

**Latvijas Lauksaimniecības universitātes aģentūra
Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sagra”**

**Zemkopības Ministrijas
Lauku Atbalsta dienesta
Lauksaimniecībā pielietojamā**

zinātnes projekta Nr.160505/S116

**CŪKU LIEMEŅU LIESĀS GAĻAS PROCENTUĀLĀ
SATURA NOTEIKŠANAS FORMULAS IZSTRĀDE
LATVIJAS CŪKU POPULĀCIJAI**

Atskaite

Projekta vadītājs: Dr.habil.agr.

Dr.med.vet., prof.

A.Jemeljanovs

Sigulda, 2005

Zinātniskā projekta

Nr.160505/S116

Izpildītāju saraksts

1. Aleksandrs Jemeljanovs, Dr.habil.agr., Dr.med.vet. Projekta vadītājs
2. Reimārs Kaugers, Dr.agr., vad.pētnieks. Galvenais izpildītājs
3. Ligita Melece, Dr.oec., vad.pētniece
4. Jānis Zutis, Dr.sc.ing. Gaļas ražotāju un pārstrādātāju asociācijas izpilddirektors
5. Imants Jansons, Mag.agr., pētnieks
6. Aija Nikalovska, asistente
7. Maruta Dedele, vec.laborante
8. Marga Tkačonoka, vec.laborante
9. Jevgeņija Burņeviča, galv.grāmatvede
10. Marija Siliņa, grāmatvede-kasiere

Satura rādītājs

Projekta pamatojums	4.lpp.
1.Izmēģinājuma rezultāti	5.lpp.
1.1.Mērīšanas instrumenti	5.lpp.
1.2.Paraugkopas izvēle	5.lpp.
1.3.Cūku liemeņu anatomiskā secēšana	6.lpp.
1.4.Anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtās liesās gaļas procentuālā satura aprēķinu rezultāti	9.lpp.
1.5.Statistiskā datu apstrāde	21.lpp.
Secinājumi	31.lpp.
Literatūra	32.lpp.
Pielikumi	
1.pielikums Izmēģinājumi cūku liemeņu liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar instrumentālo metodi. Metodika	34.lpp.
2.pielikums Liemeņu secēšanas rezultāti	53.lpp.
3.pielikums	
a) secēšanas rezultātā iegūtais un aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs un atlikuma dispersija ar veco metodi	97.lpp.
b)secēšanas rezultātā iegūtais un aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs un atlikuma dispersija ar jauno metodi	106.lpp.
4.pielikums SAS/STAT analīzes izdrukas	115.lpp.

Projekta pamatojums

Cūku liemeņu klasifikācija SEUROP ES valstīs darbojas jau kopš 1967.gada (Berende-Verhoeven, 1998). Pēc jaunu dalībvalstu uzņemšanas, ES tika izstrādāti un 1984.gadā pieņemta ES regula 84/3220 par vienotu un obligātu cūku liemeņu klasifikācijas sistēmas ieviešanu, kas visās ES dalībvalstīs stājās spēkā ar 1989.gadu.

Pamatdokuments cūku liemeņu klasifikācijas prasībām ir ES regula 84/3220, kas turpmākajos gados papildināta vai tajā veiktas izmaiņas.

Cūku liemeņu klasifikācija pēc SEUROP metodes pamatojas uz liesās gaļas procentuālā satura noteikšanu un sekojošām prasībām:

- instrumentāla muguras tauku biezuma (speķa) noteikšana, kur katrā dalībvalstī jānosaka atzītais mērinstruments vai iekārta;
- katrā dalībvalstī atbilstoši ES prasībām un metodikai jāveic secēšanas izmēģinājums, kura rezultātā iegūtā formula tiek atzīta liesās gaļas procentuālā (Eiropas liemeņa) satura noteikšanai;
- noteiktas vienotas prasības liemeņa prezentēšanai klasifikācijas veikšanai, tas nozīmē, ka dalībvalstīs, kurām ir atšķirīga liemeņa prezentēšana (liemeņa standarts), jānosaka svāra korekcijas procenti vai koeficienti, veicot pārrēķinu uz ES standarta liemeni;
- liemeņa svārs ir aukstais liemeņa svārs (Commission Regulation EC 3513/93), ES likumdošanā noteiktas vērtības un principi, lai veiktu attiecīgos pārrēķinus;
- apmaksas sistēmai un iekšējā cūkgaļas tirgus regulēšanas pasākumiem ir jāatbilst ES likumdošanai.

Cūku liemeņus klasificē 6 klasēs pēc liesās gaļas procentuālā satura. Vairākās ES valstīs katrai klasei tiek izdalītas 3 apakšklases (Berende-Verhoeven, 1998).

Pasaulē, it īpaši Eiropā, mērinstrumentu izmantošanai cūku liemeņu klasifikācijā ir 35 gadu vēsture un pieredze. Senāko un vienkāršāko mērinstrumentu - lineāla, bīdmēra vai Intraskopa (Optical Probe) pielietošana ir manuāla, t.i. klasifikators aktīvi iesaistās mērījumu veikšanā, un rezultāti vislielākā mērā ir atkarīgi no klasifikatora prasmes un iemaņām.

Piemēram, mērot ar muguras tauku biezumu ar Intraskopu, klasifikators izvēlas mērījumu punktu, duršanas leņķi un skatoties mērinstrumenta lodziņa nosaka robežu starp tauku un muskuļaudiem, kā arī pieskrūvējot cilindru, veic nolasi. Izmantojot šo un līdzīgus mērinstrumentus, liela nozīme ir klasifikatora pieredzei un precizitātei, tātad iemaņas daudzējādā ziņā nosaka rezultātu, kuru ietekmē augstāk minētie un citi subjektīvi faktori.

Šeit gan jāatzīmē, ka vēl joprojām vienkāršie mērinstrumenti ir atzīti un tiek izmantoti paralēli citām metodēm, 6 ES dalībvalstīs (Berende-Verhoeven, 1998; Commission decision 97/370/EC).

Jaunāki un modernāki mērinstrumenti, kurus drīzāk varētu nosaukt par mēriekārtām (FOM, ULTRAFOM, AUTOFOM u.c.) ir mazāk vai pavisam neatkarīgi no klasifikatora darbības, jo veic automātisku cūku liemeņu skanēšanu vairākos liemeņa punktos un nosaka liesās gaļas saturu.

Šeit jāatzīmē, ka secēšanas izmēģinājums katrā valstī ir jāveic neatkarīgi no tā, kādu mēriekārtu valsts izvēlas.

Cūku liemeņu klasifikācija ir balstīta uz liemeņu liesās gaļas procentuālā satura rādītājiem. Lai nodrošinātu, ka rezultāti ir salīdzināmi, liemeņa prezentācijai (liemeņa sagatavošana klasifikācijai), svāram un liesās gaļas procentuālajam saturam ir jābūt precīzi definētiem.

Minētie kritēriji ir noteikti šādās regulās un ES references metodē:

- Council Regulation (EEC) No 3220/84 of 13 November 1984 determining the Community Scale for grading pig carcasses;
- Commission Regulation (EEC) No 2967/85 of 24 October 1985 laying down detailed rules for the application of the Community scale for grading pig carcasses;
- Commission Regulation (EC) No 3127/94 of 20 December 1994 amending Regulation (EC) No 2967/85 laying down detailed rules for the application of the Community scale for grading pig carcasses;
- COUNCIL REGULATION (EC) No 3513/93 of 14 December 1993 amending Regulation (EEC) No 3220/84 determining the Community scale for grading pig carcasses; and
- P. Walstra and G.S.M. Merkus (1995) Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new reference dissection method in pig carcass classification.

1. Izmēģinājuma rezultāti

1.1. Mērīšanas instrumenti

Cūku liemeņu muguras tauku un muskuļa biezuma mērījumi tika veikti liemeņa kreisajai pusei ar trīs mērinstrumentiem:

- **Bīdmērs**

Mērījumi tika veikti ar elektronisko bīdmēru tajās cūku liemeņa vietās, kas attēlotas 1. attēlā.

Muskuļa biezuma mērījums - M (attālums starp *M. gluteus medius* kraniālo malu un *canalis vertebralis* malu) un muguras tauku biezuma mērījums - G (šaurākā vieta virs muskuļa *M. gluteus medius*) tika veikts ar bīdmēru.

- **PG 200 (Pork Grader)**

Mērījumi tika veikti 7 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribu. PG 200 automātiski nolasa gan muskuļa biezumu, gan muguras tauku biezumu.

- **Intraskops (Optical Probe)**

Mērījumi tika veikti 6 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribu. Mērot ar Intraskopu tika noteikts muguras tauku biezums.

1.2. Paraugkopas izvēle

EK Latvijas iesniegtajā protokola pirmajā daļā tika paredzēts, paraugkopa saturēs vienādu skaitu cūku un vepru (50/50). Kā redzams 1. tabulā cūku skaits bija 55 %, bet vepru skaits – 45 %, kas ir tuvu prognozētajam sadalījumam.

Kaut gan protokola pirmajā daļā bija paredzēts, ka muguras tauku biezuma, mērot ar Intraskopu, procentuālais sadalījums būs 30:30:30, tomēr, ņemot vērā lielo cūku populācijas variabilitāti jeb dažādību, secēšanā izmantoto cūku liemeņu muguras tauku biezuma sadalījums neatbilda prognozētajam (2. tabula), kaut gan nedaudz izmainot, muguras tauku biezuma zemākās vērtības un apvienojot Intraskopa un PG mērījumus iegūstam rezultātu, kas ir tuvu paredzētajam (3. tabula).

Liemeņu izvēle tika balstīta uz:

- liemeņa precīzu sadalījumu;
- muguras tauku biezuma mērījumiem, kas tika veikti ar Intraskopu un PG;

- liemeņa svaru, kur tika izslēgti liemeņi ar neraksturīgu svaru - pārāk mazu svaru (55 kg) un liemeņi ar samērā augstu svaru (~100 kg).

1. tabula

Cūku un vepri īpatsvars secētajos liemeņos

	Cūku skaits	Cūku skaits, %
Kopā	120	100%
Cūkas	66	55%
Vepri	54	45%

2. tabula

Cūku skaita īpatsvars atkarībā no muguras tauku sadalījuma pa klasēm Intraskopam, PG un bīdmēram

	Muguras tauku biezums, mm					
	> 11		11-17		>17	
	Cūku skaits	Cūku skaits, %	Cūku skaits	Cūku skaits, %	Cūku skaits	Cūku skaits, %
Intraskops	4	3%	56	47%	60	50%
PG	6	5%	92	77%	22	18%
Vidējais Intraskopam un PG	5	4%	74	62%	41	34%
Bīdmērs	12	10%	70	58%	38	32%

3. tabula

Cūku skaita īpatsvars atkarībā no muguras tauku sadalījuma pa klasēm Intraskopam un bīdmēram

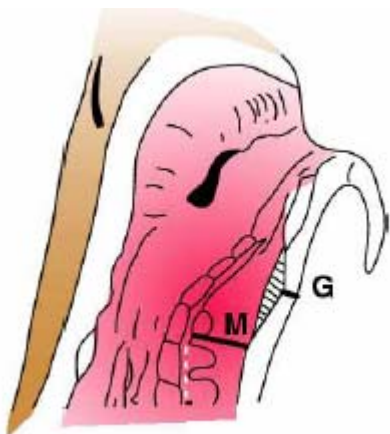
	Muguras tauku biezums, mm					
	> 13.5		13.6-17		>17.1	
	Cūku skaits	Cūku skaits, %	Cūku skaits	Cūku skaits, %	Cūku skaits	Cūku skaits, %
Intraskops	18	15%	42	35%	60	50%
PG	44	55%	54	32%	22	13%
Vidējais Intraskopam un PG	31	35%	48	33 %	41	32%
Bīdmērs	42	35%	40	33%	38	32%

1.3. Cūku liemeņu anatomiskā secēšana

Cūku liemeņu sadalīšana tika veikta atbilstoši ES references metodei (1. pielikums) kā tas parādīts 1. attēlā. Darbu veica A/S „Ruks” Cēsu gaļas kombinātā.

