g. Mazākā albumīnu un globulīnu attiecība konstatēta 2. pētījumu grupas teķiņiem. Ja kalcija līmenis pētījuma dzīvnieku asinīs atbilda fizioloģiskai normai, tad fosfors Latvijas tumšgalves un pusasiņu Il-de-France grupā pārsniedza augšējo robežu.

Zinot to, ka visi pētījuma dzīvnieki atradās vienādos turēšanas un ēdināšanas apstākļos, varam izdarīt secinājumus, ka minētās atšķirības noteica dzīvnieku individuālās īpatnības.

Kontroles grupas (1. grupa) teķu asins serumā konstatēts mazākais lizocīma - 0.76 mkg/ml, bet lielākais CIK daudzums - 4.25 n.v., taču nevienā no grupām minētajos rādītājos nebija būtisku atšķirību.

3.3. Liemeņu kvalitātes analīze

Liemeņa kvalitāti vērtējām vizuāli pēc liemeņu vērtēšanas jaunā standarta un kvalitatīvo izcirtņu iznākuma (kg) un īpatsvara (%) no kautmasas.

3.3.1. Muskuļaudu attīstības un taukaidu noslāņojuma pakāpes vērtējums

Liemeņu muskuļaudu attīstības un taukaidu noslāņojuma pakāpes vērtēšanu pēc liemeņu novērtēšanas jaunā standarta izdarījām neilgi pēc dzīvnieku kaušanas (5. tab.). Vērtēšanas rezultāti liecina, ka iegūti vidējas kvalitātes jēru liemeņi. Muskuļaudu attīstība 64.7% gadījumos bija laba, bet 35.5% gadījumos vidēja. Labākie rezultāti bija Il-de-France šķirnes vaislas teķa pēcnācējiem (3. grupa), kuriem 100% gadījumos iegūts labs muskuļaudu novērtējums un 71% gadījumos konstatēts zems taukaidu noslāņojums. Il-de-France šķirnes vaislinieka kastrētie pēcnācēji pēc liemeņa novērtējuma bija līdzīgi kontroles grupai. Arī šīs grupas dzīvniekiem tikai 50% gadījumos bija labs muskuļaudu attīstības vērtējums, bet tajā pat laikā augsts taukaidu noslāņojums. Par muskuļaudu attīstības un taukaidu noslāņojuma vizuālā vērtējuma saistību ar dzīvnieku izaudzēšanas rādītājiem var spriest pēc iegūtām pazīmju savstarpējām sakarībām. Kā liecina iegūtā korelācija, tad līdz ar dzīvnieku vecuma pieaugumu, būtiski

palielinājās taukaidu noslāņojums ($r=0.49^*$), bet muskuļaudu attīstībai novēroja vāju pozitīvu korelāciju ($r=0.12$). Tātad nav lietderīgi censties palielināt kaujamo dzīvnieku dzīvmasu, palielinot to vecumu, jo tāi vizuāli, liemeņu kvalitātes vērtējums pēc minētajām pazīmēm pasliktināsies.

5. tabula/ Table 5

Teķu un kastrātu liemeņu muskuļaudu attīstības un taukaidu noslāņojuma pakāpes vērtējums
Evaluation of the development of muscular tissues and the layering degree of adipose tissues for rams and castrates

| Grupa/ Group | Muskuļaudu attīstība/ Development of muscular tissues | | | | | Taukaidu noslāņojums/ Layering of adipose tissues | | | | |
|--|--|---|----|----|---|--|---|----|---|---|
| | E | U | R | O | P | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. kontroles/ Control | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 3 | 0 |
| 2. pētījumu/ Trial | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 3 | 5 | 2 | 0 |
| 3. pētījumu/ Trial | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 4. pētījumu/ Trial | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| Liemeņu skaits/ Number of carcasses | 0 | 0 | 20 | 11 | 0 | 2 | 6 | 16 | 7 | 0 |

Dzīvmasas pieaugums no dzimšanas līdz realizācijai vāji korelēja ar muskuļaudu attīstības un taukaidu noslāņojuma vērtējumu. Muskuļaudu vizuālā vērtējuma palielinājums, kas patiesībā reāli ir kvalitātes pasliktinājums (R-3; O-4), cieši saistīts ar taukaidu noslāņojuma palielinājumu.

3.3.2. Kautiznākuma un liemeņa izcirtņu iznākuma analīze

Pēc nokauto dzīvnieku atasiņošanas un liemeņa masā neiekļauto kaušanas blakusproduktu atdalīšanas, noteicām iegūto kautmasu, kautiznākumu un kvalitatīvo izcirtņu masu un īpatsvāru liemenī (6., 7. tab.).

Veicot kautiznākuma analīzi, noskaidrojām, ka vidēji grupās šis rādītājs nebija sevišķi augsts - no 47.7 – 49.8% un pa pētījumu grupām būtiski neatšķīrās. Lielākā starpība novērota starp kontroles un 3. pētījumu grupu, kas sastādīja 2.1% par labu 3. grupai. Visās grupās atsevišķi īpatņi

uzrādīja virs 50% lielu kautiznākumu, taču skaitliski vairāk šādu īpatņu bija Vācijas melngalves un Il-de-France šķirnes vaislinieku pēcnācēju vidū, līdz ar to vidējā kautmasas starpība starp 2. un 3. grupu sastādīja tikai 0.8%.

6. tabula/ Table 6

Kautmasa (kg), kautiznākums (%) un liemeņa pārdales rezultātā iegūtās liemeņa labējās pusītes masa (kg)
Mass of slaughtering (in kg), result of slaughtering (in %) and mass of the right side obtained by cutting the carcass (in kg)

| Pētāmās pazīmes/ Indications under research | Mērvienības/ Units of measurement | Grupas/ Groups | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. |
| | | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | | |
| | | 10 | 10 | 7 | 4 |
| | | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Kautmasa/ Mass of slaughtering | kg | 22.00 ±1.036 | 23.15 ±0.847 | 22.00 ±1.410 | 22.63 ±0.515 |
| Kautiznākums/ Result of slaughtering | % | 48.6 ±0.461 | 49.0 ±0.696 | 49.8 ±0.706 | 47.7 ±0.197 |
| Pusliemeņa masa/ Mass of the half-carcass | kg | 10.8 ±0.501 | 11.2 ±0.380 | 10.6 ±0.688 | 11.2 ±0.293 |

Liemeņa daļu analīze liecina (7. tab.), ka statistiski ticami mazāku vēdera un jostasvietas izcirtņa masu ieguvām no kontroles grupas dzīvnieku liemeņiem, salīdzinot ar visu pētījumu grupu rezultātiem ($p < 0.05$). Salīdzinot 4. pētījumu grupas rezultātus minētajā pazīmē, noskaidrojām, ka tie bija būtiski lielāki, kā tā paša teļa nekastrētajiem pēcnācējiem (3. pētījumu grupa), kā arī 2. grupas teļu liemeņiem. Analizējot izcirtņu īpatsvaru liemenī, būtiskas atšķirības novērojām 3 pazīmēs: kakla, skausta un krūšu, vēdera un jostasvietas izcirtņiem. Kakla izcirtņa īpatsvars 4. grupas pusliemeņos bija ticami lielāks kā 3. grupai ($p < 0.05$). Pārējās grupās, lai arī pastāvēja atšķirības, tās nebija būtiskas.

Lāpstiņas daļas īpatsvars nevienā no grupām nebija būtiski atšķirīgs. Skausta un krūšu izcirtņu īpatsvars liemenī bija no 18.6 līdz 23.3%. Statistiski ticami kontroles grupa atšķīrās no 3., 4. pētījumu grupām ($p < 0.05$), kā arī 2. pētījumu un 3., 4. pētījumu grupām ($p < 0.05$). Būtiski lielāks vēdera un jostas izcirtņa īpatsvars liemenī novērots 3. un 4.

pētījumu grupas dzīvnieku liemeņos (15.1%, 15.4%) salīdzinot ar 1. un 2. grupu (11.1%, 12.6%). Mazum- un vairumtirdzniecībā par kvalitātīvāko uzskata gūžas izcirtņi un muguras garo muskuli (*m. longissimus dorsi*), tāpēc bija svarīgi analizēt minēto rādītāju iegūvi pa grupām.

7. tabula/ Table 7

Liemeņa izcirtņu masa (kg) un īpatsvars (%)
Mass of the cuts per one carcass (kg) and peculiar weight (%)

| Izcirtņi/ Cuts | Mēr- vienības/ Units of measure- ment | Grupās/ Groups | | | |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. |
| | | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | | |
| | | 10 | 10 | 7 | 4 |
| | | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Kakls/ Neck | kg | 1.00 ±0.046 | 1.05 ±0.058 | 0.94 ±0.056 | 1.16 ±0.025 |
| | % | 9.3 ±0.243 | 9.4 ±0.286 | 8.9 ±0.217 ^a | 10.4 ±0.346 ^b |
| Lāpstiņa ar priekškāju/ Shulder-blade with the foreleg | kg | 1.8 3±0.087 | 1.94 ±0.086 | 1.85 ±0.141 | 1.72 ±0.064 |
| | % | 17.1 ±0.552 | 17.3 ±0.519 | 17.3 ±0.336 | 15.4 ±0.257 |
| Skausts un krūšu daļa/ Withers and the breast part | kg | 2.52 ±0.233 | 2.62 ±0.141 | 2.07 ±0.195 | 2.08 ±0.080 |
| | % | 23.1 ±1.09 ^b | 23.3 ±0.658 ^b | 19.4 ±0.710 ^a | 18.6 ±0.452 ^a |
| Vēders un jostasvieta/ Abdomen and loing | kg | 1.17 ±0.037 ^a | 1.40 ±0.054 ^b | 1.59 ±0.083 ^b | 1.72 ±0.032 ^{bc} |
| | % | 11.1 ±0.669 ^a | 12.6 ±0.502 ^a | 15.1 ±0.425 ^b | 15.4 ±0.332 ^b |
| Gūža ar pakaļkāju/ Thig with the hind leg | kg | 3.58 ±0.173 | 3.60 ±0.104 | 3.55 ±0.205 | 3.84 ±0.144 |
| | % | 33.3 ±0.756 | 32.2 ±0.562 | 33.6 ±0.33 | 34.3 ±0.62 |
| Muguras garais muskulis/ <i>m.</i> <i>Longissimus</i> <i>dorsi</i> | kg | 0.60 ±0.035 | 0.61 ±0.023 | 0.63 ±0.036 | 0.65 ±0.020 |
| | % | 5.7 ±0.240 | 5.4 ±0.091 | 5.9 ±0.186 | 5.8 ±0.078 |

Gūžas izcirtņa masa pa grupām būtiski neatšķirās un bija 3.55 līdz 3.84 kg. Tāpat nenovērojām būtiskas atšķirības starp grupās noteikto minētā izcirtņa īpatsvaru. Lielākās atšķirības bija starp 3. un 4. pētījumu grupas liemeņiem, par labu Il-de-France teļa kastrētajiem pēcnācējiem.

Analizējām arī iegūtā muguras garā muskuļa masu un īpatsvaru pusliemenī. Garā muguras muskuļa masa pa grupām bija robežās no 600 līdz 650 gramiem, taču bija īpatņi, kuriem minētā rādītāja masa sasniedza 780 gramus (4. grupa). Minimālā vērtība – 420 g novērota kontroles grupas dzīvniekam. Kauto dzīvnieku vecums pozitīvi korelēja ar kakla, lāpstiņas, skausta-krūšu, gūžas un muguras garā muskuļa masu. Skausta augstumam noteikta būtiska pozitīva sakarība ar kakla, lāpstiņas un skausta-krūšu izcirtņa masu, attiecīgi $r=0.43^*$, $r=0.65^{**}$, $r=0.59^{**}$.

Bez jau minētajiem izcirtņiem, krūšu dziļumam vēl būtiska sakarība noteikta arī ar gūžas - ciskas izcirtņa un muguras garā muskuļa masu, attiecīgi $r=0.60^{**}$ un $r=0.68^{**}$. Ķermeņa slīpais garums un krustu platums pozitīvi korelēja ar visu izcirtņu masu, izņemot vēdera un jostas masu ($r=-0.24$ un $r=0.27$). Vēdera un jostas izcirtņa masai netika konstatēta būtiska sakarība ne ar vienu no eksterjera pazīmēm. Krustu vērtējumam bija iegūta zema sakarība ar iegūtā gūžas izcirtņa masu ($r=0.32$).