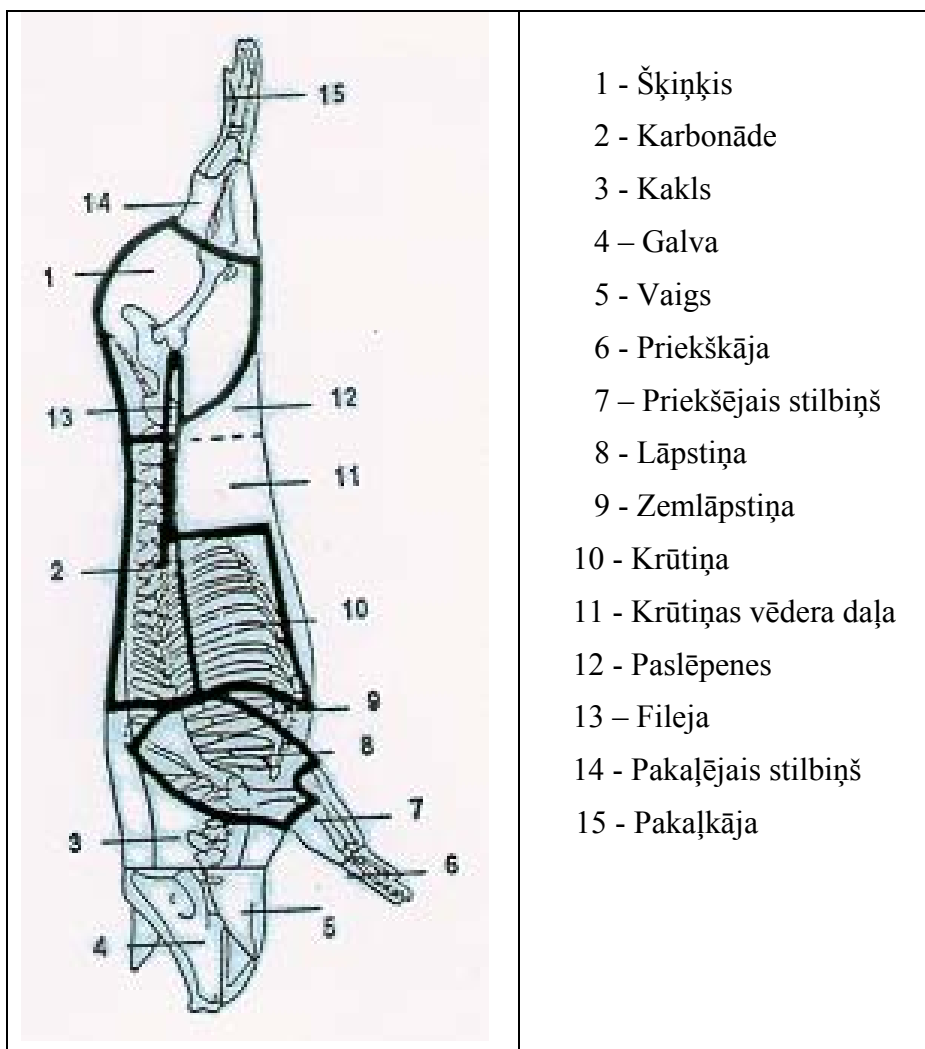
Liemeņa 4 galvenie gabali saskaņā ar ES metodiku tika anatomiski secēti atsevišķi atdalot muskuļa audus, taukaudus (zemādas taukus ar ādu un starpmuskuļu taukaudus) un kaulus (2.pielikums).

Sadales svara rezultātiem tika veikti aprēķini, lai iegūtu liesās gaļas procentuālo saturu.



1. attēls. Mērījumu punkti ar divu punktu metodi - ZP (M – muskuļa biezums; G – muguras tauku biezums)

Avots: G. Daumas, 2001



2. attēls. Cūkas liemeņa sadale atbilstoši ES references metodei (Galvenie secējamie gabali atzīmēti ar biezāku līniju)

Avots: Walstra, Merkus, 1995

Liesās gaļas procentuālo saturu nosaka anatomiski secējot 4 galvenos gabalus un pēc tam aprēķinot liesās gaļas saturu, izmantojot formulu.

Aprēķini tika veikti, izmantojot divas metodes jeb formulas:

1. ES regulās noteikto formulu;
2. ES ekspertu sanāksmē piedāvāto regulas izmaiņu projekta formulu.

ES regulās noteiktā jeb vecā formula liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ir šāda:

$$y = 1.3 \times 100 x^{-4} \frac{\sum (W - F - M - B) + T}{\sum_{12} W}$$

kur

y – liesās gaļas saturs, %;

W – gabala svars pirms secēšanas;

F – taukaudu un ādas svars;

M – muskuļaudu svars;

B – kaulu svars;

T – filejas svars;

\sum_4 - kopējais 4 gabalu svars pirms secēšanas;

\sum_{12} - kopējais 12 gabalu svars pirms secēšanas.

Aprēķinot liesās gaļas procentuālo saturu skaitītājs ir kopējais visu 4 secēto gabalu (šķiņķis, karbonāde, krūtiņa un lāpstīņa) un filejas svars.

Kopējais muskuļaudu svars ir šo gabalu svars pirms secēšanas no kura atņemts kaulu, taukaudu un ādas svars.

Fascija un cīpslas (*aponeuroses*) tiek pieskaitītas muskuļaudiem.

Dalītājs ir visu 12 gabalu svars pirms secēšanas.

Jaunā liesās gaļas procentuālā satura noteikšanas formula pamatojas uz koeficienta izmaiņām un liesās gaļas procentuālā satura noteikšanu tikai 4 galvenajos liemeņa gabalos un pievienojot filejas svaru.

ES ekspertu ieteiktā jaunā formula liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ir šāda:

$$y = 0.9 \times 100 x^{-4} \frac{\sum (W - F - M - B) + T}{\sum_4 W}$$

kur

y – liesās gaļas saturs, %;

W – gabala svars pirms secēšanas;

F – taukaudu un ādas svars;

M – muskuļaudu svars;

B – kaulu svars;

T – filejas svars;

\sum_4 - kopējais 4 gabalu svars pirms secēšanas.

Aprēķinot liesās gaļas procentuālo saturu skaitītājs ir kopējais visu 4 secēto gabalu (šķiņķis, karbonāde, krūtiņa un lāpstiņa) un filejas svars.

Kopējais muskuļaudu svars ir šo gabalu svars pirms secēšanas no kura atņemts kaulu, taukaudu un ādas svars.

Fascijas un cīpslas (*aponeuroses*) atbilstoši metodikai netika atdalītas un ietilpa muskuļaudu svarā.

Dalītājs ir 4 gabalu svars pirms secēšanas.

1.4. Anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtās liesās gaļas procentuālā satura aprēķinu rezultāti

Anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtās liesās gaļas procentuālais satura aprēķins tika veikts, izmantojot divas augstāk minētās aprēķinu metodes un aprēķinu rezultāti katram no mērinstrumentiem ir ievietoti 5., 6. un 7. tabulā .

Bez tam tika aprēķinātas pēc jaunās un vecās metodes cūku liemeņu vidējās, minimālās un maksimālās vērtības liesās gaļas procentuālajam saturam un liemeņa svaram, kuru kopsavilkums ir 4. tabulā..

4. tabula

Liesās gaļas satura, kas aprēķināts gan pēc vecās, gan jaunās aprēķinu metodes, un cūku liemeņu vidējās, minimālās un maksimālās vērtības

	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liemeņa svars pirms secēšanas, kg
Vidējās vērtības	56.9 +/- 2.77	59.97 +/- 2.74	77.86 +/- 5.39
Min. vērtība	45.67	48.48	57,12
Max. vērtība	63.96	66.26	91.16

Tā kā izmēģinājuma laikā iegūtais samazinājuma procents, lai pārrēķinātu silta liemeņa svaru aukstā liemeņa svarā, ir 1.9, bet regulā noteiktais ir 2.0, tad uzskatām, ka nav nepieciešams mainīt šo koeficientu, jo starpība nav tik liela, tikai 0.1%, un liemeņu skaits ir novērots tikai vienā kautuvē un nav pietiekošs, lai pieprasītu izmaiņas.

Muguras tauku un muskuļa biezuma mērījumi un anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtais liesās gaļas procentuālais saturs (*actual*) bīdmēram pēc ES vecās un jaunās metodes un pēc formulas aprēķinātais (*predicted*) liesās gaļas procentuālais saturs

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
146a	16.86	86.55	60.87	58.25	60.72
147a	11.97	84.30	64.38	61.93	63.73
149a	12.57	75.08	63.38	61.16	62.31
150a	11.92	73.79	62.77	59.84	62.60
151a	12.62	74.20	59.99	57.15	62.18
152a	16.55	78.98	63.70	61.44	60.09
153a	19.44	73.49	57.46	53.63	57.56
154a	14.05	74.74	63.84	60.90	61.28
157a	18.06	79.63	59.87	57.35	59.16
158a	16.23	74.07	60.61	56.94	59.76
159a	12.50	73.16	63.24	60.67	62.14
162a	18.01	73.59	60.25	58.03	58.52
166a	14.38	73.96	58.90	55.54	60.98
170a	16.21	74.81	61.16	59.28	59.85
172a	13.31	68.79	57.81	55.71	61.12
174a	16.79	76.85	60.38	57.67	59.69
175a	12.18	68.71	62.37	60.36	61.86
176a	12.19	75.49	63.74	60.95	62.61
178a	11.72	77.73	65.29	62.27	63.17
180a	16.24	71.48	57.61	55.36	59.47
181a	17.62	73.46	59.37	56.57	58.77
182a	14.46	63.54	62.49	60.98	59.77
183a	9.60	68.23	64.92	62.35	63.53
184a	11.91	65.29	62.57	58.87	61.67
185a	10.57	66.64	63.12	58.83	62.71
186a	15.78	66.74	58.12	54.40	59.25
187a	16.24	81.08	60.44	57.98	60.53
188a	13.81	76.47	61.16	56.35	61.64
189a	19.89	76.93	60.76	60.27	57.64
190a	9.03	77.99	65.83	62.91	64.99
183b	14.64	60.65	59.28	54.66	59.34
184b	15.2	71.28	61.48	58.20	60.14
186b	13.1	69.27	59.21	56.21	61.31
187b	12.01	70.31	62.23	56.15	62.15