Muskuļaudi ir kvalitatīvākā liemeņa audu daļa, tās īpatsvars pētījumā izmantoto dzīvnieku liemeņos bija robežās no 56.3 – 62.2%, bet absolūtā masā no 6.09 līdz 6.59 kg par labu 3. pētījumu grupai (8. tab.). Tātad no katra 3. pētījumu grupas dzīvnieka ieguvām vidēji par 1.0 kg vairāk muskuļaudu kā no viena kontroles grupas dzīvnieka. Kontroles grupas dzīvnieku muskuļaudu īpatsvars bija būtiski mazāks (-5.8%) salīdzinot ar 3. pētījumu grupas dzīvnieku liemeņiem, kā arī 2. un 4. grupas liemeņiem, bet starp šīm grupām starpība nav būtiska. Iegūtie rezultāti liecina, ka vienādos turēšanas un ēdināšanas apstākļos Latvijas tumšgalves tīršķirnes īpatņi pēc minētās pazīmes atpaliek no krustojumiem.

Mūsdienās pircēji pieprasa kvalitatīvu pārtiku. Tas attiecās arī uz gaļu un tās produktiem. Visu sugu dzīvnieku gaļai jābūt pēc iespējas liesākai, jo liels aptaukojuma slānis dara nepievilcīgu piedāvāto produktu. Tāpēc bija svarīgi noskaidrot taukaudu īpatsvaru un taukaudu slāņa biezumu pētījumam pakļauto dzīvnieku liemeņos. Būtiski mazāka taukaudu masa un īpatsvars liemenī iegūts no teļiem ar Il-de-France šķirnes asinību (3.pētījumu grupa), salīdzinot ar 2. pētījumu grupu, attiecīgi – 0.52 kg vai – 0.42%, salīdzinot ar 4. pētījumu grupu būtiska starpība konstatēta tikai taukaudu īpatsvaram – 3.5%. No Latvijas tumšgalves tīršķirnes un 2. pētījumu grupas dzīvniekiem iegūti līdzīgi rādītāji.

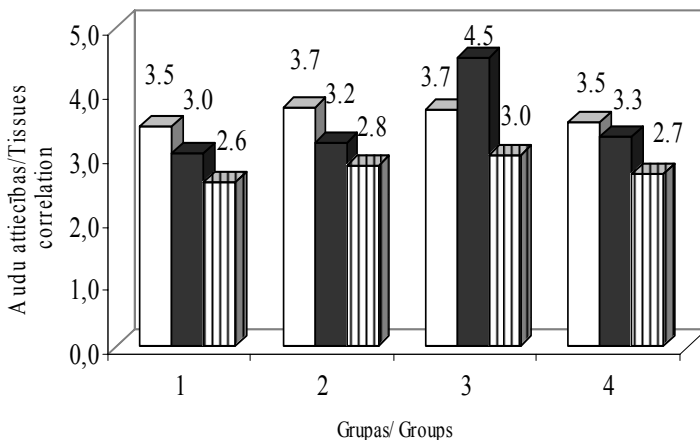
Liemeņa pusītes audu masa (kg) un īpatsvars (%)
Tissue mass of one side of the carcass (kg) and the peculiar weight (%)

| Pētāmās pazīmes/ Research indications | Mēr- vienības/ Units of measurement | Grupās/ Groups | | | |
|--|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. |
| | | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | | |
| | | 10 | 10 | 7 | 4 |
| | | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Muskuļaudi Muscular tissues | kg | 6.09 ± 0.364 | 6.54 ± 0.218 | 6.59 ± 0.416 | 6.49 ± 0.230 |
| | % | 56.3 $\pm 0.98^a$ | 58.4 ± 0.46 | 62.2 $\pm 0.81^b$ | 58.1 ± 0.66 |
| Taukaudi/ Adipose tissues | kg | 2.02 ± 0.103 | 2.08 $\pm 0.129^b$ | 1.56 $\pm 0.228^a$ | 1.983 ± 0.041 |
| | % | 18.7 $\pm 0.56^b$ | 18.5 $\pm 0.61^b$ | 14.3 $\pm 1.12^a$ | 17.8 $\pm 0.65^c$ |
| Kaulaudi/ Bone tissues | kg | 2.34 ± 0.070 | 2.31 ± 0.064 | 2.19 ± 0.073 | 2.41 ± 0.117 |
| | % | 22.0 ± 0.70 | 20.7 ± 0.61 | 21.0 ± 1.14 | 21.6 ± 0.75 |
| TSB | mm | 2.5 ± 0.17 | 2.4 ± 0.22 | 2.4 ± 0.30 | 3.3 ± 0.25 |

Paskaidrojumi/ Explanation:

TSB - taukaudu slāņa biezums pret pēdējo ribu/ thickness of adipose tissue layer against the last rib.

Lai padziļināti analizētu iegūto liemeņu kvalitāti, aprēķinājām iegūto audu attiecības (2. att.). Vienādu gaļīguma koeficientu ieguvām attiecinot no 3. un 4. pētījumu grupas dzīvnieku liemeņiem iegūto gaļas un kaulaudu masu – 3.7. Arī abās pārējās grupās tas bija vienāds – 3.5. Lielākā skaitliskā vērtība bija noteikta vienam no 3. pētījumu grupas liemeņiem – 5.16, kas atbilst gaļas tipa nobarojamo jēru liemeņu rādītājiem. Būtiski lielāka muskuļaudu un taukaudu attiecība iegūta no 3. pētījumu grupas dzīvniekiem, salīdzinot ar kontroles grupu +1.5 ($p < 0.01$), salīdzinot ar 2. pētījumu grupu +1.3 ($p < 0.01$) un 4. pētījumu grupu +1.2 ($p < 0.05$).



- Gaļīguma koeficients/Optained masses of meat and the bone tissues
- Muskulaudu un taukaudu attiecība/Correlation of both the muscular tissues and the adipose tissues
- ▨ Muskulaudu un kaulaudu attiecība/Correlation of both the muscular tissues and the bone tissues

2. att. Liemeņa audu attiecības
Fig.2. Correlation between tissues in the carcass.

Kontroles grupas dzīvnieku liemeņos bija mazākā gan muskuļaudu un taukaudu, gan muskuļaudu un kaulaudu attiecība (2.59 un 3.03).

3.4. Kaušanas blakusproduktu ieguves analīze

Kaušanas procesā ieguvām kaušanas blakusproduktus, kurus daļēji var izmantot arī pārtikā. Tos iedalījām 3 grupās atkarībā no to vērtības: apmatotie, kvalitatīvie un mazāk kvalitatīvie.

Analizējot apmatoto kaušanas blakusproduktu skaitliskās vērtības, ieguvām, ka vidējā galvas masa pa grupām bija no 2.44 līdz 2.82 kg, kas no dzīvnieku dzīvmasas sastādīja vidēji 5.45 līdz 5.96%. Minētajā pazīmē ticama starpība pa grupām netika novērota. Aprēķinātā vidējā kāju masa bija 1.02 līdz 1.5 kg. Būtiski smagākas kājas, salīdzinot ar pārējām grupām, iegūtas no 4. pētījumu grupas dzīvniekiem. Tas pats novērots arī kāju īpatsvaram no dzīvmasas pirms kaušanas. Dzīvnieku vidējā ādas masa bija

no 3.37 līdz 4.25 kg. Kopumā 4. grupas dzīvniekiem – kastrātiem bija smagākās galvas, kājas un ādas. Tās pašas šķirnes vaislinieka pēcnācējiem – teķtīšiem visas minētās pazīmes bija ar mazākām vērtībām.

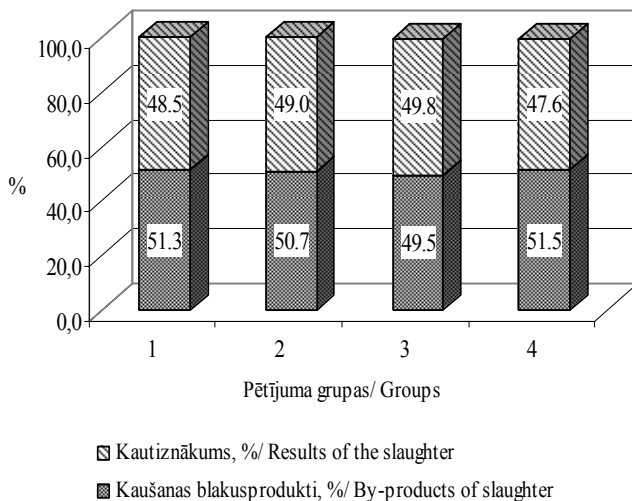
Asiņu un kvalitatīvo kaušanas blakusproduktu masa un īpatsvars dzīvmasā ir svarīgi gaļas ražības raksturošanas rādītāji. Atasiņošanas procesā iegūto asiņu masa bija robežās no 2.4 līdz 2.9 kg, kam faktiski nebija būtisku starpību. Izsakot iegūto asiņu daudzumu % no dzīvmasas izrādījās, ka būtiski lielāks asiņu īpatsvars bija iegūts no kontroles grupas dzīvniekiem, kas sastādīja 6.37% un bija tuvāks literatūrā publicētajiem rādītājiem. Līdz ar to varam secināt, ka pilnīgāk atasiņot mums izdevās kontroles grupas dzīvnieku kautķermeņus. To varētu izskaidrot ar to, ka kontroles grupas dzīvnieki bija mierīgāki, salīdzinot ar pārējo grupu dzīvniekiem.

Aknu masa un tās īpatsvars dzīvmasā visās grupās bija līdzīgs, attiecīgi no 0.74 līdz 0.88 kg, un 1.6 līdz 1.9%.

Statistiski ticama atšķirība sirds masā iegūta starp 2. un 3. pētījumu grupas dzīvniekiem (0.32 un 0.26 kg). Vācijas melngalves šķirnes teļa pēcnācējiem (2. pētījumu grupa) bija vidēji par 60 g smagāka sirds, kā Il-de-France teļa pēcnācējiem.

Kaušanas procesā ieguvām arī citus, mazāk vērtīgus, taču pārstrādei izmantojamus kaušanas blakusproduktus. Nokauto dzīvnieku neiztukšota kuņģa un zarnu masa bija lielāka, nekā uzrādīts citu autoru publikācijās un sastādīja no 23.6 līdz 24.1% no kauto dzīvnieku dzīvmasas, ko izskaidrojam ar to, ka dzīvniekiem pirms kaušanas netika pielietots 24 h badināšanas laiks. Plaušu un trahejas masa visās grupās bija līdzīga. Tomēr šo orgānu īpatsvars no dzīvmasas 2. un 4. pētījumu grupas dzīvniekiem bija būtiski mazāks kā 1. un 3. grupā.

Iegūto kaušanas blakusproduktu masa ir cieši saistīta ar iegūto kautmasu un aprēķināto kautiznākumu (3. att.). Lielākais kaušanas blakusproduktu īpatsvars un līdz ar to mazākais kautiznākums iegūts no kastrātiem (4. grupa), attiecīgi 51.5 un 47.6%. Līdzīgi rezultāti iegūti arī no kontroles – 1. grupas teļiem.



3. attēls. Kaušanas blakusprodukti un kautiznākums, %
 Figure 3. By-products of the slaughter and result of the slaughter, in %.

Varam secināt, ka kopumā 3. pētījumu grupas dzīvnieku liemeņi, kas iegūti no Latvijas tumšgalves un Il-de-France šķirņu krustojuma dzīvniekiem, bija kvalitatīvāki.

Pārstrādes uzņēmumus un jo īpaši pircējus interesē ne tikai liemeņu, bet arī piedāvātās gaļas kvalitāte.

3.5. Gaļas kvalitātes analīze

Gaļas kvalitātes analīzei izvēlējamies muskuļaudu ķīmiskā sastāva, tai skaitā aminoskābju daudzuma un atliekvielu klātbūtnes, kā arī gaļas un buljona organoleptisko vērtējumu. Minēto pazīmju analīzi izdarījām pirmo trīs grupu jēru liemeņiem. Pēc pirmā pētījumu gada rezultātu izvērtējuma teku kastrēšanu saimniecībā pārtrauca, jo neuzskatīja to par ekonomiski pamatotu. Līdz ar to 4. pētījumu grupa tālākai izvērtēšanai netika izmantota.

3.5.1. Muskuļaudu ķīmiskais sastāvs

Gaļas kvalitāti nosaka tās ķīmiskais sastāvs, galvenokārt sausna un tajā sakoncentrētās barības un fizioloģiski aktīvās vielas. Jau iepriekšējās nodaļās noskaidrojām, ka lielāko daļu no liemeņa audiem sastāda muskuļaudi, tāpēc tālākai analīzei izmantojām muskuļaudu paraugus no 1., 2. un 3. pētījumu grupas dzīvnieku liemeņiem (9. tab.). Kā liecina iegūtie rezultāti, visu grupu dzīvnieku muskuļaudu sastāvs bija līdzīgs. Nevienā no vērtētajiem rādītājiem nav konstatētas būtiskas atšķirības, lai gan absolūtos skaitļos variācija bija novērojama. Sausnas daudzums svārstījās robežās no 25.7 līdz 26.7%.