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
188b	19.19	81.19	57.33	54.27	58.58
189b	20.35	77.45	58.72	56.19	57.39
191b	14.21	64.29	62.38	56.97	60.02
193b	14.92	70.99	61.11	57.40	60.29
196b	20.48	64.29	56.87	53.08	55.85
200b	16.86	75.99	58.58	55.06	59.55
207b	17.61	78.31	55.71	51.75	59.31
208b	15.62	75.37	56.52	52.84	60.31
209b	15.93	61.75	58.16	54.52	58.60
211b	12.5	73.02	60.46	58.70	62.13
213b	10.41	58.62	62.11	58.68	61.93
214b	19.28	59.48	57.27	53.23	56.12
217b	12.38	78.64	63.63	60.60	62.83
222b	16.22	68.81	61.69	59.66	59.19
224b	16.36	63.15	57.32	53.79	58.47
225b	30.31	62.14	48.48	45.67	49.07
226b	13.43	54.99	57.99	53.24	59.52
227b	17.08	71.71	62.51	61.05	58.93
228b	19.86	64.14	55.99	52.04	56.25
229b	7.69	61.99	64.15	58.24	64.11
230b	13.12	62.22	60.67	56.62	60.52
231b	17.3	64.05	57.14	54.52	57.94
234b	15.65	64.82	57.64	53.86	59.12
235b	12.75	64.8	62.85	59.95	61.05
237b	6.9	68.93	65.94	62.54	65.40
238b	21.38	75.56	52.42	51.61	56.50
239b	9	64.91	64.35	62.43	63.56
240b	8.82	72.73	66.26	63.96	64.54
241b	12.46	84.94	62.33	61.29	63.47
243b	20.49	61.51	54.96	52.15	55.54
255b	13.79	66.73	57.64	54.84	60.57
261b	10.65	72.72	64.12	61.11	63.32
137c	21.25	58.89	52.79	49.15	54.74
141c	14.92	72.4	63.71	58.56	60.45
142c	13.04	73.34	63.32	59.95	61.80
144c	22.45	73.33	55.82	53.19	55.54
146c	13.15	13.94	59.02	56.10	55.17
147c	16.79	69.09	54.76	53.19	58.84

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
148c	21.9	57.79	51.82	47.49	54.19
151c	16.58	60.21	56.90	53.87	58.00
152c	13.9	73.22	60.60	57.81	61.22
153c	17.8	72.07	58.94	55.64	58.49
154c	23.95	63.09	53.26	51.92	53.41
155c	13.74	71.74	64.62	62.86	61.16
158c	22.41	73.63	55.10	52.39	55.60
159c	17.39	75.51	58.77	57.53	59.15
160c	27.66	71.46	54.38	53.95	51.86
161c	13.75	69.37	63.82	60.61	60.89
162c	11.84	70.58	60.25	57.47	62.30
163c	21.82	70.05	57.53	55.70	55.59
164c	12.76	74.03	63.12	58.56	62.07
165c	19.49	69.35	56.24	52.80	57.07
166c	17.14	71.14	58.93	57.48	58.83
168c	11.06	59.55	63.10	58.59	61.60
169c	18.15	68.2	58.38	56.67	57.83
170c	17.35	71.38	59.52	56.83	58.72
172c	13.35	70.43	62.46	59.04	61.27
173c	18.42	69.32	58.33	56.32	57.78
175c	19.07	72.7	58.69	55.40	57.72
176c	16.09	68.12	57.53	53.25	59.20
177c	14.93	79	60.38	54.46	61.17
148d	12.71	77.24	62.82	61.40	62.45
149d	14.45	76.18	61.91	58.65	61.18
150d	10.76	67.38	62.55	59.09	62.66
154d	15.47	71.32	59.64	56.39	59.96
156d	16.97	76.66	62.84	60.50	59.55
160d	17.59	67.37	55.98	53.96	58.11
167d	14.16	75.47	61.43	58.15	61.29
168d	19.16	83.13	59.69	56.77	58.81
169d	22.34	64.79	57.48	53.72	54.67
173d	9.95	72.38	63.95	59.17	63.75
176d	19.24	77.33	56.74	54.65	58.12
184d	13.21	79.88	66.01	62.70	62.41
187d	12.72	75.1	59.86	55.28	62.21
194d	14.38	59.49	60.58	55.69	59.38
195d	16.89	67.71	59.60	54.86	58.62

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
203d	13.89	80.2	59.08	55.69	61.99
223d	11.14	75.9	58.39	55.11	63.35
224d	12.62	63.33	62.54	58.81	60.98
228d	12.36	69.6	62.71	59.49	61.84
230d	14.47	74.97	60.50	56.72	61.03
232d	19.25	65.92	53.59	51.22	56.85
233d	20.52	71.32	53.68	52.10	56.60
243d	6.66	77.28	63.73	59.38	66.48
244d	17.16	77.87	58.25	55.45	59.56
245d	14.3	70.64	58.36	54.71	60.67

Muguras tauku un muskuļa biezuma mērījumi un anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtais liesās gaļas procentuālais saturs (*actual*) PG pēc ES vecās un jaunās metodes un pēc formulas aprēķinātais (*predicted*) liesās gaļas procentuālais saturs

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
146a	14.50	60.00	60.87	58.25	59.94
147a	12.50	77.00	64.38	61.93	62.05
149a	11.00	57.50	63.38	61.16	63.19
150a	12.50	52.00	62.77	59.84	61.71
151a	13.00	58.50	59.99	57.15	61.33
152a	13.00	54.00	63.70	61.44	61.27
153a	16.00	57.00	57.46	53.63	58.49
154a	11.50	64.50	63.84	60.90	62.82
157a	15.00	60.50	59.87	57.35	59.48
158a	15.00	49.00	60.61	56.94	59.32
159a	14.50	45.50	63.24	60.67	59.74
162a	16.00	51.50	60.25	58.03	58.42
166a	18.00	54.50	58.90	55.54	56.58
170a	13.00	53.00	61.16	59.28	61.25
172a	14.50	52.00	57.81	55.71	59.83
174a	17.50	56.50	60.38	57.67	57.07
175a	13.50	55.00	62.37	60.36	60.81
176a	13.50	54.50	63.74	60.95	60.80
178a	12.00	59.00	65.29	62.27	62.27
180a	16.50	52.00	57.61	55.36	57.95
181a	15.50	55.00	59.37	56.57	58.93
182a	11.00	53.50	62.49	60.98	63.14
183a	13.00	64.50	64.92	62.35	61.41
184a	12.50	53.00	62.57	58.87	61.72
185a	12.00	51.50	63.12	58.83	62.17
186a	15.50	56.00	58.12	54.40	58.95
187a	16.00	54.50	60.44	57.98	58.46
188a	15.00	52.00	61.16	56.35	59.36
189a	16.50	50.50	60.76	60.27	57.93
190a	11.50	58.50	65.83	62.91	62.74
183b	13	56.4	59.28	54.66	61.30
184b	13.5	57.3	61.48	58.20	60.84
186b	12.5	58.8	59.21	56.21	61.80

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
187b	11	62.4	62.23	56.15	63.26
188b	15	60.1	57.33	54.27	59.47
189b	15.5	56.4	58.72	56.19	58.95
191b	13	56.2	62.38	56.97	61.30
193b	12	59.3	61.11	57.40	62.28
196b	15	55.9	56.87	53.08	59.41
200b	15.5	56.9	58.58	55.06	58.96
207b	16.5	56.6	55.71	51.75	58.01
208b	19	51.9	56.52	52.84	55.60
209b	16	54.5	58.16	54.52	58.46
211b	14	61.3	60.46	58.70	60.43
213b	13.5	56.5	62.11	58.68	60.83
214b	17.5	52.8	57.27	53.23	57.02
217b	10	62.9	63.63	60.60	64.20
222b	11.5	59.4	61.69	59.66	62.75
224b	15	58.9	57.32	53.79	59.45
225b	23	48.9	48.48	45.67	51.81
226b	15.5	52.6	57.99	53.24	58.90
227b	12.5	59	62.51	61.05	61.80
228b	16.5	54.2	55.99	52.04	57.98
229b	13	57.3	64.15	58.24	61.31
230b	13	59.8	60.67	56.62	61.35
231b	15	56.6	57.14	54.52	59.42
234b	13.5	57	57.64	53.86	60.84
235b	12.5	57.3	62.85	59.95	61.78
237b	11	61.8	65.94	62.54	63.25
238b	19.5	53.5	52.42	51.61	55.16
239b	11	64.91	64.35	62.43	63.29
240b	10.5	72.73	66.26	63.96	63.87
241b	11	84.94	62.33	61.29	63.56
243b	18.5	61.51	54.96	52.15	56.20
255b	15	66.73	57.64	54.84	59.56
261b	12.5	72.72	64.12	61.11	61.99
137c	19	51.8	52.79	49.15	55.60
141c	12.5	57.6	63.71	58.56	61.78
142c	14.5	57.6	63.32	59.95	59.91
144c	19.5	53	55.82	53.19	55.15
146c	16	55	59.02	56.10	58.46
147c	17.5	53.4	54.76	53.19	57.03

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
148c	19	52.3	51.82	47.49	55.61
151c	16	53.5	56.90	53.87	58.44
152c	18	56	60.60	57.81	56.60
153c	18.5	51.1	58.94	55.64	56.06
154c	20	52	53.26	51.92	54.67
155c	12.5	61	64.62	62.86	61.83
158c	21.5	50	55.10	52.39	53.23
159c	16.5	56.3	58.77	57.53	58.01
160c	22	50.4	54.38	53.95	52.77
161c	15.5	55.9	63.82	60.61	58.94
162c	15.5	56.6	60.25	57.47	58.95
163c	19	52.5	57.53	55.70	55.61
164c	14.5	55.7	63.12	58.56	59.88
165c	16.5	54.4	56.24	52.80	57.99
166c	16	56.2	58.93	57.48	58.48
168c	13.5	59.8	63.10	58.59	60.88
169c	16	58.2	58.38	56.67	58.51
170c	15.5	55.7	59.52	56.83	58.94
172c	13.5	66.9	62.46	59.04	60.97
173c	17	55.3	58.33	56.32	57.53
175c	16.5	55.4	58.69	55.40	58.00
176c	14.5	55.4	57.53	53.25	59.88
177c	13.5	60.9	60.38	54.46	60.89
148d	12.5	59.2	62.82	61.40	61.81
149d	13.5	57.4	61.91	58.65	60.84
150d	12	58.7	62.55	59.09	62.27
154d	17	54.9	59.64	56.39	57.52
156d	11	60.5	62.84	60.50	63.23
160d	16	57.3	55.98	53.96	58.49
167d	13	62.5	61.43	58.15	61.38
168d	15.5	59.1	59.69	56.77	58.99
169d	17.5	53.8	57.48	53.72	57.04
173d	14	57.5	63.95	59.17	60.37
176d	18	52.9	56.74	54.65	56.56
184d	6	65	66.01	62.70	67.99
187d	13	58.8	59.86	55.28	61.33
194d	13	58	60.58	55.69	61.32
195d	14	56.5	59.60	54.86	60.36
203d	13.5	57.9	59.08	55.69	60.85

Nr.	Muguras tauku biezums, mm	Muskuļa biezums, mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs pēc vecās metodes, %	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
223d	13	60.1	58.39	55.11	61.35
224d	10	60.5	62.54	58.81	64.17
228d	10	60.2	62.71	59.49	64.17
230d	12.5	57.7	60.50	56.72	61.79
232d	16	53.4	53.59	51.22	58.44
233d	19	55.5	53.68	52.10	55.65
243d	10	58.8	63.73	59.38	64.15
244d	13	58.3	58.25	55.45	61.32
245d	14	55.6	58.36	54.71	60.35

Muguras tauku un muskuļa biezuma mērījumi un anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtais liesās gaļas procentuālais saturs (*actual*) *Intraskopam* pēc ES vecās un jaunās metodes un pēc formulas aprēķinātais (*predicted*) liesās gaļas procentuālais saturs

Nr.	Muguras tauku biezums,mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs, % (vecā metode)	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
146a	16	60,87	58,25	60,53
147a	13	64,38	61,93	62,83
149a	12	63,38	61,16	63,59
150a	15	62,77	59,84	61,30
151a	15	59,99	57,15	61,30
152a	15	63,70	61,44	61,30
153a	17	57,46	53,63	59,76
154a	13	63,84	60,90	62,83
157a	16	59,87	57,35	60,53
158a	17	60,61	56,94	59,76
159a	15	63,24	60,67	61,30
162a	19	60,25	58,03	58,23
166a	18	58,90	55,54	59,00
170a	16	61,16	59,28	60,53
172a	19	57,81	55,71	58,23
174a	18	60,38	57,67	59,00
175a	17	62,37	60,36	59,76
176a	15	63,74	60,95	61,30
178a	14	65,29	62,27	62,06
180a	20	57,61	55,36	57,47
181a	20	59,37	56,57	57,47
182a	17	62,49	60,98	59,76
183a	14	64,92	62,35	62,06
184a	13	62,57	58,87	62,83
185a	15	63,12	58,83	61,30
186a	16	58,12	54,40	60,53
187a	15	60,44	57,98	61,30
188a	17	61,16	56,35	59,76
189a	20	60,76	60,27	57,47
190a	16	65,83	62,91	60,53
183b	15	59,28	54,66	61,30
184b	16	61,48	58,20	60,53
186b	15	59,21	56,21	61,30
187b	13	62,23	56,15	62,83
188b	17	57,33	54,27	59,76