9. tabula/ Table 9

**Dažādas izcelsmes jēru muskuļaudu ķīmiskais sastāvs, %
Chemical composition of lambs meat with different origin, in %**

| Rādītāji/ Data | Grupa/ Group | | |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | |
| | 4 | 4 | 4 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Sausna/ Dry matter | 25.7 ± 2.00 | 26.7 ± 1.98 | 25.9 ± 1.62 |
| Proteīns/ Protein | 18.0 ± 0.17 | 19.8 ± 1.27 | 19.2 ± 0.75 |
| Tauki/ Fat | 6.6 ± 1.91 | 5.6 ± 2.71 | 5.4 ± 2.30 |
| Pelni/ Ash | 1.3 ± 0.14 | 1.2 ± 0.06 | 1.1 ± 0.06 |

Lielākais sausnas un tajā noteiktais proteīna saturs bija muskuļaudu paraugos no 2. pētījumu grupas dzīvniekiem (26.7% un 19.8%). Mazākās minēto rādītāju vērtības iegūtas kontroles grupas dzīvnieku muskuļaudu paraugos, attiecīgi 25.7 un 18.0%. Lielāks tauku īpatsvars iegūts kontroles grupas muskuļaudu paraugos - 6.6%. Pelnu īpatsvars muskuļaudu paraugos bija 1.1 - 1.3%. Lielākā starpība konstatēta starp kontroles un 3. pētījumu grupu, kas sastādīja 0.2%.

3.5.2. Aminoskābju sastāvs muskuļaudos

Par proteīna pilnvērtību liecina tajā esošo aminoskābju sastāvs un daudzums (10. un 11. tab.). Muskuļaudu paraugos pa grupām būtiskas atšķirības aminoskābju sastāvā netika konstatētas, ko varētu izskaidrot ar to, ka visi pētījumam pakļautie dzīvnieki izaudzēšanas laikā atradās analogos turēšanas un ēdināšanas apstākļos. No aizvietoājamo aminoskābju grupas muskuļaudu paraugos vairāk konstatētas glutamīnskābe (29.83 -

36.12 mg%), alanīns (18.39 - 19.79 mg%) un asparagīnskābe (16.69 - 19.8 mg%), bet mazāk - prolīns (6.78 - 7.78 mg%) un histidīns (6.54 - 7.78 mg%).

10. tabula/ Table 10

Aizvietoājamo aminoskābju sastāvs muskuļaudos, mg%
Composition of the dispensable amino acids
in the muscular tissues, in mg%

| Aminoskābes/ Amino acids | Grupa/ Group | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | |
| | 3 | 3 | 3 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Asparagīnskābe/ Asparaginic acid | 19.14 ± 2.558 | 19.80 ± 1.137 | 16.69 ± 3.312 |
| Serīns/ Serine | 12.86 ± 2.377 | 12.88 ± 2.950 | 10.09 ± 1.194 |
| Glutamīnskābe/ Glutamic acid | 35.44 ± 2.363 | 36.12 ± 0.529 | 29.83 ± 5.820 |
| Prolīns/ Proline | 7.78 ± 1.377 | 7.42 ± 1.215 | 6.78 ± 0.925 |
| Glicīns/ Glycine | 13.91 ± 1.671 | 13.02 ± 1.345 | 11.83 ± 1.431 |
| Alanīns/ Alanine | 19.79 ± 3.232 | 18.39 ± 2.604 | 18.69 ± 3.741 |
| Histidīns/ Histidine | 7.78 ± 2.030 | 7.21 ± 2.296 | 6.54 ± 1.761 |
| Arginīns/ Arginine | 14.98 ± 3.424 | 14.73 ± 3.108 | 13.31 ± 3.244 |
| Aizvietoājamo aminoskābju summa/ Sum of the dispensable amino acids | 131.7 ± 6.17 | 129.6 ± 3.02 | 113.8 ± 8.70 |

Lielākā aizvietoājamo aminoskābju summa iegūta kontroles grupas muskuļaudu paraugos, kas salīdzinot ar 2. pētījumu grupu bija par 2.1 mg%, bet ar 3. pētījumu grupu par 17.9 mg% lielāka.

No neaizvetojamām aminoskābēm (11. tab.) lielākā daudzumā muskuļaudos konstatēts lizīns (17.23 - 18.86 mg%) un treonīns (12.73 - 16.07 mg%), bet mazākā - metionīns (5.12 - 5.78 mg%) un fenilalanīns (6.94 - 7.70 mg%). Līdz ar to varam uzskatīt, ka jēru gaļa cilvēku uzturā var kalpot kā neaizvietoājamo aminoskābju avots.

11. tabula/ Table 11

Neaizvietoājamo aminoskābju sastāvs muskuļaudos, mg%/
Composition of the indispensable amino acids
in the muscular tissues, in mg%

| Aminoskābes/ Amino acids | Grupa/ Group | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | |
| | 3 | 3 | 3 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Treonīns/ Threonine | 15.73 ± 3.503 | 16.07 ± 4.334 | 12.73 ± 1.731 |
| Valīns/ Valine | 7.55 ± 2.344 | 6.87 ± 2.389 | 7.07 ± 1.534 |
| Metionīns/ Methionine | 5.78 ± 2.490 | 5.60 ± 2.311 | 5.12 ± 1.887 |
| Izoleicīns/ Isoleucine | 8.64 ± 3.063 | 7.96 ± 3.001 | 7.37 ± 2.433 |
| Leicīns/ Leucine | 9.46 ± 0.433 | 9.14 ± 0.372 | 8.72 ± 0.822 |
| Fenilalanīns/ Phenylalanine | 7.70 ± 2.770 | 7.14 ± 2.484 | 6.94 ± 1.716 |
| Lizīns/ Lysine | 18.86 ± 6.002 | 18.15 ± 6.060 | 17.23 ± 6.067 |
| Neaizvietoājamo aminoskābju summa/ Sum of the indispensable amino acids | 73.7 ± 13.36 | 70.9 ± 11.82 | 65.2 ± 11.8 |
| Aminoskābju summa/ Total of amino acids | 205.4 ± 18.91 | 200.5 ± 13.75 | 178.9 ± 19.78 |

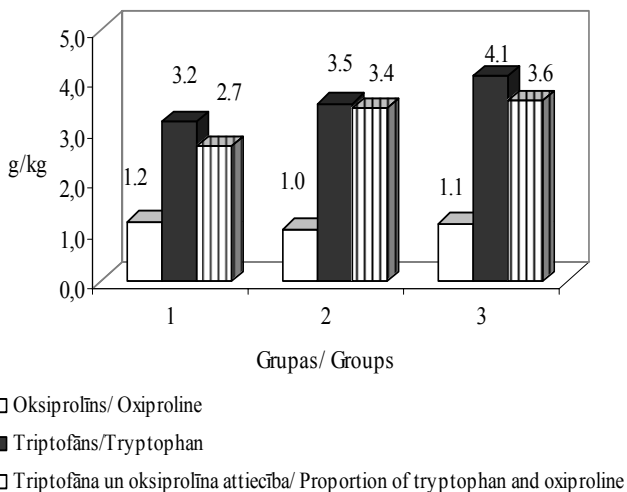
Arī neaizvietoājamo aminoskābju summā lielākais rādītājs iegūts kontroles grupas dzīvnieku muskuļaudos. Līdz ar to arī kopējā noteikto aminoskābju summā nepārspēta palika kontroles grupa. Lai noskaidrotu, vai kautu dzīvnieku vecums un dzīvmasa atstāja ietekmi uz muskuļaudos esošo aminoskābju sastāvu, aprēķinājām to savstarpējās sakarības. Dzīvnieku vecumam un dzīvmasai pirms kaušanas nebija būtiskas sakarības ar aizvietoājamo aminoskābju sastāvu muskuļaudos. Vidēja negatīva korelācija pastāvēja starp dzīvnieku vecumu un asparagīnskābes, arginīna, histidīna un prolīna daudzumu, taču nevar runāt par ticamu vecuma ietekmi uz minēto aminoskābju daudzumu muskuļaudos. Būtiskas savstarpējās sakarības

pastāvēja starp atsevišķām aizvietojamām aminoskābēm muskuļaudos. Cieša pozitīva sakarība novērota starp glutamīnskābi un asparagīnskābi, arginīnu, histidīnu un prolīnu, bet negatīva ar alanīnu. Alanīnam ar visām tabulā iekļautajām aizvietojamām aminoskābēm pastāvēja būtiska negatīva korelācija. Savukārt arginīnam, histidīnam un prolīnam bija pozitīva saistība ar visām apskatītajām aminoskābēm, izņemot jau minēto alanīnu. Līdzīgu analīzi veicām ar muskuļaudos noteiktām neaizvietojamām aminoskābēm. Atšķirībā no aizvietojamā aminoskābju sastāva atsevišķām neaizvietojamām aminoskābēm bija gan būtiska pozitīva, gan negatīva sakarība ar dzīvnieku vecumu. Tā, palielinot kauto dzīvnieku vecumu robežās no 6 līdz 12 mēnešiem, var prognozēt ticamu treonīna satura palielinājumu, bet fenilalanīna samazinājumu muskuļaudos. Negatīva korelācija novērota arī lizīna, izoleicīna un metionīna saturam, taču kauto dzīvnieku vecumam nav būtiska ietekme uz iegūtajiem rezultātiem. Tāpat kā aizvietojamām aminoskābēm, arī neaizvietojamām aminoskābēm nav konstatēta ne cieša, ne pat vidēja sakarība ar dzīvnieku dzīvmasu pirms kaušanas. Būtiskas savstarpējās sakarības pastāvēja arī starp atsevišķām neaizvietojamām aminoskābēm muskuļaudos. Lizīna saturam novērota cieša ticama pozitīva saistība ar izoleicīna, fenilalanīna un metionīna, bet negatīva ar treonīna daudzumu muskuļaudos. Pretēja sakarība novērota treonīna un leicīna saturam ar pārējām analizētajām neaizvietojamām aminoskābēm, pie kam treonīna negatīvā korelācija ir būtiska, bet leicīna - vāji negatīva un nebūtiska. Cieša pozitīva korelācija novērota arī starp izoleicīnu, fenilalanīnu un metionīnu. Tātad, konstatējot atsevišķu aminoskābju satura izmaiņas muskuļaudos un zinot to saistību ar citām aminoskābēm, teorētiski varam prognozēt arī to satura izmaiņas.

Novērtējot muskuļaudu paraugos holesterīna saturu, to konstatējām robežās no 44.31 līdz 53.40 mg%.

Bez jau analizētajām aminoskābēm novērtējām arī triptofāna un oksiprolīna saturu muskuļaudos, kā arī abu minēto aminoskābju attiecību. Mūsu pētījumos iegūtie rezultāti liecināja, ka Latvijas tumšgalves tīršķirnes dzīvnieku muskuļaudos bija konstatēts vairāk oksiprolīna, bet mazāk triptofāna kā citās grupās, līdz ar to lielākā aprēķinātā abu aminoskābju attiecība iegūta no abu pētījumu grupu dzīvniekiem. Oksiprolīna daudzums visu pētījuma grupu muskuļaudu paraugos bija līdzīgs, no 1.0 līdz 1.2 g/kg. Lielākais triptofāna daudzums konstatēts 3. pētījumu grupas dzīvnieku muskuļaudos, kas bija būtiski lielāks kā kontroles grupas dzīvnieku muskuļaudos (+0.9, $p < 0.05$). Būtiski lielāka triptofāna un oksiprolīna attiecība iegūta 3. pētījuma grupas dzīvnieku muskuļaudos, salīdzinot ar kontroles (+0.9, $p < 0.01$), kā arī 2. pētījuma

grupas dzīvnieku muskuļaudos, salīdzinot ar kontroles grupu (+0.7, $p < 0.01$).



4. attēls. Oksiprolīna un triptofāna saturs muskuļaudos (g/kg), to attiecība
 Figure 4. Content of oxiprolin and tryptophan in the muscular tissues (g/kg), their proportion.

Līdz ar to varam secināt, ka vienādos ēdināšanas un turēšanas apstākļos, pēc abu minēto aminoskābju sastāva pilnvērtīgāki muskuļaudi iegūti no 2. un 3. pētījumu grupu dzīvniekiem.

Viena no mūsdienu lielākajām problēmām ir apkārtējās vides piesārņojums, tā negatīvā ietekme uz cilvēku veselību.

Lai spriestu par to kāda ir iegūstamā gaļas kvalitāte attiecībā uz piesārņojumu ar atliekvielām, veicām muskuļaudu analīzi uz atsevišķiem smagajiem metāliem un radioaktīviem nukleīdiem.

3.5.3. Smago metālu un radioaktīvo nukleīdu satura analīze muskuļaudos

Kā zināms vairumā gadījumu smagos metālus un radioaktīvos nukleīdus cilvēki uzņem ar pārtiku, savukārt dzīvnieki - ar barību, bet augi no augsnes. Līdz ar to būtu lietderīgi analizēt visus minētos piesārņojuma

iespējamos ķēdes posmus. Mūsu darbā centāmies nedaudz pieskarties šai problēmai, tādēļ analizējām iegūtos jēru muskuļaudu paraugus (12. tab.).

12. tabula/ Table 12

Smago metālu un radioaktīvo nukleīdu saturs kauto teķišu muskuļaudos
Content of the heavy metals and radioactive nucleids in the muscular tissues of the slaughtered rams

| Metāli un radioaktīvie nukleīdi/ Heavy metals and radioactive nucleids | Mērvienības/ Units of measurement | Grupas/ Groups | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 1. | 2. | 3. |
| | | Dzīvnieku skaits/ Number of animals | | |
| | | 2 | 2 | 2 |
| | | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Zn | mg kg ⁻¹ | 7.44 ± 0.065 | 4.75 ± 1.050 | 7.77 ± 0.175 |
| Cd | mg kg ⁻¹ | 0.01 ± 0.010 | 0.035 ± 0.005 | 0.015 ± 0.015 |
| Pb | mg kg ⁻¹ | 0.41 ± 0.040 | 0.27 ± 0.055 | 0.35 ± 0.005 |
| Cu | mg kg ⁻¹ | 0.90 ± 0.055 | 0.69 ± 0.080 | 0.58 ± 0.105 |
| Cs - 137 | Bk kg ⁻¹ | 1.66 ± 0.185 | 4.63 ± 0.555 | 3.89 ± 1.665 |
| K - 40 | Bk kg ⁻¹ | 31.82 ± 21.830 | 41.44 ± 28.860 | 19.79 ± 4.255 |

Salīdzinot mūsu iegūtos rezultātus ar noteikto smago metālu pagaidu un pastāvīgo maksimāli pieļaujamo koncentrāciju (Raipulis, 1999), visos muskuļaudu paraugos konstatējām mazāku to saturu. Pie kam, atsevišķās pētījuma grupās iegūtie rādītāji būtiski neatšķīrās. Tātad, varam secināt, ka pagaidām ekoloģiskā situācija Latvijā šādā veidā nav apdraudēta.

Zināms, ka izvēloties gaļas produktus, pircēji pamatā balstās uz tālākām tehnoloģiskām iespējām no tiem pagatavot kvalitatīvu produkciju. Viens no veidiem kā to noskaidrot ir izvērtēt iegūtās gaļas un buljona organoleptiskās īpašības.

3.6. Jēru gaļas un buljona organoleptiskais novērtējums

Gaļas un buljona organoleptisko pazīmju novērtēšanā piedalījās 5 Dzīvnieku zinātņu katedras darbinieki. Vārītas liesās gaļas degustācijas rezultāti apkopoti 13. tabulā. Sagatavoto muskuļaudu izskats augstāk novērtēts 3. pētījumu grupai (7.67 punkti), kas bija būtiski augstāks kā kontroles grupai (+0.47 punkti, $p < 0.05$). Arī muskuļaudu konsistences vērtējums minētās grupas paraugiem bija būtiski augstāks kā kontroles grupai (+1.13 punkti, $p < 0.05$).

13. tabula/ Table 13

Vārītu muskuļaudu organoleptisko pazīmju novērtējums, punkti
Evaluation of the organoleptic indications of the muscular tissues, in points

| Pētāmās pazīmes/ Indications under the research | Grupas/ Groups | | |
|---|--|---------------------------|---------------------------|
| | 1. | 2. | 3. |
| | Gaļas paraugu skaits/ Number of meat samples | | |
| | 3 | 3 | 3 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Izskats/ Appearance | 7.20 ± 0.115* | 7.47 ± 0.067 | 7.67 ± 0.067* |
| Aromāts/ Flavor | 7.73 ± 0.176 | 7.73 ± 0.176 | 7.67 ± 0.371 |
| Garša/ Taste | 7.80 ± 0.416 | 7.47 ± 0.133 | 7.40 ± 0.200 |
| Konsistence/ Consistency | 6.67 ± 0.176* | 7.07 ± 0.240 | 7.80 ± 0.115* |
| Sulīgums/ Juiciness | 8.07 ± 0.291 | 7.87 ± 0.291 | 7.33 ± 0.067 |

Aprēķinātie vidējie rezultāti liecina, ka gaļas paraugu aromāts visās grupās novērtēts līdzīgi. Kontroles grupas paraugu garša un sulīgums novērtēti augstāk, taču statistiski ticama starpība minētajās pazīmēs nevienā no grupām netika konstatēta.

Gaļas paraugu izskata vērtējumam noteikta cieša pozitīva sakarība ar to konsistences vērtējumu ($r=0.78^*$). Gaļas aromāta un garšas vērtējumam, kā arī aromāta un sulīguma vērtējumam noteiktā savstarpējā sakarība bija vidēja, taču nebija būtiska, attiecīgi $r=0.60$ un $r=0.43$. Garšas vērtējums būtiski saistīts ar gaļas sulīguma vērtējumu $r=0.78^*$. Tātad jo sulīgāka iegūtā gaļa, jo augstāk degustētāji novērtējuši arī gaļas garšas īpašības.

Buljona degustācijas rezultāti apkopoti 14. tabulā. Buljons, kas bija iegūts pēc 3. pētījumu grupas gaļas paraugu sagatavošanas, ieguva augstāko izskata un garšas vērtējumu, attiecīgi 7.07 un 7.60 punkti, bet tam bija zemākais aromāta vērtējums – 7.13 punkti. Aromātiskākais buljons bija

iegūts no kontroles grupas gaļas paraugiem - 7.73 punkti. Garšas vērtējums minētai grupai bija tikai par 0.03 punktiem zemāks kā 3. pētījumu grupai.

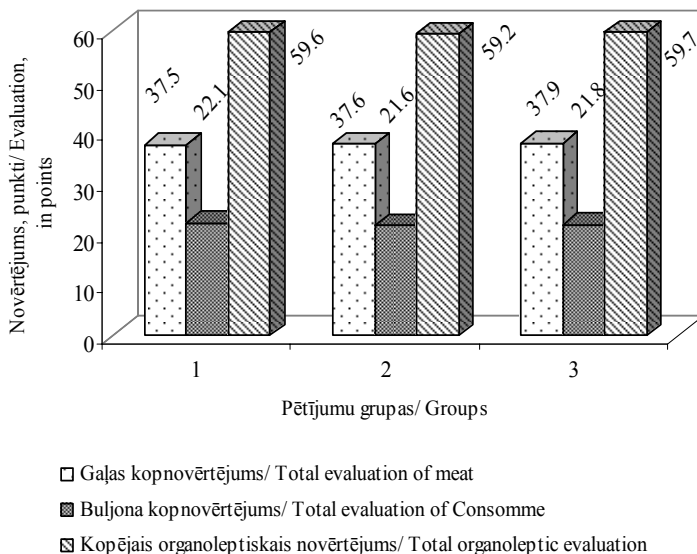
14. tabula/ Table 14

Buljona organoleptisko pazīmju novērtējums, punkti
Evaluation of the organoleptic indications of consomme, in points

| Pētāmās pazīmes/ Indications under the research | Grupas/ Groups | | |
|---|---|---------------------------|---------------------------|
| | 1. | 2. | 3. |
| | Buljona paraugu skaits/ Number of consomme samples | | |
| | 3 | 3 | 3 |
| | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ |
| Izskats/ Appearance | 6.80 ± 0.200 | 6.93 ± 0.133 | 7.07 ± 0.067 |
| Aromāts/ Flavor | 7.73 ± 0.291 | 7.20 ± 0.346 | 7.13 ± 0.240 |
| Garša/ Taste | 7.53 ± 0.467 | 7.47 ± 0.467 | 7.60 ± 0.115 |

Nevienā no pazīmju vērtējumiem būtiskas atšķirības netika konstatētas. Buljona izskata vērtējumam noteikta vāja līdz vidēja negatīva sakarība ar aromāta, garšas un buljona kopvērtējumu. Savukārt aromāta vērtējums bija būtiski pozitīvi saistīts ar garšas un buljona kopvērtējumu, attiecīgi $r=0.77^*$ un $r=0.89^*$.

Lai spriestu par gaļas un buljona kopējo organoleptisko novērtējumu, aprēķinājām iegūto kopējo punktu summu (5. att.). Starp kontroles grupas un 2. pētījumu grupas gaļas paraugu kopnovērtējumu bija tikai 0.1 punkta starpība. Buljona organoleptisko pazīmju kopnovērtējumā augstāku vērtējumu ieguva kontroles grupa, par 0.5 punktiem augstāku kā 2. pētījumu grupu un par 0.3 punktiem augstāku kā 3. pētījumu grupu. Tātad, kopumā varam uzskatīt, ka nedaudz augstāku organoleptisko pazīmju vērtējumu ieguva gaļas paraugi no 3. pētījumu grupas dzīvnieku liemeņiem. Starpība ar kontroles grupu bija +0.1 punkts, bet ar 2. pētījumu grupu – +0.5 punkti.



5. attēls. Gaļas un buljona organoleptisko pazīmju kopnovērtējums
 Figure 5. Total valuation of organoleptic indices of meat and consomme.

Nobeigumā jāuzsver, ka Latvijas tumšgalves firšķirnes teķīši ir piemēroti jēru gaļas ražošanai. Taču fermeriem, kuri vēlās iegūt labas kvalitātes jēru liemeņus un piedāvāt tos Eiropas Savienības kopējam tirgum, Latvijas tumšgalves aitas jākrusto ar gaļas tipa šķirnēm, kā, piemēram, Il-de-France, kā rezultātā būtiski palielinās muskuļaudu, bet samazinās taukaudu un kaulaudu īpatsvars liemenī.

4. SECINĀJUMI

1. Latvijas tumšgalves firšķirnes, kā arī Vācijas melngalves un Il-de-France krustojumu jaundzimušo skaitam un dzīvmasai nav būtiskas ietekmes uz to tālāko augšanas intensitāti, līdz ar to nobarošanai vienlīdz labi izmantojami kā jēri vieninieki, tā dvīņi.
2. Palielinot dzīvnieku kaušanas vecumu, statistiski ticami palielinās dzīvnieka dzīvmasa ($r=0.68^{**}$), kas savukārt būtiski palielina no viena

liemeņa iegūto izcirtņu masu. Tomēr negatīvi ir tas, ka palielinās iegūto liemeņu taukaudu noslāņojums.

3. Sakarība starp dzīvnieku vecumu pirms kaušanas un dzīvmasas pieaugumu diennaktī no dzimšanas līdz realizācijai ir negatīva ($r=-0.82^{**}$), kas norāda uz to, ka vecākiem dzīvniekiem samazinās dzīvmasas pieaugums diennaktī un dzīvmasas palielinājums vairs nav ekonomiski pamatots.
4. Dzīvnieku barojums pirms kaušanas ietekmē iegūto liemeņu muskuļaudu attīstības un taukaudu noslāņojuma vērtējumu, jo augstāks barojuma vērtējums, jo labāk attīstīta muskulatūra un lielāks taukaudu noslāņojums.
5. Jēru gaļa ir uzskatāma par pilnvērtīga proteīna avotu, jo tā satur kā neaizvietojamās, tā aizvietojamās aminoskābes, pie kam gaļai ir zems holesterīna saturs. Latvijā izaudzēto jēru muskuļaudu piesārņojums ar smagajiem metāliem un radioaktīviem nukleīdiem pagaidām nav novērots, jo to daudzums muskuļaudos nepārsniedz pieļaujamo normu.
6. Pētījuma laikā noskaidrots, ka Latvijas tumšgalves šķirnes aitām piemīt virkne pozitīvu saimnieciski derīgu īpašību: laba auglība, jēru saglabāšana un pienīgums. Šķirnes dzīvnieku piemērotību gaļas ieguvei nosaka apmierinoša teķīšu ātraudzība, garš un plats ķermenis, kas pozitīvi korelē ar tādiem rādītājiem kā kautmasu un muguras garā muskuļa masu. Teķu muskuļaudos konstatēta lielāka kopējo aminoskābju summa un iegūts labākais gaļas garšas vērtējums. Tomēr turpmākā selekcijas darbā ir jāuzlabo tādi liemeņa kvalitātes rādītāji kā muskuļaudu attīstība, jāsamazina taukaudu noslāņojums un līdz ar to arī kopējais taukaudu īpatsvars liemenī.
7. Izmantojot Latvijas tumšgalves aitu krustošanai Vācijas melngalves šķirnes vaisliniekus, var uzlabot sekojošus liemeņa un gaļas kvalitātes rādītājus – palielināt kautiznākumu, samazināt liemeņa taukaudu noslāņojumu, palielināt muskuļaudu ieguvei un līdz ar to arī gaļīguma koeficientu, uzlabot muskuļaudu un taukaudu attiecību, palielināt triptofāna saturu muskuļaudos.
8. Izmantojot Latvijas tumšgalves aitu krustošanai Il-de-France šķirnes vaisliniekus, var iegūt palielinātu kautiznākumu, labu liemeņa kvalitāti, t.i. labi attīstītus muskuļaudus un zemu taukaudu

noslāņojumu, augstu muskuļaudu ieguvi, līdz ar to arī labu gaļīguma koeficientu, kā arī palielinātu muskuļaudu un taukaudu attiecību un salīdzinoši augstāku aminoskābju triptofāna un oksiprolīna attiecību.