Nr.	Muguras tauku biezums,mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs, % (vecā metode)	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
189b	16	58,72	56,19	60,53
191b	14	62,38	56,97	62,06
193b	14	61,11	57,40	62,06
196b	20	56,87	53,08	57,47
200b	18	58,58	55,06	59,00
207b	20	55,71	51,75	57,47
208b	21	56,52	52,84	56,70
209b	17	58,16	54,52	59,76
211b	16	60,46	58,70	60,53
213b	17	62,11	58,68	59,76
214b	20	57,27	53,23	57,47
217b	12	63,63	60,60	63,59
222b	16	61,69	59,66	60,53
224b	20	57,32	53,79	57,47
225b	27	48,48	45,67	52,11
226b	17	57,99	53,24	59,76
227b	11	62,51	61,05	64,36
228b	18	55,99	52,04	59,00
229b	14	64,15	58,24	62,06
230b	15	60,67	56,62	61,30
231b	17	57,14	54,52	59,76
234b	17	57,64	53,86	59,76
235b	15	62,85	59,95	61,30
237b	13	65,94	62,54	62,83
238b	22	52,42	51,61	55,94
239b	11	64,35	62,43	64,36
240b	11	66,26	63,96	64,36
241b	14	62,33	61,29	62,06
243b	21	54,96	52,15	56,70
255b	17	57,64	54,84	59,76
261b	14	64,12	61,11	62,06
137c	22	52,79	49,15	55,94
141c	15	63,71	58,56	61,30
142c	16	63,32	59,95	60,53
144c	26	55,82	53,19	52,88
146c	17	59,02	56,10	59,76
147c	20	54,76	53,19	57,47
148c	22	51,82	47,49	55,94
151c	19	56,90	53,87	58,23

Nr.	Muguras tauku biezums,mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs, % (vecā metode)	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
152c	18	60,60	57,81	59,00
153c	20	58,94	55,64	57,47
154c	23	53,26	51,92	55,17
155c	15	64,62	62,86	61,30
158c	22	55,10	52,39	55,94
159c	19	58,77	57,53	58,23
160c	27	54,38	53,95	52,11
161c	17	63,82	60,61	59,76
162c	15	60,25	57,47	61,30
163c	24	57,53	55,70	54,41
164c	15	63,12	58,56	61,30
165c	22	56,24	52,80	55,94
166c	17	58,93	57,48	59,76
168c	16	63,10	58,59	60,53
169c	19	58,38	56,67	58,23
170c	18	59,52	56,83	59,00
172c	13	62,46	59,04	62,83
173c	19	58,33	56,32	58,23
175c	20	58,69	55,40	57,47
176c	17	57,53	53,25	59,76
177c	13	60,38	54,46	62,83
148d	16	62,82	61,40	60,53
149d	14	61,91	58,65	62,06
150d	12	62,55	59,09	63,59
154d	19	59,64	56,39	58,23
156d	13	62,84	60,50	62,83
160d	18	55,98	53,96	59,00
167d	15	61,43	58,15	61,30
168d	20	59,69	56,77	57,47
169d	19	57,48	53,72	58,23
173d	15	63,95	59,17	61,30
176d	20	56,74	54,65	57,47
184d	15	66,01	62,70	61,30
187d	17	59,86	55,28	59,76
194d	13	60,58	55,69	62,83
195d	15	59,60	54,86	61,30
203d	15	59,08	55,69	61,30
223d	16	58,39	55,11	60,53
224d	12	62,54	58,81	63,59

Nr.	Muguras tauku biezums,mm	Liesās gaļas saturs pēc jaunās metodes, %	Liesās gaļas saturs, % (vecā metode)	Pēc formulas aprēķinātais liesās gaļas saturs, %
228d	13	62,71	59,49	62,83
230d	17	60,50	56,72	59,76
232d	19	53,59	51,22	58,23
233d	20	53,68	52,10	57,47
243d	10	63,73	59,38	65,12
244d	19	58,25	55,45	58,23
245d	16	58,36	54,71	60,53

1.5. Statistiskā datu apstrāde

Veicot mērījuma rezultātu un aprēķināto liesās gaļas procentuālā satura (4., 5. un 6. tabula) statistisko analīzi SAS/STAT programmā, iegūtas formulas jeb vienādojumi cūku liemeņu liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai, izmantojot visus trīs mērinstrumentus – bīdmēru, PG un *Intraskopu*, kurus var lietot cūku liemeņu klasifikācijai kautuvēs.

Statistiskā analīze, tika veikta katram mērinstrumentam atsevišķi un izmantojot divējādas liesās gaļas procentuālā satura vērtības, kas iegūtas, pielietojot abas (vecu un jauno) aprēķinu formulas.

Statistiskā datu analīze, lai iegūtu vienādojumu (formulu) liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) noteikšanai tika veikta SAS/STAT programmā, *Intraskopam* veicot viena faktora lineārās regresijas analīzi, bet bīdmēram (lineālam) un PG, izmantojot daudzfaktoru lineārās regresijas analīzi.

Saskaņā ar ES ieteikto cūku liemeņu anatomiskās secēšanas metodoloģiju un statistiskās datu apstrādes metodiku (Statistical Handbook for Assessing Pig Classification Methods, 2003) statistiskajai datu apstrādes rezultātā tika noteikta RMSE (*root mean square error*) – vidējā kvadrātiskā kļūda un RMSEP (*root mean square error of prediction*) – prognozējamā vidējā kvadrātiskā kļūda, kuras tika aprēķinātas pēc šādām formulām:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}SE}$$

$$RMSEP = \sqrt{\frac{1}{M}SEP}$$

3. pielikumā ir ievietotas visu 120 anatomiski secēto cūku liemeņu liesās gaļas procentuālās (*actual*) vērtības, kas aprēķinātas ar veco un jauno metodi, liesās gaļas procentuālā satura aprēķinātās (*predicted*) vērtības un atlikumvērtības, izmantojot visu trīs mērinstrumentu mērījumus.

Savukārt 4. pielikumā ievietotas statistiskās (SAS/STAT) analīzes izdrukas.

Bīdmērs

Iegūtā formula jeb vienādojums liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar bīdmēru pēc **vecās metodes** ir šāds:

$$Y=57.766 - 0.602x_1 + 0.119x_2$$

kur

Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – muguras tauku biezums mērīts punktā G (1. attēls), kas ir šaurākā vieta virs muskuļa *M. gluteus medius*;

x_2 – muskuļa biezums mērīts punktā M (1. attēls), kas ir attālums starp *M. gluteus medius* kraniālo malu un *canalis vertebralis* malu.

Korelācija starp secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un pēc formulas aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu ir diezgan augsta - korelācijas koeficients r ir 0.762, bet determinācijas koeficients r^2 ir 0.580. RMSE (*Root mean square error*) aprēķinātajai formulai ir - 2.236, savukārt RMSEP ir 2.329, kas apmierina Regulas EEC 2967/85 un tās labojumu Regula EEC 3127/94 prasības.

Attiecības (regresijas) RMSEP starp secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu ir 2.250.

Iegūtā liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) vērtības un aprēķinātā liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) vērtības tika salīdzinātas viena ar otru un attēlotas 3. attēlā, kā arī tika salīdzinātas aprēķinātā liesās gaļas satura vērtības un atlikuma dispersijas, kur salīdzinājuma rezultāti redzami 4. attēlā.

Iegūtā formula jeb vienādojums liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar bīdmēru pēc **jaunās metodes** ir šāds:

$$Y=64.079 - 0.686x_1 + 0.092x_2$$

kur

Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

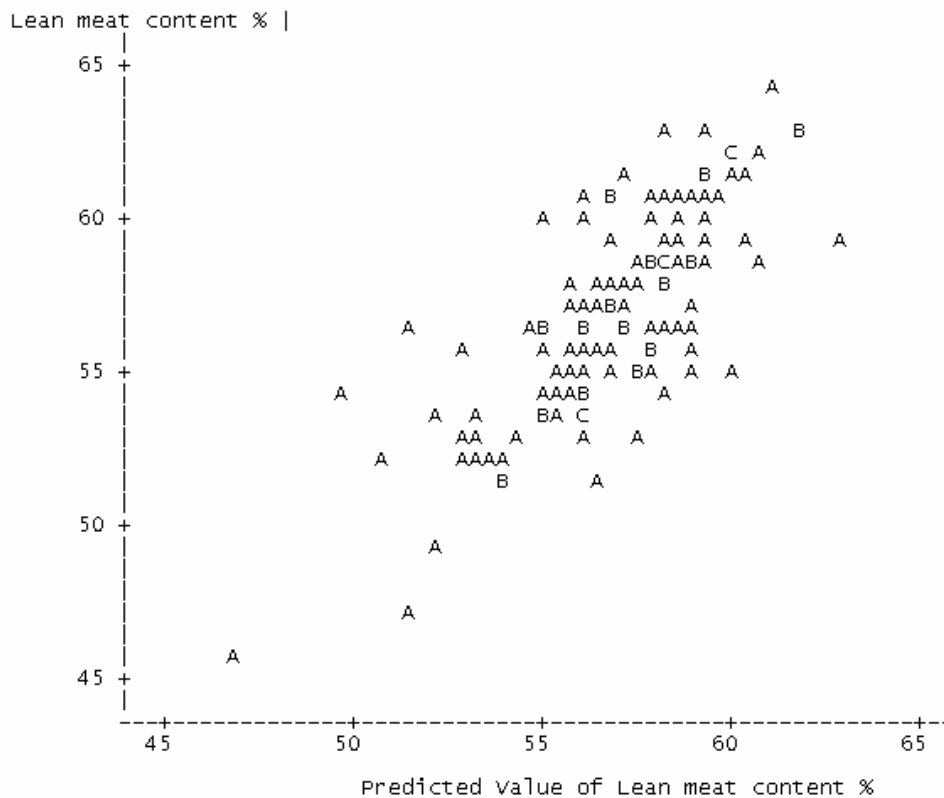
x_1 – muguras tauku biezums mērīts punktā G (1. attēls), kas ir šaurākā vieta virs muskuļa *M. gluteus medius*;

x_2 – muskuļa biezums mērīts punktā M (1. attēls), kas ir attālums starp *M. gluteus medius* kraniālo malu un *canalis vertebralis* malu.