9. Krustošanas rezultātā iegūtais jēru liemeņu kvalitātes uzlabojums dos iespēju aitu audzētājiem saņemt atbilstošu samaksu par katru realizēto dzīvnieku, pieņemot tos realizācijai pēc liemeņu klasifikācijas jaunā standarta.

5. PRIEKŠLIKUMI

1. Kvalitatīvas jēru gaļas ieguvei Latvijas tumšgalves aitas ieteicams izmantot kā mātes šķirni.
2. Efektīvākai liemeņu un gaļas kvalitātes uzlabošanai lietot Il-de-France aitu šķirni, kas selekcijas darba programmā ieskaitīta trešajā neradnieciskajā grupā, pie kuras pieder arī Tekselas, Suffolkas un citas gaļas tipa aitu šķirnes.
3. Latvijas tumšgalves šķirnes aitu gaļas produktivitātes pazīmju uzlabošanai jāizmanto vienreizēja Vācijas melngalves šķirnes asins pieliešana (audzēšanas metode, kas raksturojas ar vienreizēju neradnieciskas šķirnes dzīvnieku izmantošanu krustošanai).
4. Jērus gaļai realizēt 5 līdz 10 mēnešu vecumā, jo vēlākā laikā strauji pieaug taukaudu īpatsvars liemenī.
5. Pārstrādes uzņēmumiem jāuzsāk jēru liemeņu klasifikācija pēc jaunā standarta, tādējādi materiāli stimulējot kvalitatīvas jēru gaļas ieguvi Latvijā.

6. ZINĀTNISKĀS PUBLIKĀCIJAS

1. Kairiņa D., Sprūžs J. (2004) Indicators of non-specific immunity in blood serum, their connection with the growth intensity of the rams // Animal Breeding in the Baltics. Tartu, p. 168-174.
2. Kairiņa D. (2004) Līdz gada vecu dažādas izcelsmes jēru kaušanas blakusproduktu ieguves analīze // Pārtikas produktu inovatīvās

attīstības tendences. Starptautiskās zinātniski - praktiskās konferences referāti. Jelgava, PTF, 90 - 98. lpp.

3. Korņejevs I., Rivža P., Kairiša D. (2004) Information system for assessment of sheep // Information Technologies and Telecommunications for Rural Development. Proceeding of the International scientific Conference. Jelgava, 6-7 May, p. 63-65.
4. Kairiša D. (2004) The Influence of Environmental factors upon the quality of mutton // Enabling environment for Society Wellbeing. Proceedings of the International Conference. March 4-5, Rezekne, p. 70-74.
5. Kairiša D. (2004) Jēru eksterjera pazīmju un liemeņu kvalitātes savstarpējo sakarību pētījumi // Starptautiska zinātniskā konference "Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas kvalitāte" Jelgava, 111 -116. lpp.
6. Kairiša D., Sprūžs J. (2003) Quality analysis of lamb carcasses and meat of different origin // Proceedings of 9TH Baltic Animal Breeding Conference, Sigulda, 2003. p. 120-124.
7. Kairiša D., Šeļegovska E. (2003) Importance of balanced feeding in the breeding of young sheep // Veterinarija ir zootehnika. Kauņa, T. 27 (49). p. 70-74.
8. Kairisa D. (2000) Acomparison of growth and carcass composition of Latvia blackhead and their crossbreed progeny with Il-de-France // Reikalavimai Žemes Ūkio gyvuliu šerimui XXI amžiaus pradžioje: Optimalus šerimas, Ekologija, Produkto kokybe. Kaunas, spalio 02., UDK: 619+636. Veterinarija ir zootehnika. T.10 (32). p. 70-71.
9. Kairiša D., Sprūžs J. (2004) Latvijā izaudzēto jēru muskuļaudu sastāva analīze // Agronomijas Vēstis.- Nr.6.- Jelgava, LLU, 195-201. lpp.
10. Kairiša D., Sprūžs J. (2003) Dažādas izcelsmes jēru liemeņu kvalitātes analīze // Agronomijas Vēstis.- Nr.5.- Jelgava, LLU, 208-211. lpp.
11. Kairiša D., Sprūžs J. (2004) Jēru liemeņu kvalitāte – viens no galvenajiem gaļas ražošanas rādītājiem aitkopībā // LLU raksti, Jelgava, (redkolēģijā iesniegts 2004. gada septembrī).

1. GENERAL CHARACTERISTICS

Topicality

Sheep-breeding industry in the whole world is competitive with beef, pork, poultry meat and fish product industries. The consumer set aim of sheep-breeding is to produce safe, nourishing, lean, homogenous lamb meat. All the stages of meat production such as choice of the animal breed, keeping, feeding, transportation and slaughtering affect quality of the carcass, meat and meat products and they have to be included in the strategy of improving meat quality.

Recently in Europe, including Latvia, problems related to production of qualitative produce have become urgent. Therefore, a number of research establishments in the whole world carry out research related to factors affecting meat quality of different animal breeds.

Meat is considered to be one of the most valuable food products. Its food value, or the biological value is determined by the amount of proteins (indispensable amino acids), fat (poly-unsaturated and saturated fatty acids), vitamins, macro- and trace elements (Zarins, Neimane, 1999). It is believed that mutton is a high-quality and ecologically pure product, because natural raw materials are used in feeding these domestic animals.

The market research experts forecast that in the European Union, mutton will be insufficient at least until the year 2005. Therefore, opportunities are to be searched how to import it. Latvia, having also become a member state, will participate in ensuring the program of the Common Market.

In Latvia, there are favorable conditions created for raising sheep and sheep-breeding could become a significant branch of agriculture, which could favor extra employment in the countryside and could bring effective incomes.

The aim of the professionals in sheep-breeding is to develop a stable branch of sheep raising and meat processing, which could produce a qualitative, competitive goods both in the domestic and external market (Ministry of Agriculture, Development Program, Year 2003). To attain it, we have to improve indices of lamb meat productivity for the local Latvian dark-head pedigree. One of the fastest ways to attain this aim is to use other F1 - crossbreeding or non-related sheep breeds of meat type, particularly in the related crossing.

The aim, tasks, scientific and practical novelty

The aim of the research was to elicit if in the conditions of Latvia it is possible to get quality lambs meat using the productive and nonproductive opportunities of crossing the Latvian dark-head pedigree sheep developed in Latvia.

To attain the set aim, a number of separate tasks are moved forward:

- to evaluate the most significant birth data for lambs of different origin as well as intensity of growth, features of exterior and the immunological status
- to carry out control slaughtering in order to evaluate the qualitative indices of the carcass and meat according to the new standard of classification, to evaluate proportions of the qualitative parts and tissues, and to evaluate the amount and proportion of the obtained by-products
- taking into account results of laboratory analyses, state quality and chemical composition of the muscular tissues using the dispensable and indispensable amino acids and also state meat contamination with residual substances (heavy metals and radio nucleids)
- to evaluate the organoleptical properties of meat and consommé
- to determine the correlative relationship among the indications under research - raising, the carcass and meat quality, including variants of separate data to find out the most significant criteria how to get quality lambs meat.

Scientific and practical novelty

- carcass quality for raised in Latvia lambs of different origin is determined according to the new standard LVS 298:2000
- mass of the cut and its proportion in the carcass for the lambs under the test is determined
- content of amino acids and residual substances in the muscular tissues of the lambs carcasses is evaluated
- the organoleptical evaluation of the obtained meat and consommé is carried out
- relations hip of raising indications is stated between the obtained carcasses and quality of the muscular tissues.

Approbation of the research

Research results of the promotion paper are published in 10 scientific editions and 9 reports are delivered in scientific and practical conferences:

1. Kairiša D. (2004) The Influence of Environmental factors upon the quality of mutton. The International Conference. Rēzekne, 4-5. March.
2. Kairiša D. (2004) Indicators of non-specific immunity in blood serum, their connection with the growth intensity of the rams. Conference: Animal Breeding in the Baltics. Tartu, 13-14. May.
3. Kairiša D. (2004) Latvijā izaudzēto jēru muskuļaudu sastāva analīze. Zinātniskā konference: Lauksaimniecības zinātne praksei. Jelgava, LLU, 5-6. februāris.
4. Kairiša D. (2004) Jēru eksterjera pazīmju un liemeņu kvalitātes savstarpējo sakarību pētījumi // Starptautiska zinātniskā konference "Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas kvalitāte" Jelgava, 15. oktobris.
5. Kairiša D. Šeļegovska E. (2003) Importance of balanced feeding in the breeding of young sheep. The International Scientific Conference. Kaunas, 2. October.
6. Kairiša D. (2003) Quality analysis of lamb carcasses and meat of different origin. Ziņojums Baltijas valstu dzīvnieku audzētāju un ģenētiku 9. konferencē. Sigulda, 29. maijs.
7. Kairiša D. (2003) Dažādas izcelsmes jēru kautķermeņu kvalitāte. Ziņojums Augstākās lauksaimniecības izglītības 140 gadu jubilejai veltītā zinātniskā konferencē: Lauksaimniecības zinātne praksei. Jelgava, LLU, 6-7. februāris.
8. Kairiša D. (2002) Vācijas melngalves šķirnes teķu izmantošanas efektivitāte. Starptautiskā zinātniskā konference: Lauksaimniecības zinātne praksei, Jelgava, LLU, 7. februāris.
9. Kairiša D. (2000) Ātraudzības un gaļas īpašību uzlabošanas analīze Latvijas tumšgalves aītām, pielietojot krustošanā Il-de-France un Vācijas melngalves, Tekselas šķiņu vaisliniekus. Sigulda, 15. septembris.

Scope of work. The promotion paper embraces 132 pages and consists of

- introduction
- methods
- results
- discussions

- conclusions
- proposals
- annexes

The results of the research paper are summarized in 51 tables and 30 figures. 174 sources of literature are used.

2. MATERIALS AND METHODS

The research is carried out from 1997 until 2003 in the peasant farm “Mežkalēji” of the village of Platone in the district of Jelgava.

Rams of different origin are used in the research. In the table (Table 1), a control group and three research groups are used where crosses of the Latvian dark-heads are combined with the German Blackheads and Il- de- France pedigrees and biotechnological interference such as castration is applied there.

Animals for the testing were chosen according to their origin, similar age and live weight on the day of slaughtering. In order to state if the age of slaughtering affects slaughter indices, animals of different ages were slaughtered in all the research groups. Only well-fed animals were selected. Difference in the live weight on the day of slaughtering in the groups was not larger than ± 5 kilos.

Applying the available indices of the live weight, the absolute diurnal increase in the live weight (a) from birth till slaughtering was estimated according to the formula (1).

A week before slaughtering, the animals were sheared, measured and development of the backside and fatness in definite places (Norvele, Neiland, Matisan, 2001) were evaluated (Normative Acts of Pedigree Research, 2002).

Measurements:

- height of the back of the neck (from the highest point of the back of the neck to the ground), in cm
- depth of the breast (from the back of the neck to the breastbone), in cm
- sloping length of the body (from the forepart of the shoulder joint to the sciatic hummock), in cm
- width of the sacrum in the knobs of the gut bones), in cm

Using the available measurements of the body, index of the format was estimated according to the formula (2).

After slaughtering of the animals, all the obtained by-products of slaughter were weighed. Forelegs were cut from the carcass to the

carpal joints, hind legs to the tarsal joints, the head to the initial cervical vertebra. The carcass was weighed still being warm and in 12 h - cooled.

Measuring instruments used in the farm:

- scales with leverage to 100 kilos and accuracy ± 0.1 kg and to 500 kg (± 0.2 kg)
- laboratory scales with accuracy ± 0.01 kg
- a pair of compasses (± 0.1 cm);
- dipstick (± 0.1 cm).

Quality of the carcass was analysed, applying the classification standard LVS 298:2000 developed for sheep carcasses.

To describe evaluation of the muscular development, EUROP letter indices were applied and they mean the following: E- excellent development, U - very good development, R - good, O - satisfactory, P - poor muscular development.

In order to carry out biometrical processing of the obtained data, they were marked in the following way E-1, U-2, R-3, O-4, and P-5 (Hartjen, 1991).

The degree of fat layering is marked by the numbers from 1-5, where 1 - very poor, 2 - poor, 3 - satisfactory, 4 - high, 5 - very high.

After the evaluation, the carcass was divided into two parts. The right part was dividend at the Department of Animal Sciences of the Latvia University of Agriculture into cuts, according to the chart presented in Figure 1 and weighed.

Thickness of the adipose tissues was measured behind the last rib. The divided cuts were deboned and divided according to the type of tissues and weighed separately: muscular tissues, bone tissues and connective tissues. Correlations of the obtained tissues were determined: meat (muscular tissues+adipose tissues) and bone tissues (ratio of fleshiness), muscular tissues and bone tissues, muscular tissues and adipose tissues.

Before slaughtering, the veterinary surgeon of the farm took 50 ml of blood samples from the jugular ven which were stabilized in the test-tubes for samples. In the same day, the prepared blood samples were sent to the Control Laboratory of the State Diagnostic Centre of Veterinary Medicine of the Republic of Latvia, to the Research Centre "Sigra" of the Latvia University of Agriculture and to the Biochemistry and Physiology Laboratories of the Institute of Biology of the University of Latvia.

In the blood serum, we stated:

- the total amount of protein – spectrophotometrical method
- lysocime activity– infelometric method

- the amount of the circulating immune complexes- spectrophotometric method
- carotene – photolorimetric method
- Vitamin A- photolorimetric method.

350-400 g of muscular tissues from the hip cut were used in the analysis of meat composition (dry matter, protein, fat, ash, etc.).

To state the chemical composition of meat, the following methods were used to analyse:

- contents of the free amino acids– the automatic analyzer of amino acids T339
- contents of water– Latv. TN 107056 – 92
- dry matter-drying method, Latv. TN 107056 – 92
- protein- Kjeldal method, LVS ISO 937 : 1978
- oxyproline and tryptophan – photometric method
- fat – Sokslet method, GOST 23042 – 86, 4p.
- ash – ISO 936 : 1998
- pH – LVS ISO 2917 : 1974
- cholesterol – Blur method .

To state the heavy metals and the radioactive nucleids, 350-400 g of muscular tissues from the hip cut were sent to the Laboratory of the State University of Novgorod. To state them, the spectrometric block– BDET – 20p No.1 56 was used.

At the Department of Animal Sciences of the Latvia University of Agriculture, evaluation of the organoleptical properties of muscular tissues was carries out. For tasting, 400 g of meat samples were taken from the hip cut. Evaluation was carried out in the following order: at first, we assessed externals, color, flavor, taste, fleshiness and consistency. Evaluation was done in the 10 point system. In the evaluation, five tasters took part.

The mathematical processing of data was carried out, applying analysis of dispersion, correlation, regression and variations. The data are processed by Microsoft Excel for Windows 2000 (Arhipova, Bāliņa, 1999) and SPSS 8.0 program package (Arhipova, Bāliņa, 2003; Backhaus et al., 2000).

To designate relevance of the indication difference 2 levels of relevance are applied: * $p < 0.05$ and ** $p < 0.01$, ^{abc} means, that the average indices in the same row with different superscripts are substantially different at the relevance level - * $p < 0.05$.

3. RESULTS

Starting the research, all the newborn lambs were registered on the farm. However, for further analysis only studied indication figures of those animals were used, which were used for control slaughters.

3.1. Analysis of growth and exterior indications for animals under testing

After selecting the animals under slaughter, analysis of their birth and growth indices was done. The average results obtained during the research are depicted in Table 2. Statistically credible difference was not observed in any of the completed groups where testing animals for growth indications was carried out. The average number of animals under slaughter at birth in groups was from 1.3 to 1.6 lambs per one yearling, but the live weight at birth- from 3.74 to 3.82 kg, which corresponds to normal average live weight of rams (Normative Acts of Pedigree Research, 2002).

In the control and treatment group No. 3, more twins than in other groups were included, which left impact on the estimated average live weight of the mentioned groups of rams at birth. It was observed that rams with blood of the Il-de-France pedigree in most cases were lighter in weight at birth than progenies of other rams.

In Latvia, weaning of lambs from ewes is done at the age of 4-5 months. In order to compare the obtained lambs according to the live weight, its adjusting to the age of 152 days is performed. Thus, the live weight of animals under the research at the age of 152 days was averagely from 31.8 to 34.8 kg. Separate animals reached the live weight of 45 kg and it was possible to sell them directly after weaning from the ewes. Although, progenies of the Il-de-France pedigree rams were born with a lower live weight, animals of the third research group gave higher live weight at the age of 152 days (34.8 kg) and, wherewith, also with a higher increase of the live weight during the period of suckling (204 g). Castration of the rams left a negative effect on their further growth, which can be proved by a lower increase of the live weight and the live weight at the age of 152 days, respectively 31.8 kg and 185 g. After weaning from the ewes, the castrated males continued to grow more intensively than rams from other groups. Growth intensity of the first three groups was very low, only 61 to 81 g, which can be explained by a more intensive animal growth during the period of suckling and applied feeding technology of the weaned lambs on the farm. Basically, pasture grass is used with insignificant fodder additives as a result of which the needed level of energy for fast growth of the

muscular tissues is not provided. Increase in the live weight of castrates after weaning was essentially higher than for rams of other groups ($p < 0.05$).

During the time of research, the animals were slaughtered starting with the age of 5 months and to the age of 12 months, the live weights being from 38 to 55 kg. The estimated average age before slaughter in groups was within the limits from 278 to 318 days or averagely 9-10 months, but the average live weight from 44.0 to 47.5 kg. Increase in the live weight from birth to the slaughter for some individuals varied from 120 to 226 g, but, averagely, in groups from 136 to 154 g.

The estimated mutual correlation of indications give evidence that the age of the slaughtered animals had a medium-close positive correlation with the live weight before slaughter ($r = 0.68^{**}$), which, depending on the pedigree, is related to biologically explainable growth of sheep from 2 to 3 years of age. It is hastily to conclude that increasing the age of animal slaughter is to be evaluated positively from the economic point of view, because the most essential thing is growth intensity, not the absolute mass. The animal becomes older and its growth intensity reduces. It can be proved by the close negative correlation among the mentioned indications ($r = -0.82^{**}$), which we obtained in our research. For other growth indications, the stated coherences were poor or average and were insignificant.

The main measurements, which are related to the meat industry, are considered to be height of the scuff, depth of the breast, the sloping length of the body and width of the sacrum. Besides the mentioned measurements, also the shape of the sacrum and filling, which affects mass of the hind part (Table 3.) have to be stated. As it is indicated by the measurements of the height of the scuff, progenies of the pure-bred Il-de-France pedigree rams were with lower legs than the Latvian dark-head pedigree and progenies of the half-bred German blackhead pedigree rams had. Essential differences were stated between the 4th and 1st, and 4th and 2nd group animals.

Depth of the breast was within the limits from 24 to 38 cm, but the average measurements in groups were not essentially significant. Although, the Latvian dark-head animals have a rather long body, rams under slaughter among similar animals did not distinguish with the mentioned indication of the body.

Animals of the second research group had a longer body - 67.3 cm. Essentially larger format index of the body had animals from the 4th group in comparison with the 1st and the 2nd groups. Wider sacrum had animals from the 4th group, respectively 21.7 cm, but between the groups significant differences were not observed.

Greater attention in evaluating exterior indications related to productivity of the meat is to be paid to the development of the hind part, because, for an animal with a wide sacrum, sinews of the hind part might be weakly developed and, wherewith, there is also smaller result of the meat.

The 3rd group animals had better developed sinews, but less developed- to the pure-breed rams of the Latvian dark-head pedigree, respectively 27.1 and 24.9 points. Essential differences were stated between the evaluation of the 3rd and the 1st, and the 3rd and the 2nd groups of animals, respectively 2.2 and 1.9 points ($p < 0.05$).

Among the sloping length of the body, height of the skull and width of the sacrum existed a medium-close positive, statistically credible correlation, respectively $r = 0.69$ and $r = 0.53$. A weak positive coherency is stated between the width of the sacrum and the hind part. Age of the animals before the slaughter essentially affected all the mentioned measurements of the body. And closer correlation is stated between the age of the animal and the sloping length of the body ($r = 0.89$). For the live weight, essential coherency is stated before slaughtering with all the registered measurements of the body, but weak coherency is stated in evaluating the hind part in points.

3.2. Blood analysis of the biochemical indices of the rams

In evaluating the immunological status of the animals under slaughtering, 3 animals were selected from every group. Blood samples from the animals were taken before the slaughter. Although, the blood even in the test-tubes was stabilized, the blood of the castrates, i.e., the blood of the 4th group animals was coagulated when it was delivered at the laboratory and, therefore, it was not utilized for further analyses. The average data of the results of the biochemical composition of the blood received from the laboratory are presented in Table 4.

The average amount of proteins in the blood serum of all the group rams was in conformity with the physiological standards and fluctuated within the limits from 6.73 - 7.57 g/100g. The smallest correlation of albumines and globulines was stated for the 2nd group rams. If the level of calcium in the blood of animals under the research corresponded to the physiological standard, then phosphorus in the groups of the Latvian dark-head and the half-bred Il-de-France pedigrees exceeded the upper limits. Consequently, we can conclude that the rams of the German blackhead pedigree had correct exchange of mineral substances in the body. In the blood serum of the first research group of rams, the smallest amount of lysocime- 0.76 mkg/ml was stated, but the largest CIK amount- 4.25 n.v.

In none of the groups of the indicated data, significant differences were not stated. Therefore, we can conclude that indices of the non-specific resistance for animals in all the groups were similar.

3.3. Quality analysis of the carcasses

By quality of the carcass we understand its visual evaluation according to the new standard of the carcass evaluation and also the result of the qualitative cuts (in kg) and the peculiar weight (in %) from the mass of slaughtering.

3.1.1. Evaluation of development of the muscular tissues of the carcasses and layering degree of the adipose tissues

Evaluation of development of the muscular tissues of the carcasses and the layering degree of the adipose tissues according to the new standard was done soon after the slaughter (Table 5.). Results of the evaluation give evidence that lamb carcasses of a satisfactory quality are obtained. Development of the muscular tissues in 64.7% cases was good, but in 35% cases- average. The best results showed progeny of the Il-de France sires (the 3rd group), where in 100% cases good layering of the muscular tissues and in 71% cases low layering of the adipose tissues were observed.

The castrated progenies of the Il-de-France pedigree sires according to the evaluation of the carcass were similar to the control group. Also, animals from this group only in 50% cases received good evaluation concerning the muscular development, but at the same time they had high layering of the adipose tissues. About coherency of the visual assessment of development of the muscular tissues and layering of the adipose tissues related to indices of animal growth can be judged from the mutual coherence of the obtained indices. As the obtained correlation indicates, then, with increase of the age of the animals, essentially increased layering of the adipose tissues ($r=0.49$), but development of the muscular tissues had a weak positive correlation ($r=0.12$). Consequently, it is not useful to try to increase the live weight of the animals under slaughter before slaughtering by increasing their age, because purely visually, quality assesment according to the mentioned indications will decrease. Increasing the live weight of the animals under slaughter, essentially affected increase of layering of the adipose tissues, but improvement in the development of the muscular tissues was very poor, and it is not statistically credible. Increase in the live weight from birth to the time of slaughter poorly correlated with

evaluation of the development of the muscular tissues and layering of the adipose tissues. Increase of the visual assessment of the muscular tissues, which in reality is decrease in quality (R-3; O-4), is closely related to increase in layering of the adipose tissues.

3.3.2. Analysis of the result of slaughtering and the carcass cuts

After bleeding of the slaughtered animals and cutting offals which are not included in the weight of the carcass, the obtained mass of slaughtering, result of slaughtering, mass of the qualitative cuts and the peseliar weight were determined in the carcass (Table 6., 7.).