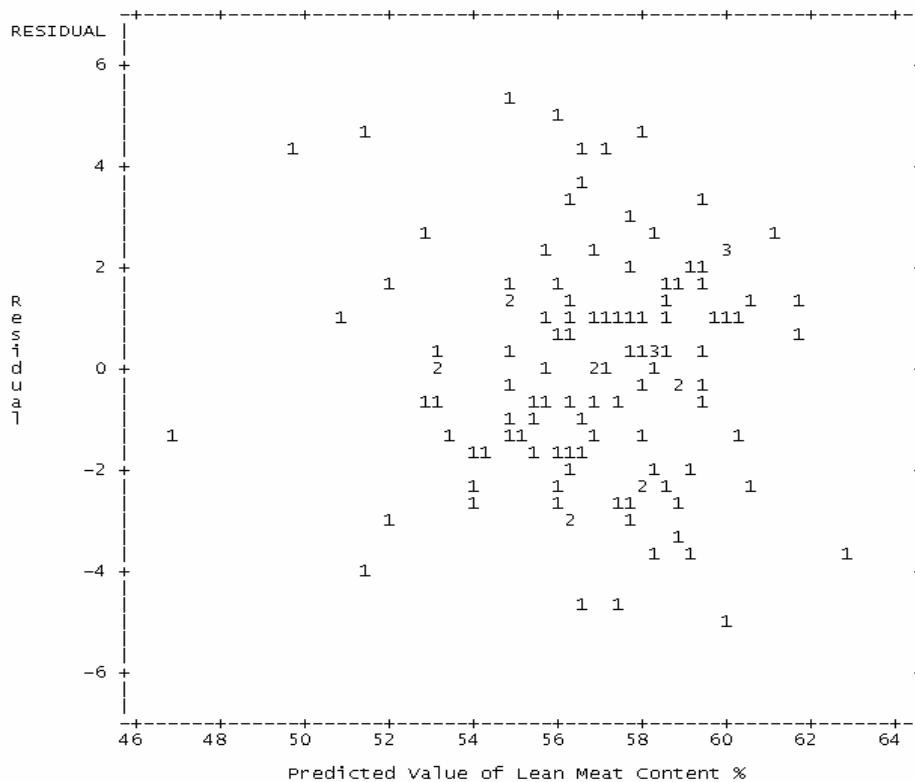
Korelācija starp secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un pēc formulas aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu ir diezgan augsta - korelācijas koeficients r ir 0.836, bet determinācijas koeficients r^2 ir 0.697. RMSE (*Root mean square error*) aprēķinātajai formulai ir - 1.884, savukārt RMSEP ir 1.927, kas apmierina Regulas EEC 2967/85 un tās labojumu Regula EEC 3127/94 prasības.

Attiecības (regresijas) RMSEP starp secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu ir 1.891.

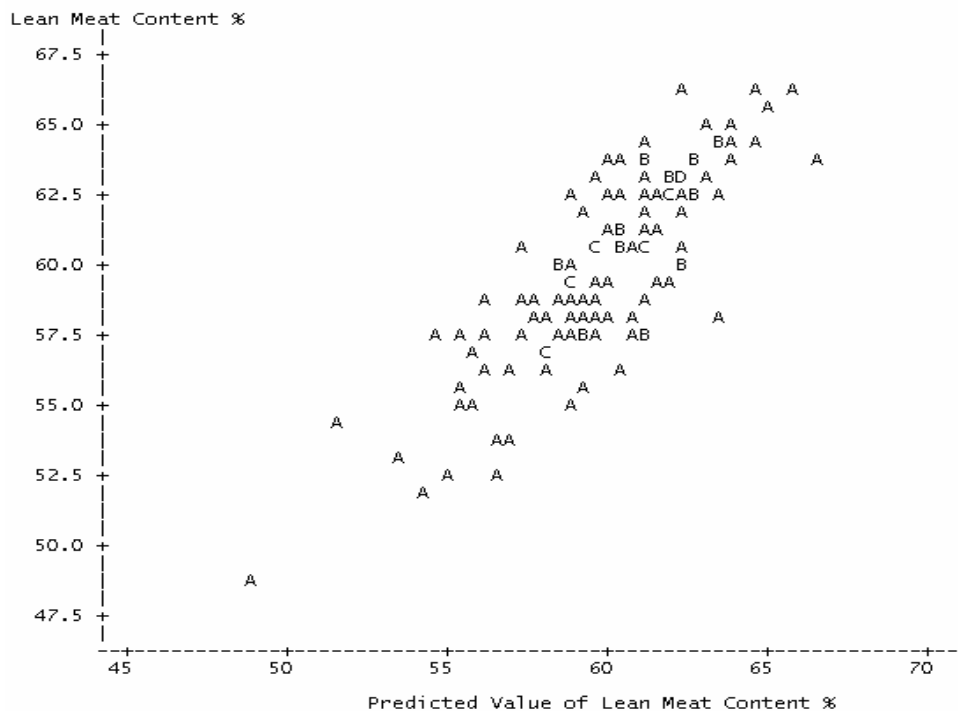
Iegūtā liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) vērtības un aprēķinātā liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) vērtības tika salīdzinātas viena ar otru un attēlotas 5. attēlā, kā arī tika salīdzinātas aprēķinātā liesās gaļas satura vērtības un atlikuma dispersijas, kur salīdzinājuma rezultāti redzami 6. attēlā.



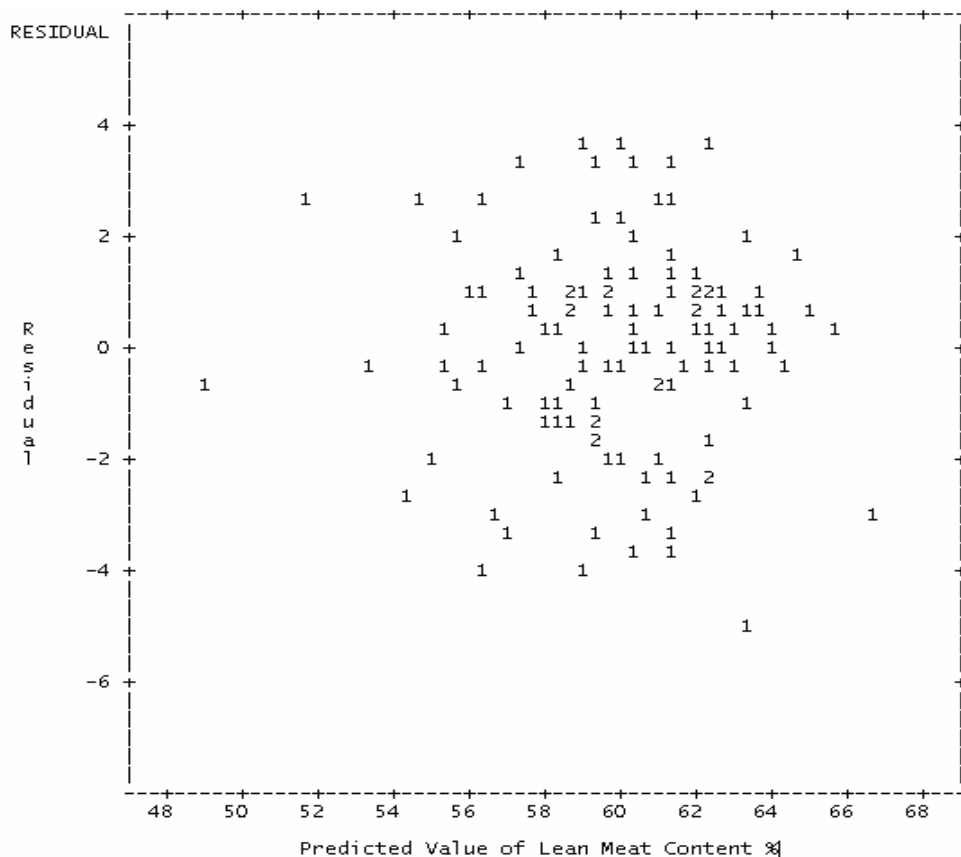
3. attēls. Attiecība starp cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu (*predicted*) bīdmēram (n=120), vecā metode (r=0.762), Latvija, 2005



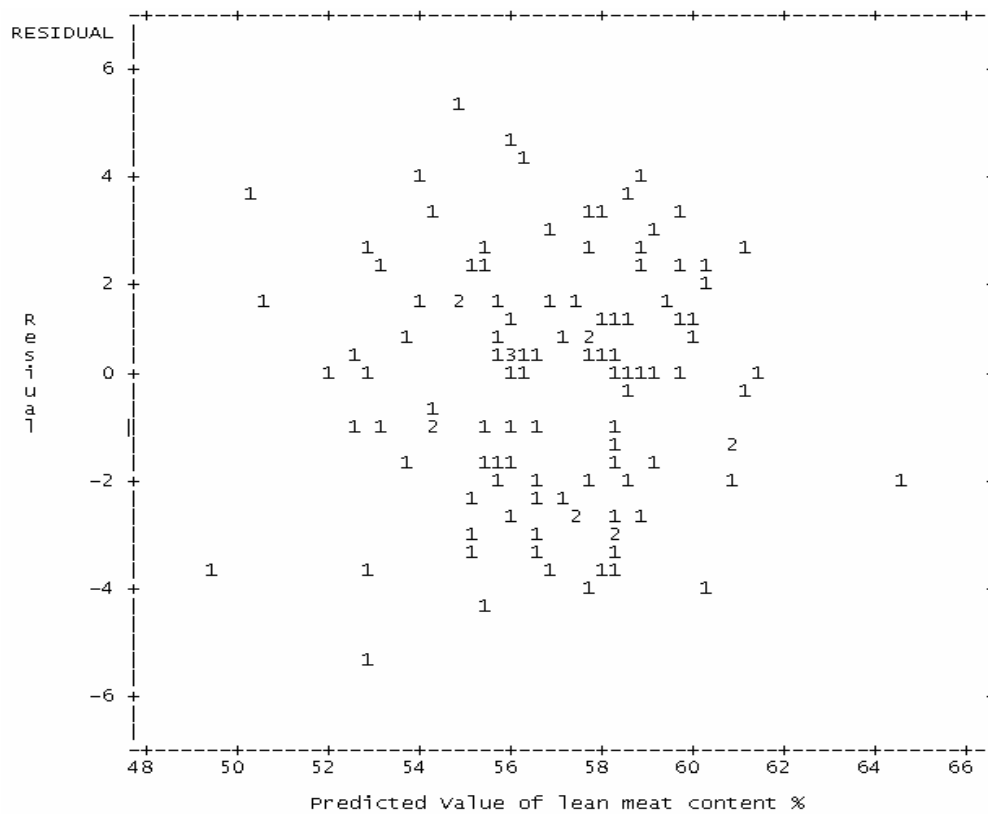
4. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām bīdmēram (n=120), vecā metode (r=0.762), Latvija, 2005



5. attēls. Attiecība starp cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % bīdmēram, jaunā metode ($r=0.836$), Latvija, 2005



6. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām bīdmēram ($n=120$), jaunā metode ($r=0.836$), Latvija, 2005



8. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām PG (n=120), vecā metode (r=0.741), Latvija, 2005

Iegūtā formula jeb vienādojums liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar PG pēc **jaunās metodes** ir šāds:

$$Y=73.874 - 0.981x_1 + 0.007x_2$$

kur

Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – muguras tauku biezums mērīts, mm mērīts 7 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi;

x_2 – muskuļa biezums mērīts mm mērīts 7 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi.

Korelācija starp secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un pēc formulas aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu ir diezgan augsta - korelācijas koeficients r ir 0.814, bet determinācijas koeficients r^2 ir 0.663. RMSE (*Root mean square error*) aprēķinātajai formulai ir – 1.989, savukārt RMSEP ir 2.017, kas apmierina Regulas EEC 2967/85 un tās labojumu Regula EEC 3127/94 prasības.

Attiecības (regresijas) RMSEP starp secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu ir 1.999.

Iegūtā liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) vērtības un aprēķinātā liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) vērtības tika salīdzinātas viena ar otru un attēlotas 9. attēlā, kā arī tika salīdzinātas aprēķinātā liesās gaļas satura vērtības un atlikuma dispersijas, kur salīdzinājuma rezultāti redzami 10. attēlā.