Carrying out analysis of the result of the slaughter, it was elucidated that averagely in the groups this index was not very high from 47.7 – 49.8% and in the groups of the research essentially did not differ. The greatest difference was observed between the control groups and the 3rd treatment groups, which made 2.1% in favor of the 3rd group. In all the groups, separate individuals gave the result of the slaughter higher than 50%, but the number of such individuals was greater among progenies of the German blackheads and the Il-de-France pedigree sires. Wherewith, the average difference in the mass of the slaughter between the 2nd and the 3rd groups made only 0.8%.

Analysis of the parts of the carcass gives evidence (Table 7.) that statistically smaller mass of the abdominal and the bar cuts was obtained from the carcasses of the control group in comparison with the results of all the research groups ($p < 0.05$). Comparing the results of the 4th treatment group in the mentioned indication, it was elucidated that they were essentially higher as they had with the entired progenies of the same ram (the 3rd treatment group), and carcasses of the 2nd group rams. Analysing the peculiar weight of the cuts in the carcass, essential differences were stated in 3 indications: with the neck, scuff and breast, abdominal and lumbar cuts. The peculiar weight of the neck cut with the 4th group half carcasses was credibly larger than with the 3rd group ($p < 0.05$). In other groups, although differences existed, they were insignificant. The peculiar weight of the shoulder-blade part in none of the groups was not essentially different. The peculiar weight of the scuff and breast in the carcass was from 18.6 to 23.3%. Statistically credibly the control group differed from the 3rd, 4th treatment groups ($p < 0.05$), and the 2nd treatment and the 3rd, 4 treatment groups ($p < 0.05$). Essentially larger peculiar weight of the abdominal and lumbar cuts in the carcass is stated in the carcasses of the 3rd and the 4th treatment group animals (15.1%, 15.4%) compared to the 1st and the 2nd group (11.1%, 12.6%).

In the retail trade and the wholesale trade the most qualitative is considered to be the hip cut and the dorsal long muscle (*longissimus dorsi*). Therefore, it was essential to analyse the obtained data in groups. Mass of the hip cut in groups essentially did not differ and was 3.55 to 3.84 kg. Also, essential differences were not observed in the peculiar weight of the mentioned cut in groups. Larger differences were observed between the 3rd and the 4th treatment group carcasses, in favor of the castrated progenies of the Il-de-France rams.

Also, mass and the peculiar weight of the dorsal long muscle were analysed in the half-carcass. Mass of the long dorsal muscle in groups was within the limits from 600 to 650 g, but there were individuals with mass of the mentioned index reaching 780 g (the 4th group). The minimum value – 420 g was observed with the control group animals.

Age of the slaughtered animals positively correlated with mass of the neck, shoulder-blade, scruff-breast, hip and dorsal long muscle. Height of the scruff had positive correlation with mass of the neck, shoulder-blade and scruff-breast cuts, respectively $r=0.43^*$, $r=0.65^{**}$, $r=0.59^{**}$. Apart from the mentioned cuts, depth of the breast had also essential correlation with mass of the hip-femoral cut and dorsal long muscle, respectively $r=0.60^{**}$ and $r=0.68^{**}$. The sloping length of the body and width of the sacrum positively correlated with mass of the whole cuts, except mass of the abdomen and the lumbar part ($r=-0.24$ and $r=0.27$). Essential coherency was not stated in mass of the abdomen and lumbar cut with any of the indications of the exterior. The evaluation of the sacrum had low coherency with mass of the obtained cut of the hip ($r=0.32$).

The muscular tissues are the most qualitative part of the tissues in the carcass, their peculiar weight in the carcasses of animals under the research was within the limits from 56.3 – 62.2%, but in the absolute mass from 6.09 to 6.59 kg in favor of the 3rd research group (Table 8). Consequently, from every animal of the 3rd treatment group, averagely on 0.5 kg more muscular tissues were obtained than from one animal of the control group. The peculiar weight of the muscular tissues from the control group animals was essentially lower (-5.8%) in comparison with the carcasses of the 3rd treatment group animals, and the 2nd and the 4th group carcasses, but difference between these groups is not essential. The obtained results indicate that in equal keeping and feeding conditions, individuals of the pure-bred Latvian dark-head pedigree in the mentioned indication lack behind the crossings.

In our days, the customer demands quality food, it also pertains to meat and its products. Products of all animal breeds have to be as much as possible

lean, because a large layer of fat does not make the offered animal eye-appealing. Therefore, it was essential to elicit the peculiar weight of the adipose tissues and thickness of the adipose tissues in the carcasses of animals under research. Essentially lower mass of the adipose tissues and the peculiar weight in the carcass is obtained from rams with the blood of the Il-de France pedigree (the 3rd treatment group), compared to the 2nd treatment group, respectively - 0.52 kg or - 4.2%, compared to the 4th research group essential difference was stated only for the peculiar weight of the adipose tissues - 3.5%. Similar data are obtained from the pure-bred Latvian dark-head pedigree and the 2nd group of the research animals. The smallest actual mass of kidneys and suet is obtained from the 2nd group of the research animals, and it is essentially smaller compared to the control group (-91 g). Essential differences are observed in the peculiar weight of the mentioned indication between carcasses of the 2nd and the 1st (-0.88%), and the 2nd and the 4th group animals (-0.70%). In order to deeper analyse quality of the obtained carcasses, correlation of the obtained tissues was determined (Figure 2.). Equal ratio of fleshiness was obtained from the carcasses of the 3rd and the 4th animals groups under research, and the obtained masses of meat and the bone tissues were - 3.5. Also, in both other groups, it was equal - 3.5. The greatest statistical value was determined for one of the carcasses under the research - 5.16, which corresponds to the carcass indices of the meat-type lambs. Essentially higher correlation of the muscular tissues and the adipose tissues is obtained from animals of the 3rd research group compared to the control group +1.5 ($p < 0.01$), compared to the 2nd research group +1.3 ($p < 0.01$) and the 4th research group +1.2 ($p < 0.05$).

In the carcasses of the control group animals, there was the lowest correlation of both the muscular tissues and the adipose tissues, and the muscular tissues and the bone tissues (2.59 and 3.03).

3.4. Analysis of producing by-products of the slaughter

In the process of the slaughter, we obtained by-products of the slaughter, which partly can also be used in food. They were divided in 3 groups according to their value: piliferous, qualitative and less qualitative ones.

Analysing numerical values of the piliferous by-products of the slaughter, we found out that the average mass of the head in groups was from 2.44 to 2.82 kg, which from the live weight of the animals, averagely, made 5.45 to 5.96%. In the mentioned indication, credible difference in groups was not

observed. The estimated average mass of the extremities was 1.02 to 1.5 kg. Essentially heavier extremities, compared to the other groups, were obtained from animals of the 4th treatment group. The same was also observed with the peculiar weight of the extremities from the live weight before the slaughter. The average mass of the animal skin was from 3.37 to 4.25 kg. In total, the 4th group animals - castrates had heavier heads, extremities and skins. With progenies of the same pedigree sires - rams, all the mentioned indications were with lower values.

Mass of the blood and the qualitative by-products and the peculiar weight in the live weight are significant indices in characterizing productivity. In the process of bleeding, the obtained mass of the blood was within the limits from 2.4 to 2.9 kg. Difference was not essential.

Expressing the obtained quantity of the blood in % from the live weight, it appeared that essentially larger peculiar weight of the blood was obtained from the control group animals, which made 6.37% and was closer to the data published in the sources of literature. Wherewith, we can conclude that we could fullier bleed the carcasses of the control group animals. It could be explained by the fact that animals of the control group were more quiet in comparison with animals of other groups.

Mass of liver and its peculiar weight in the live weight with all the groups were similar, respectively, from 0.74 to 0.88 kg and 1.6 to 1.9%.

Statistically credible difference in mass of the heart was obtained between the 2nd and the 3rd group research animals (0.32 and 0.26 kg). With progenies of the German blackhead pedigree (the 2nd treatment group), the heart was, averagely, on 60 g heavier than it was with progenies of the Il-de-France pedigree rams.

In the process of the slaughter, we obtained other, less significant, but applicable for processing by- products of the slaughter. Mass of the un emptied stomach and intestines was larger than that mentioned in other sources of literature and made from 23.6 to 24.1% from the live weight of the slaughtered animals, which can be explained by the fact that the starving time of 24 h was not applied. Essential differences between the research groups in the mentioned indication were not observed. Mass of lungs and trachea in all the groups was similar. Nevertheless, the peculiar weight of these parts from the live weight of the 2nd and 4th groups of research animals was essentially lower than in the 1st and the 3rd groups.

Mass of the obtained by-products of the slaughter is closely related to the obtained mass of the slaughter and the estimated result of the slaughter (Figure 3).

The largest peculiar weight of by-products of the slaughter and wherewith the smallest result of the slaughter was obtained from the

castrates, respectively 51.5 and 47.6%. Similar results are also obtained from rams of the control group.

On the whole, we can conclude that carcasses obtained from the 3rd research group of animals were of higher quality.

The processing enterprises and, particularly, the customers are interested not only in quality of carcasses, but also in quality of the purchased meat.

3.5. Analysis of meat quality

For analysis of meat quality, we selected evaluation of chemical composition of the muscular tissues, including amount of the essential amino acids and the remainder substances, and the organoleptic evaluation of meat and consomme. Analysis of the mentioned indications was carried out for carcasses of the first three groups. After evaluating results of the first year of research, castration of rams was terminated on the farm, because it, was not considered to be economically justified. Wherewith, the 4th treatment of research for further evaluation was not used.

3.5.1. Chemical composition of the muscular tissues

Quality of meat is determined by its composition, primarily, the dry matter, feed and physiologically active substances concentrated in it. In the previous sections, we stated that the muscular tissues make the largest part of tissues in the carcass. Therefore, for further analysis, we used samples of the muscular tissues from carcasses of the 1st, 2nd and the 3rd groups of animals under the research (Table 9.). As the research results give evidence, composition of the muscular tissues of animals in all the groups was similar. In none of the obtained data, essential differences were not observed, although in the absolute numbers, variation was observed. The amount of the dry matter fluctuated within the limits from 25.7 to 26.7%.

The largest content of the dry matter and the registered protein in it was in samples of the muscular tissues from the 2nd group of research animals (26.7% and 19.8%). The smallest values of the mentioned data are obtained from the samples of the muscular tissues in the control group animals, respectively, 25.7 and 18.0%. Larger peculiar weight of the intramuscular fat is in the samples of the muscular tissues from the control group- 6.6%. The peculiar weight of ash in the samples of the muscular tissues was 1.1 - 1.3%. The largest difference was stated between the control and the 3rd treatment group, which amounted to 0.2%.

In our research, increase in the live weight has left a positive effect on the dry matter ($r=0.65$), but essentially positive- on the increase of the peculiar weight of fat in the muscular tissues ($r=0.87^{**}$).

3.5.2. Composition of amino acids in the muscular tissues

Composition and the amount of amino acids in proteins, give evidence about their value (Table 10., 11.).

In the samples of the muscular tissues in groups, essential differences in the composition of amino acids were not observed, which could be explained by the fact that all the animals under the research, in the period of breeding were in analogous keeping and feeding conditions.

From the group of the dispensable amino acids (Table 10.), in the samples of the muscular tissues more was stated glutamic acid (29.83 - 36.12 mg%), alanine (18.39 - 19.79 mg%) and asparginic acid (16.69 - 19.8 mg%), but less - praline (6.78 - 7.78 mg%) and histidine (6.54 - 7.78 mg%).

The largest sum of the indispensable amino acids was obtained in the samples of the muscular tissues from the control group, which compared to the 2nd treatment group was on 2.1 mg%, but from the 3rd treatment group - on 17.9 mg % larger.

From the indispensable amino acids (Table 11.), in larger quantities in the muscular tissues was stated lysine (17.23 - 18.86 mg%) and threonine (12.73 - 16.07 mg%), but in less quantities - methionine (5.12 - 5.78 mg%) and phenylalanine (6.94 - 7.70 mg%). Also, in the sum of the indispensable amino acids, the largest index was obtained in the muscular tissues of the control animals. Wherewith, in the total sum of the stated amino acids, unbeaten remained the control group. In order to state if age of the slaughtered animals and live weight left impact on the composition of the existing amino acids in the muscular tissues, their mutual coherency was determined. Age of the animals and live weight before the slaughter has no essential coherency with content of amino acids in the muscular tissues. An average negative correlation existed between age of the animals and the amount of asparginic acid, arginine, histidine and proline, but we cannot speak about credible effect of age on the mentioned amount of amino acids in the muscular tissues.