Intraskops

Iegūtā formula jeb vienādojums liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar *Intraskopu* pēc **vecās metodes** ir šāds:

$$Y=69.405 - 0.744x_1$$

kur

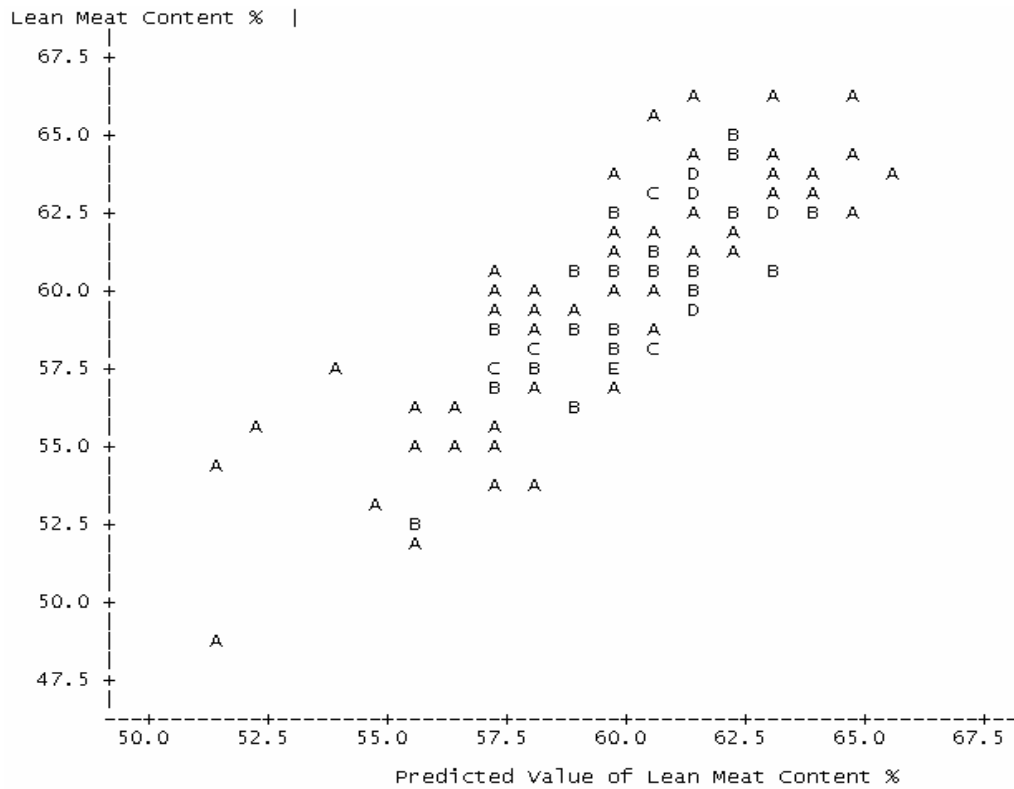
Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – muguras tauku biezums mērīts ar *Intraskopu* 6 cm no liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi.

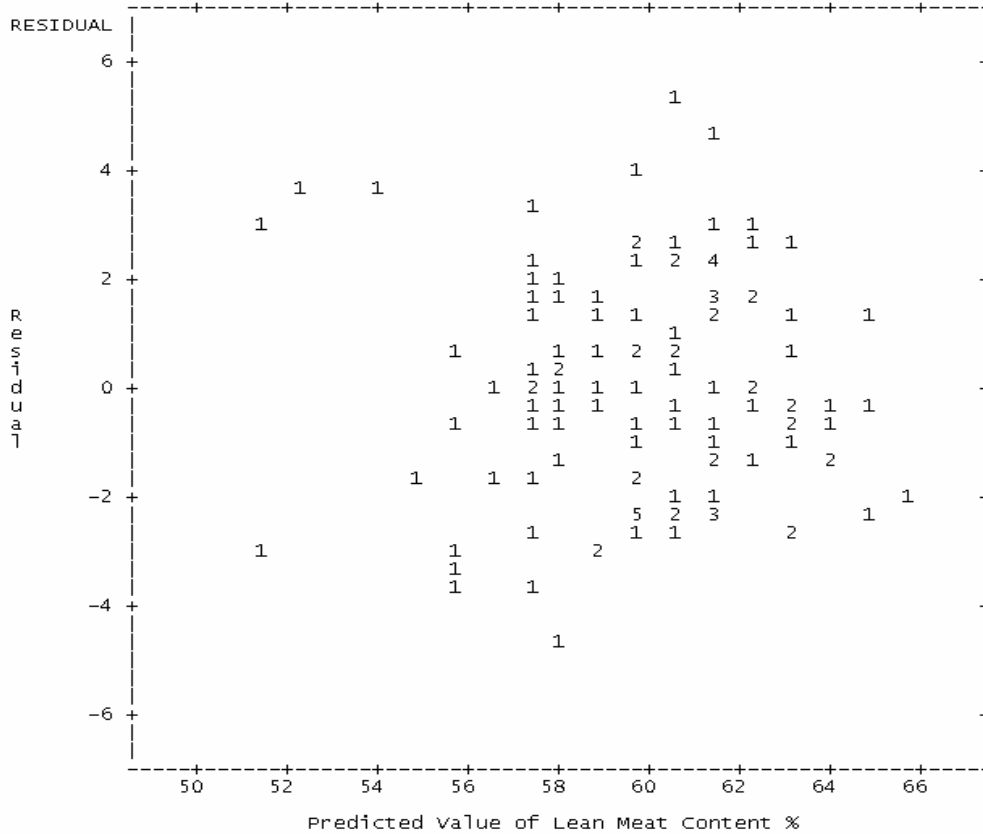
Korelācija starp secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un pēc formulas aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu ir vidēji augsta - korelācijas koeficients r ir 0.708, bet determinācijas koeficients r^2 ir 0.504. RMSE (*Root mean square error*) aprēķinātajai formulai ir - 2.419, savukārt RMSEP ir 2.449, kas apmierina Regulas EEC 2967/85 un tās labojumu Regula EEC 3127/94 prasības.

Attiecības (regresijas) RMSEP starp secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu ir 2.449.

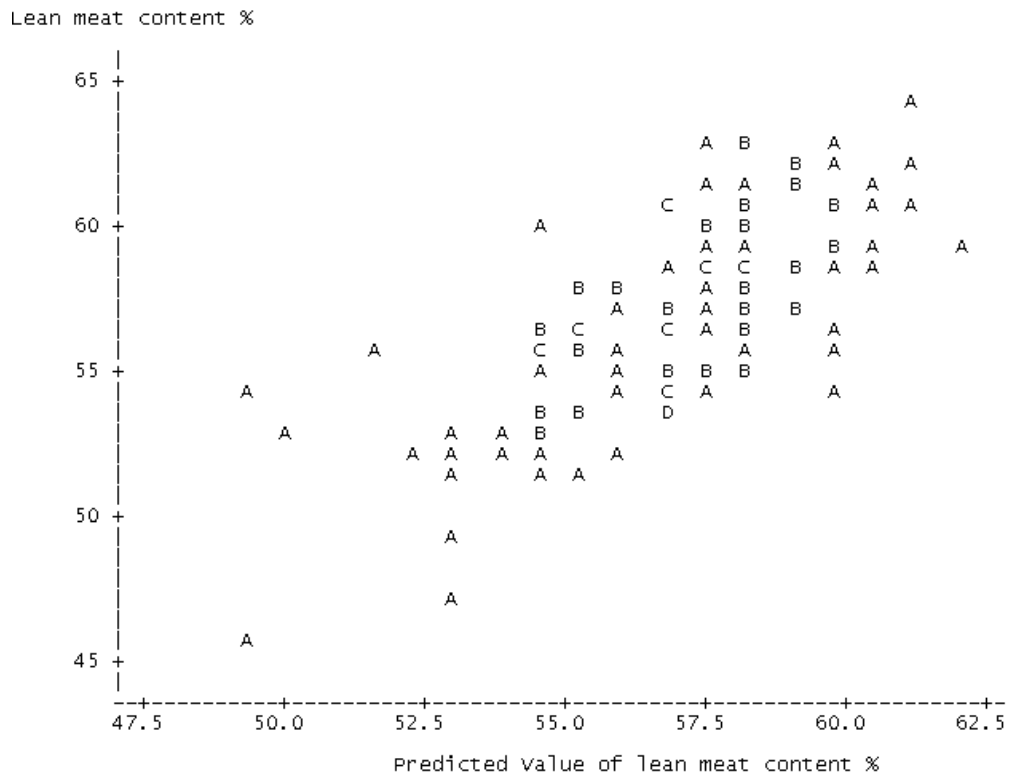
Iegūtā liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) vērtības un aprēķinātā liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) vērtības tika salīdzinātas viena ar otru un attēlotas 11. attēlā, kā arī tika salīdzinātas aprēķinātā liesās gaļas satura vērtības un atlikuma dispersijas, kur salīdzinājuma rezultāti redzami 12. attēlā.



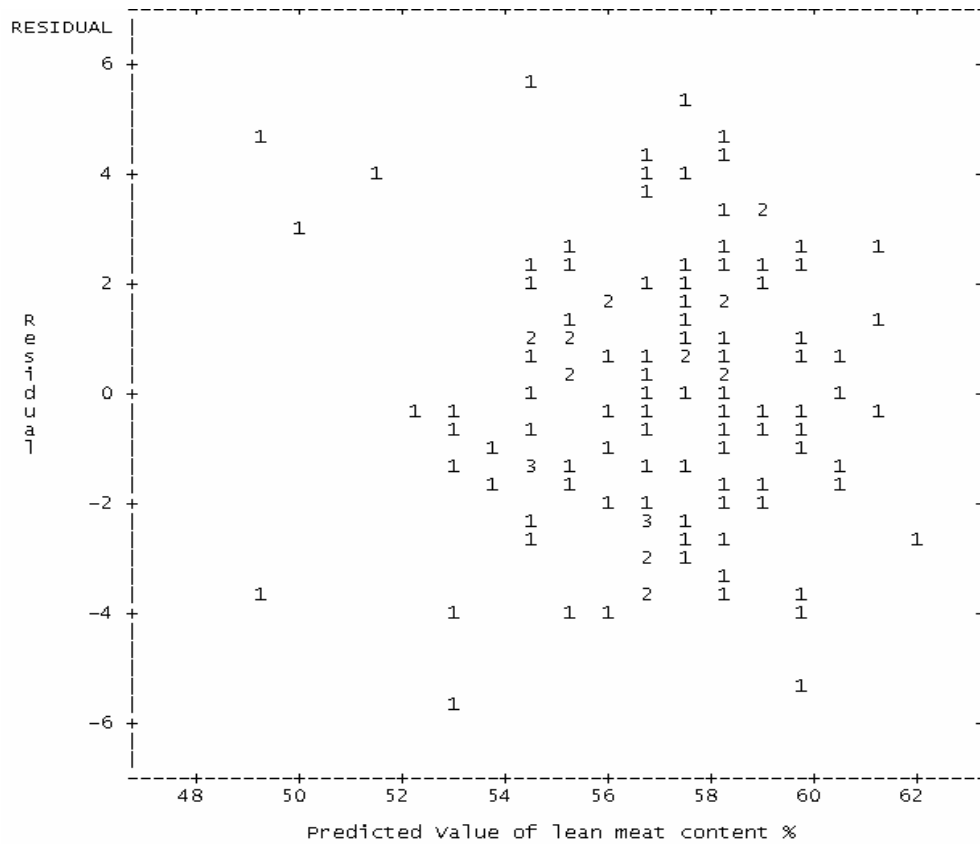
9. attēls. Attiecība starp cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, jaunā metode ($r=0.814$), % PG, Latvija, 2005



10. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām PG ($n=120$), jaunā metode ($r=0.814$), Latvija, 2005



11. attēls. Attiecība starp cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas saturu, % *Intraskopam* (n=120), vecā metode (r=0.708), Latvija, 2005



12. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām *Intraskopam* (n=120), vecā metode (r=0.708), Latvija, 2005

Iegūtā formula jeb vienādojums liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai ar *Intraskopu* pēc jaunās metodes ir šāds:

$$Y = 74.049 - 0.837x_1$$

kur

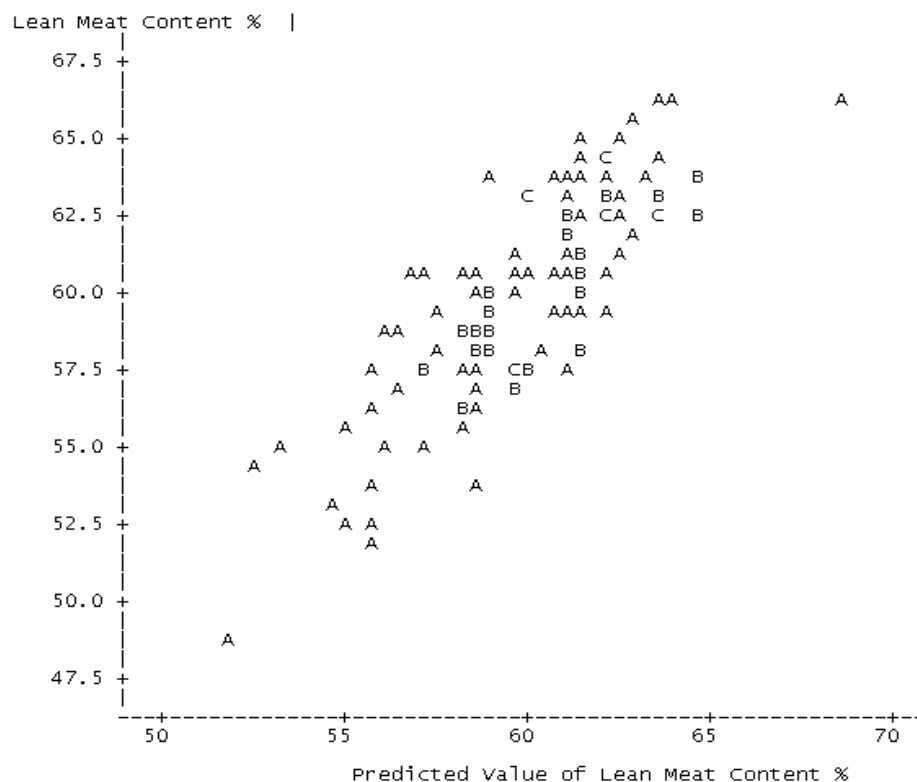
Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – mugura tauku biezums mērīts ar *Intraskopu* 6 cm no liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi.

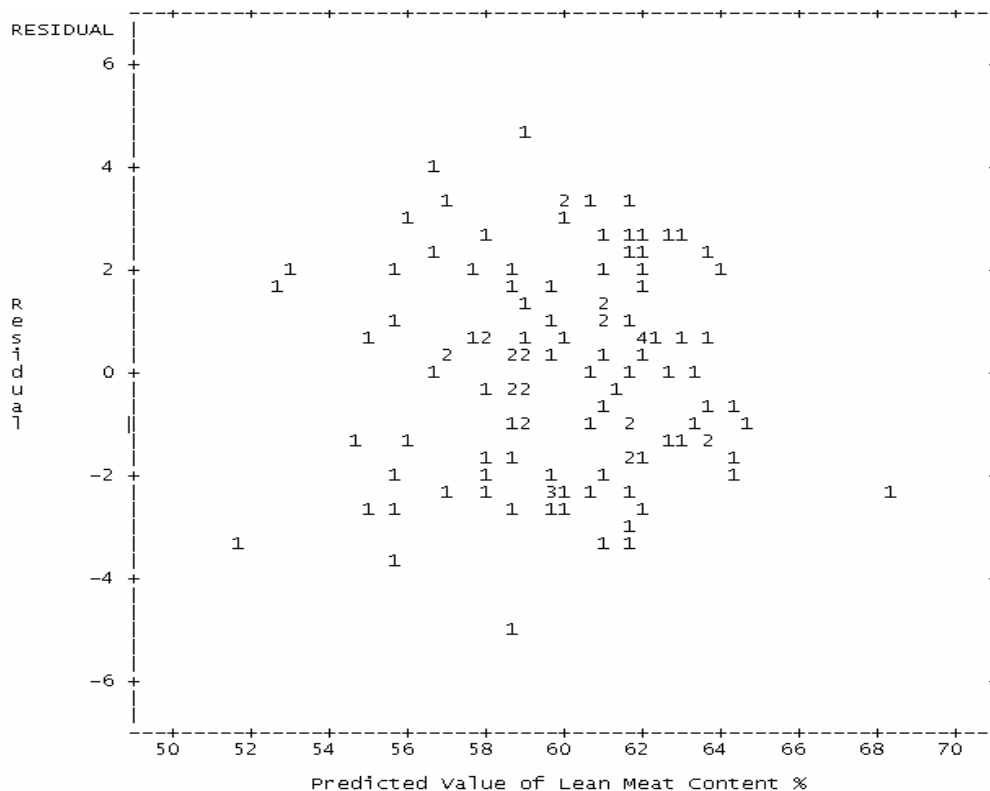
Korelācija starp secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un pēc formulas aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu ir diezgan augsta - korelācijas koeficients r ir 0.804, bet determinācijas koeficients r^2 ir 0.647. RMSE (*Root mean square error*) aprēķinātajai formulai ir - 2.025, savukārt RMSEP ir 2.048, kas apmierina Regulas EEC 2967/85 un tās labojumu Regula EEC 3127/94 prasības.

Attiecības (regresijas) RMSEP starp secēšanas rezultātā iegūto un aprēķināto liesās gaļas procentuālo saturu ir 2.049.

Iegūtā liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) vērtības un aprēķinātā liesās gaļas procentuālā satura (*predicted*) vērtības tika salīdzinātas viena ar otru un attēlotas 13. attēlā, kā arī tika salīdzinātas aprēķinātā liesās gaļas satura vērtības un atlikuma dispersijas, kur salīdzinājuma rezultāti redzami 14. attēlā.



13. attēls. Attiecība starp cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūto (*actual*) un aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % ar *Intraskopu*, jaunā metode ($r=0.804$), Latvija, 2005



14. attēls. Attiecība starp aprēķināto (*predicted*) liesās gaļas saturu, % un atlikuma dispersijām Intraskopam (n=120), jaunā metode (r=0.804), Latvija, 2005

Secinājumi

1. Veicot cūku liemeņu anatomiskās secēšanas rezultātā iegūtās liesās gaļas procentuālā satura (*actual*) noteikšanu, konstatēts, ka ekspertu piedāvātā jaunā aprēķinu formula

$$y = 0.9x100x \frac{\sum_4 (W - F - M - B) + T}{\sum_4 W} \quad \text{sniedz iespēju iegūt precīzākus rezultātus}$$

nekā vecā (ES regulā noteiktā formula) $y = 1,3x100x \frac{\sum_4 (W - F - M - B) + T}{\sum_{12} W}$

2. Cūku liemeņu anatomiskās secēšanas, aprēķinu un statistiskās analīzes rezultātā iegūtās formulas jeb vienādojumi liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai trim mērinstrumentiem:

- bīdmēram vai lineālam - $Y=64.079 - 0.686x_1 + 0.092x_2$, kur

Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – muguras tauku biezums mērīts punktā G (1. attēls), kas ir šaurākā vieta virs muskuļa *M. gluteus medius*;

x_2 – muskuļa biezums mērīts punktā M (1. attēls), kas ir attālums starp *M. gluteus medius* kraniālo malu un *canalis vertebralis* malu.

- PG – $Y=73.874 - 0.981x_1 + 0.007x_2$, kur

Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;

x_1 – muguras tauku biezums mērīts, mm mērīts 7 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi;

x_2 – muskuļa biezums mērīts mm mērīts 7 cm no pārdalītā liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi.

- Intraskopam (Optical Probe) - $Y=74.049 - 0.837x_1$, kur
Y – aprēķinātais liesās gaļas procentuālais saturs;
 x_1 – mugura tauku biezums mērīts ar *Intraskopu* 6 cm no liemeņa viduslīnijas pret pēdējo ribi.
- 3. Formulas ir derīgas cūku liemeņiem, kuriem aukstā liemeņa svars ir robežās no 55 līdz 100 kg.
- 4. Cūkas liemeņa prezentācija secēšanas izmēģinājumā bija un turpmāk Latvijā ir paredzēta atbilstoši ES regulām.
- 5. Cūku liemeņu svara pārveidošanai no silta liemeņa svara uz auksto liemeņa svaru turpmāk kā iepriekš ir jāpiemēro ES regulās noteiktais samazinājuma procents – 2.

Literatūra

Berende-Verhoeven L. Pigmeat. EU carcass classification systems –. Studie bureau Europese Land bouwzaken, BERLITH 29/November. - 1998. 6 p.

Daumas, G. Non-electronic techniques to classify pig carcasses in small slaughterhouses. Second International Virtual Conference on Pork Quality, November, 05 to December, 06 - 2001 — Via Internet. 12 p.

Daumas, G. et.al., 2003. Statistical Handbook for Assessing Pig Classification Methods. Growth project (GRD1-1999-10914) “EUPIGCLASS”, WP2 - Task 3 report, December, the 11th, 2003, 130 p.

Laack R., Kauffman G., Polidori P. Evaluating Pork Carcasses for Qua!ity. National Swine improvement Federation Annual Meeting December 1., 1995.
<http://mark.asci.ncsu.edu/nsif/95proc/evaluating.htm>

Walstra, P. and Merkus, G.S.M. 1995. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Unpublished, 22 p.

SAS/STAT. 1996. Users guide, Release 8.2 (TS2MØ). SAS Institute Inc., Cary, N.C.

PIELIKUMI

IZMĒĢINĀJUMI CŪKU LIEMEŅU LIESĀS GAĻAS PROCENTUĀLĀ SATURA NOTEIKŠANAI AR INSTRUMENTĀLO METODI

METODIKA

1. Raksturojums

Izmēģinājumi jāveic katram izvēlētajam mērinstrumentam, kuru izmantos liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai, ņemot vērā cūku populāciju un tās izmaiņas noteiktā laika periodā.

Metodika apraksta kārtību, kādā veic izmēģinājumus cūku liemeņu liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai, izmantojot instrumentālo novērtēšanas metodi. Izmēģinājumu rezultātā tiek precizēts muguras tauku vai muguras tauku un muskuļu biežuma mērījumu punktu skaits un to novietojums uz cūkas liemeņa un iegūta liesās gaļas procentuālā satura noteikšanai nepieciešamā formula - regresijas vienādojums, kā arī liemeņa svara amplitūda formulas izmantošanai.

1. pielikumā ievietotās instrumentālās liesās gaļas procentuālā satura noteikšanas metodes Lielbritānijā norāda, kāda veida formula un mērījumu punkti jāiegūst izmēģinājuma rezultātā un to pielietošana aprēķinos.

2. Terminu un definīcijas

Liemenis - nokautas cūkas ķermenis pēc atasiņošanas, iekšu izņemšanas (eviscerācijas), ar galvu, vesels vai sadalīts pa viduslīniju, bez mēles, sariem, nagiem, dzimumorgāniem, nieru taukiem, nierēm un diafragmas.

Liemeņa pusi iegūst, pārdalot liemeni pa kakla, krūšu, jostas un krusta skriemeļu centru un pa sēdes un kaunuma kaula savienojuma līniju.

Liesās gaļas saturs - šķērsvītrotu muskuļu audu, kas atdalīti ar nazi, kopējās masas attiecība pret liemeņa masu.

Liemeņa masa - atdzisuša liemeņa masa.