Essential mutual coherency existed between separate dispensable amino acids in the muscular tissues. A close positive coherency was observed between glutamic acid and asparginic acid, arginine, histidine and proline, but negative with alanine. Alanine compared to all the amino acids included in the chart had an essential negative correlation. In turn, arginine,

histidine and proline had positive connection with all the discussed amino acids, except the already mentioned alanine. Similar analysis was carried out with the indispensable amino acids stated in the muscular tissues.

Unlike composition of the dispensable amino acids, separate indispensable amino acids have either essential positive and negative coherency with age of the animals. So, increasing age of the slaughtered animals within the limits from 6 to 12 months, we can forecast credible increase in the content of threonine, but decrease of phenylalanine in the muscular tissues. Negative correlation was stated in the content of lysine, isoleucine and methionine, but it has no essential coherency with age of the animals. The same as with the dispensable amino acids, the indispensable amino acids also had neither close nor even average coherency with the live weight of animals before the slaughter. Content of lysine had a close credible positive coherency with the amounts of isoleucine, phenylalanine and methionine, but negative with the amount of threonine in the muscular tissues. Adverse coherency was observed in the content of threonine and leucine in comparison with other analysed irreplaceable amino acids, and the negative correlation of threonine is essential, but with leucine - slightly negative and insignificant. A close positive correlation was also observed with isoleucine, phenylalanine and methionine.

Evaluating content of cholesterol in the samples of the muscular tissues, it was stated within the limits from 44.31 to 53.40 mg%. Level of cholesterol in the muscular tissues had a close positive correlation with the live weight of animals before the slaughter ($r=0.75$), which, in turn, could be related to increase of the peculiar weight of fat in the muscular tissues.

Apart from the already analysed amino acids, we also evaluated content of tryptophan and oxiprolin in the muscular tissues, and coherency of both the mentioned amino acids. In our research, the obtained results indicated that in the muscular tissues of the pure-bred Latvian dark-head pedigree animals, more oxiprolin was stated, but less - tryptophan. Wherewith, the largest estimated proportion of both amino acids is obtained from animals of the research group.

The amount of oxiprolin in the samples of the muscular tissues from all the research groups was similar, from 1.0 to 1.2 g/kg. The largest amount of tryptophan was stated the muscular tissues of the 3rd group of treatment animals, which was essentially larger than in the muscular tissues of the control group animals ($+0.9$, $p<0.05$). Essentially higher correlation of tryptophan and oxiprolin was obtained in the muscular tissues of the 3rd group of treatment animals compared to the control group ($+0.9$, $p<0.01$), and in the muscular tissues of the 2nd group of treatment animals compared to the control group ($+0.7$, $p<0.01$). Wherewith, we can conclude that

according to the composition of both mentioned amino acids more valuable muscular tissues were obtained from the 2nd and 3rd groups of research animals.

One of the largest problems of our days is pollution of the environment, its negative effect on the human health.

In order to state quality of lamb meat relating to the remainder substances, we carried out analysis of contamination for the muscular tissues to state separate heavy metals and radioactive nucleids there.

3.5.3. Analysis of the content of the heavy metals and radioactive nucleids in the muscular tissues

In majority of cases, people consume the heavy metals and radioactive nucleids together with food, in turn, animals - with feed, but plants - from soil. Wherewith, it would be useful to analyse all the mentioned links. In the given research, we tried to get an insight in this problem, analysing samples of the obtained muscular tissues of lambs (Table 12.).

Compared to the permissible standards, in all the samples, lesser amount of the indices under analysis was stated. In the groups of research, the obtained results did not essentially differ. We can conclude that at the present moment, the ecological situation in Latvia is not endangered.

In selecting the product, customers chiefly rely on quality of foods to be made from it. In order to elucidate it, we carried out the organoleptic evaluation of the obtained meat and consomme at the Department of Animal Sciences.

3.6. Organoleptic evaluation of lambs meat and consommé

In evaluating the organoleptic indications of meat and consomme took part 5 workers from the Department of Animal Sciences.

3.6.1. Organoleptic evaluation of meat

Tasting results of the lean meat are summarized in Table 13. Appearance of the prepared muscular tissues has higher evaluation in the 3rd treatment group (7.67 points), which was essentially higher than in the control group (+0.47 points, $p < 0.05$). Also, evaluation of consistency of the muscular tissues in the samples of the given group was essentially higher than in the control group (+1.13 points, $p < 0.05$).

Flavor of the prepared samples of meat in all the groups is similarly evaluated. Taste and juiciness of samples in the control group were evaluated higher, but statistically credible difference in the mentioned indications in none of the groups was stated.

Evaluating appearance of the prepared samples, a close positive correlation was stated with evaluation of samples on consistency ($r=0.78^*$). The mutual correlation in evaluating flavor and taste of meat and evaluating flavor and juiciness was average, but it was not essential, respectively, $r=0.60$ and $r=0.43$. Evaluation of taste was essentially related to the evaluation of juiciness of meat $r=0.78^*$.

3.6.2. The organoleptic evaluation of consomme

Results of tasting consomme are depicted in Table 14. Consomme obtained after preparing meat samples of the 3rd treatment group got the highest evaluation in appearance and flavor, respectively, 7.07 un 7.60 points, but the lowest evaluation in flavor – 7.13 points. The aromatic consomme was obtained from the meat samples of the control group - 7.73 points. Evaluation of taste with the mentioned group was only on 0.03 points lower than with the 3rd treatment group. In any of the evaluations, essential differences were not observed. The appearance of consomme had weak to an averagely negative correlation with the total evaluation of flavor, taste and consomme. In turn, evaluation of flavor was essentially positively related to the total evaluation of flavor and consomme, respectively, $r=0.77^*$ and $r=0.89^*$.

In order to judge about the total organoleptic evaluation of meat and consomme, we estimated the obtained total sum of points (Figure 5.). Although, the total evaluation of the organoleptical indications was similar, samples of the 3rd group treatment animals got on +0.4 points higher evaluation compared to the control group and on +0.3 points higher than samples of the 2nd treatment group. Between the final evaluation of the control group and meat samples of the 2nd research group, there was difference only on 0.1 points.

In the total evaluation of the organoleptic indications of consomme, the control group got a higher evaluation, on 0.5 points higher than the 2nd treatment group and on 0.3 points higher than the 3rd treatment group.

Finally, meat samples from carcasses of the 3rd group of research animals got a higher total evaluation of the organoleptic indications. Difference in the control group was - 0.1 points, but in the 2nd treatment group - 0.5 points.

4. CONCLUSIONS

1. Birth indices for the pure-bred Latvian dark-head sheep as well the German black-head and the Il-de France crossing lambs as it is with the number and live weight per litter at birth, have not essential effect of the further growth intensity of lambs. Wherewith, for fattening purposes both singles and lambs twins can be equally successful used.
2. Increasing age of the animal slaughter, essentially increases their live weight ($r = 0.68^*$) which, in turn, essentially positively affects obtaining the larger part of cuts from the carcass, but it is negative that layering of the adipose tissues increases.
3. Relationship between age of the animals and diurnal increase of the live weight from birth to the slaughter is essentially negative ($r = -0.82^{**}$) what indicate that older animals diminishing daily live weight gain and live weight increasing in this period not economical reasonable.
4. Fatness of the animals under slaughter essentially affects evaluation of development of the muscular tissues in the carcasses and layering of the adipose tissue, consequently that means the better is fatness the better developed muscular tissues and bigger layering of adipose tissues.
5. Lambs meat is considered to be a valuable source of protein because it contains both the indispensable and dispensable amino acids and meat has low content of cholesterol. In Latvia grown lamb meat muscular tissue contamination with the heavy metals and radioactive nucleotides temporarily not observed because it amount not exceed the permissible standard.
6. During the research it was stated that the Latvian dark-head sheep breed have a number of positive properties qualifying in the farm management, for instance, good productivity, survival of lambs and milkiness. In favor of meat can be mentioned such fact as the fast growth of rams, a long and wide body, which positively correlates with such slaughter indices as mass of the slaughter and mass of the long dorsal muscle. In the muscular tissues of rams the largest sum of the total amino acids and the best evaluation of meat taste were stated. Nevertheless in the henceforward breeding work have to be improved the carcass quality indices, for example, increase result of the slaughter

and muscular tissues development, diminishing layering of the adipose tissues and as the result – the amount of fat in carcass.

7. Using the German black-head sires in crossing the Latvian dark-head ewes we can improve the following quality indices of the carcass and meat of the lambs – increase result of the slaughter, decrease layering of the adipose tissue in the carcass, increase the muscular tissue and wherewith, ratio of flashiness and also correlation of the muscular tissues and the adipose tissues, increase content of tryptophan in the muscular tissues.
8. Using the Il-de-France breed sires in crossing the Latvian dark-head sheep we can obtain a more effective improvement of the following indications: an increased result of the slaughter, a good quality of the carcass, i.e, good evaluation of the development of the muscular tissues and small layering of the adipose tissues, a large number of muscular tissues and wherewith, good ratio of flashiness and also higher correlation of the muscular tissues and the adipose tissues, comparatively higher correlation of tryptophan and oxiproline.
9. The obtained quality improvement of the lamb carcasses in the result of crossing will enable sheep growers to get higher payment for every sold animal according to the new standard of carcass classification.

5. PROPOSALS

1. In order to obtain quality lambs meat in Latvia, Latvian dark-head ewes are recommended to be used as the parent breed.
2. For effective quality improvement of carcasses and meat is recommended to use the Il-de-France breed whith in the program of selection are included in the 3rd non-related group to which belong such of meat-type breeds as Texel, Suffolk etc.
3. In order to improve indications of meat productivity of the Latvian dark-head sheep breed, a single blood adding from the German black-head breed sires should be practiced (it is breeding method characteristic with single blood adding from non-related breed for crossing purposes).

4. Lambs for meat should be slaughtered at the age 5 to 10 months because in later period sharply increase fat content in animal body.
5. Meat processors should be started classification of the lambs' carcasses accordingly to the new standard thus materially stimulating production of quality lambs meat in Latvia.

6. SCIENTIFIC PUBLICATIONS

1. Kairiša D., Sprūžs J. (2004) Indicators of non-specific immunity in blood serum, their connection with the growth intensity of the rams // Animal Breeding in the Baltics. Tartu, p. 168-174.
2. Kairiša D. (2004) Līdz gada vecu dažādas izcelsmes jēru kaušanas blakusproduktu ieguves analīze // Pārtikas produktu inovatīvās attīstības tendencijas. Starptautiskās zinātniski- praktiskās konferences referāyi. Jelgava, PTF, 90 - 98. lpp.
3. Korņejevs I., Rivža P., Kairiša D. (2004) Information system for assessment of sheep // Information Technologies and Telecommunications for Rural Development. Proceeding of the International scientific Conference. Jelgava, 6-7 May, p. 63-65.
4. Kairiša D. (2004) The Influence of Environmental factors upon the quality of mutton // Enabling environment for Society Wellbeing. Proceedings of the International Conference. March 4-5, Rezekne, p. 70-74.
5. Kairiša D., Sprūžs J. (2004) Latvijā izaudzēto jēru muskuļaudu sastāva analīze // Agronomijas Vēstis - Nr.6 - Jelgava, LLU, 195-201. lpp.
6. Kairiša D. (2004) Jēru eksterjera pazīmju un liemeņu kvalitātes savstarpējo sakarību pētījumi // Starptautiska zinātniskā konference "Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas kvalitāte" Jelgava, 111 -116. lpp.
7. Kairiša D., Šeļegovska E. (2003) Importance of balanced feeding in the breeding of young sheep // Vererinarija ir zootehnika. Kauņa, T. 27 (49). p. 70-74.

8. Kairiša D., Sprūžs J. (2003) Quality analysis of lamb carcasses and meat of different origin // Proceedings of 9TH Baltic Animal Breeding Conference, Sigulda, 2003. p. 120-124.
9. Kairiša D., Sprūžs J. (2003) Dažādas izcelsmes jēru liemeņu kvalitātes analīze // Agronomijas Vēstis - Nr.5 - Jelgava, LLU, 208-211. lpp.
10. Kairisa D. (2000) Acomparison of growth and carcass composition of Latvia bleckhead and their crossbreed progeny with Il-de-France // Reikalavimai Žemes Ūkio gyvuliu šerimui XXI amžiaus pradžioje: Optimalus šerimas, Ekologija, Produktu kokybe. Kaunas, spalio 02., UDK: 619+636. Vererinarija ir zootechnika. T.10 (32). p. 70-71.
11. Kairiša D., Sprūžs J. (2004) Jēru liemeņu kvalitāte – viens no galvenajiem gaļas ražošanas rādītājiem aitkopībā // LLU raksti, Jelgava (presented to board of editors - 20.09.04.).