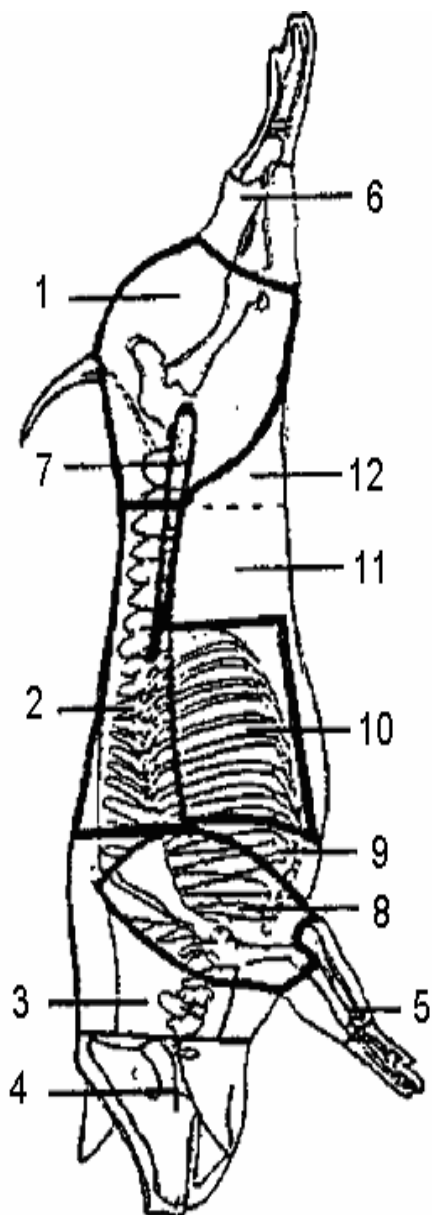
Muskuļu tauki – taukaudi muskuļu iekšienē.

3. Izmēģinājuma materiāli un metodes

Atzītas liesās gaļas procentuālas novērtēšanas metodes vai metožu izstrādāšanā jāizvēlas vidējās reprezentatīvās cūku populācijas paraugkopas valsts vai reģiona ietvaros.

Izmēģinājumā jāiekļauj vismaz 120 cūku liemeņi, kuriem veic liesās gaļas procentuālā satura noteikšanu, vienlaicīgi izmantojot anatomiskās sadalīšanas un mērinstrumentu mērījumu metodes.

Liemeņu izciršanu - sadalīšanu gabalos - veic 120 cūku liemeņu kreisajai pusei pēc 1. attēlā redzamā sadales veida 12 gabalos – izcirtņos (liemeņa sadalījums gabalos redzams 1.pielikuma 1.attēlā).



1 - gūžas un ciskas gabals jeb šķiņķis¹; 2 – muguras izcirtnis jeb karbonāde²; 3 - kakls; 4 - galva; 5 - priekšējais stilbiņš ar kāju; 6 - pakājējais stilbiņš ar kāju; 7 - fileja (lielā jostas un zarnukaula muskuļu daļas ar tām piegulošo mazo jostas muskuli); 8 - lāpstiņa; 9 - zemlāpstiņa; 10 - krūtiņa; 11 - krūtiņas vēdera daļa; 12 - paslēpenes (ar biezāku līniju iezīmēti galvenie atdalāmie izcirtņi)

1. attēls. Cūkas liemeņa sadale

¹ Turpmāk tekstā šķiņķis

² Turpmāk tekstā karbonāde

Anatomiskai sadalīšanai izvēlas tikai tādas liemeņu puses, kuras ir precīzi pārdalītas uz pusēm gan pa mugurkaulu, gan pa vēderu, ieskaitot galvas un krūšu kaula (*sternum*) precīzu sadalīšanu 2 daļās.

Ja liemenis nav precīzi sadalīts uz pusēm, tad izvēlas citu liemeni, kuram ir šādas analogas prasības ar izvēlēto pirmo liemeni:

- šķirne/krustojums;
- dzimums;
- svars;
- muguras tauku biezums;
- liesās gaļas procentuālais saturs.

Dažās lopkautuvēs, kur galvu atdala, tā paliek pie liemeņa savienota ar ādu un karājas liemeņa vienā pusē līdz svēršanai pat līdz 45 minūtēm *post mortem*. Šajā gadījumā galva jāsadala tieši uz pusēm, lai iegūtu precīzu liemeņa svaru.

Četriem gabaliem - izcirtņiem, kuri satur visvairāk (75%) no liemeņa liesās gaļas -šķiņķim, lāpstīnai, karbonādei un krūtiņai - veic pilnīgu to anatomisko sadalīšanu ar nazi, atsevišķi atdalot muskuļus, taukus, ādu un kaulus.

4. Cūku liemeņa anatomiskā sadale

Liemeņa daļas, kas nepieder pie liemeņa, jāatdala vispirms - palikušie uroģenitālās sistēmas audi, kā arī paliekas no diafragmas (it īpaši *diaphragma pars lumbalis*). Aste nepieder pie liemeņa. Tai jābūt atdalītai starp 6.un 7. astes skriemeli (*coccygeal vertebra*).

Atdzisušā liemeņa svēršana ir jāveic pirms sadales sākuma ar nolūku, lai konstatētu un novērtētu kļūdas, kas radušās svēršanas procesā. Audu sadale muskuļos, taukos un kaulos jāveic četriem galvenajiem gabaliem - šķiņķim (gūžas un ciskas gabalam), karbonādei, lāpstīnai (priekšplecam), krūtiņai. Taukus jāsadala zemādas taukos, ietverot ādu, un muskuļu taukos, kuri pie sadales viegli atdalās. Sekojošus gabalus - kakla gabalu, priekšējo un pakaļējo stilbiņu ar kāju un galvu ar vaigu - nosver kopā.

Atsevišķu gabalu masa jānosver ar precizitāti līdz 10 gramiem (± 10 grami).

LIEMEŅA SADALE GABALOS

Pirmo atdala **fileju** jeb lielo jostas muskuli (*m.psoas major*) ar pārējiem piederošajiem muskuļiem ar šķērsgriezienu priekšējā *symphysis pubis* vietā Fasciju (saistaudu plēvi) un *aponeuroses* (cīpslu -muskulu piestiprinājumu) atstāj pie filejas un to svaru iekļauj muskuļu audu svarā.

Šķiņķa atdalīšana

Liemeni noliek ar ādas pusi uz leju uz galda, kur tiks veikta sadale. Šķiņķis ir jāatdala no karbonādes un krūtiņas ar taisnu cirtienu taisnā leņķī pret garenisko asi starp pēdējo un priekšpēdējo *jostas skriemeli*, kas parasti ir starp 5.un 6. *jostas skriemeli* (1.pielikuma 2. attēls).

Trīsstūrveida paslēpenes jāatdala, sacērtot ādu pie kaunuma kaula astes pusē *symphysis pubica* slīpā leņķī attiecībā pret pakaļējā stilbiņa malu, kas ir pret kaunuma kaula galvaskausa pusi; cirtiens iet gar *m.tensor fasciae latae* un caur limfmezglu (skat. 1.pielikuma 3. attēls, nazis ir vērsts uz limfmezglu).

Lai noteiktu griezuma vietu starp šķiņķi un pakaļējo stilbiņu, pirksts ir jāuzliek uz krokas starp pakaļējo stilbiņu un *m.gracilis*, kas nosedz *m.semimembranosus* (1.pielikuma

4.attēls). Gar pirkstu veic taisnu griezienu caur ceļgala locītavu, ko atrod, pakustinot kāju un iedurot ar nazi ceļgala locītavā (1.pielikuma 5.attēls).

Lāpstiņas - priekšpleca atdalīšana

Vispirms ar taisnu griezienu gandrīz taisnā leņķī attiecībā pret garenisko asi no rumpja jāatdala galva un vaigs starp *os occipitale* un *atlas*, gar *m.sternomastoideus* galvaskausam vistuvāko malu (lai to atrastu, vispirms jāatgriež vaļīgais *m.sternohoideus*, skat. 1.pielikuma 6.attēlu), norādei: caur kakla limfmezgliem (*lnn.cervicales superficiales ventrales*).

Uzmanīgi jāveic pleca noņemšana. Locījumu starp plecu un krūtiņu var viegli atrast, pakustinot kāju. Tad noliek pirkstu ielocē uz astes pusi no pleca muskuļa *tricepsa* (*m.triceps brachii caput longum*), kā parādīts 1.pielikuma 7.attēlā. Sākot no šīs vietas, grieziens jāveic taisnā leņķī pret mugurkaulu caur *m.pectoralis profundus*.

Lāpstiņa ir jāatdala ar apaļu griezienu, sekojot dabīgajām malām. Pleca atdalīšana sākas no vēdera puses ārējā ādas krokā starp lāpstiņu un zemlāpstiņu (1.pielikuma 8.attēls), iekšpusē, sekojot dabiskajam salaidumam, griež brīvos saistaudus. Sekojot dabiskajam salaidumam, grieziens beidzas pie lāpstiņas kaula (*scapula*) malas (skat 1.pielikuma 9.attēls), atstājot tās skrimslī pie kakla. Tad plecu var viegli atdalīt ar apaļu griezienu mugurpusē, sākot no lāpstiņas malas, kā parādīts 1.pielikuma 10.attēlā ar bultiņu *a*. Grieziens beidzas cieši gar *m.subclavius* jeb *m.pectoralis profundus pars prescapularis* galvaskausa malu, kā parādīts 1.pielikuma 10.attēlā ar bultiņu *b*.

Jānorāda, ka, lāpstiņu (priekšplecu) atdalot no zemlāpstiņas, *m.pectoralis profundus* ir jāatstāj nebojāts (1.pielikuma 10.attēlā *c*), un grieziens ir jāveic iespējami cieši gar šī muskuļa virsmu, atstājot taukus pie zemlāpstiņas.

Priekšējais stilbiņš no pleca ir jāatdala ar griezienu aiz vēzīša (*tuber olecrani*) caur elkoņa locītavu (1.pielikuma 10.attēls).

Atlikušās vidusdaļas sadale

Kakls un karbonāde no zemlāpstiņas un krūtiņas ir jāatdala ar garenisku griezienu, kas seko mugurkaula līnijai. Galvaskausa pusē griezuma līnija sākas (skat. 1.pielikuma 11.attēlu) 2 cm attālumā uz vēdera pusi no pirmā krūškurvja skriemeļa un beidzas (skat. 1.pielikuma 12.attēlu) *astes pusē* 4 cm attālumā uz vēdera pusi no krūtiņas pēdējā jostas skriemeļa (kas parasti ir 5.jostas skriemelis) *processus transversus* skrimšļa.

Karbonādes atdalīšana

Kakls no karbonādes ir jāatdala starp 4. un 5. krūškurvja skriemeli taisnā leņķī pret mugurkaulu, kā parādīts 1.pielikuma 13.attēlā, kur redzams arī, kagriezuma līnija starp kakla un karbonādes gabalu sastopas ar pleca griezuma līniju astes pusē. To var izmantot, lai pārbaudītu, vai lāpstiņa atdalīta pareizi.

Krūtiņas atdalīšana

Zemlāpstiņa jāatdala no krūtiņas ar griezienu starp 4. un 5. ribu, sekojot ribu līnijai (1.pielikuma 14.attēls). Krūtiņas vēdera gabals ir jāatdala no krūtiņas ar griezienu, kas sākas 4 cm uz astes pusi no pēdējās ribas vispirms taisnā līnijā uz vēdera pusi (1.pielikuma 15.attēls) un tad turpinās galvaskausa virzienā pa līniju tieši gar pupu rindu muguras pusē (1.pielikuma 16.attēls). Arī rudimentārās ribas gadījumā tā ir jāuzskata par pēdējo ribu, tādējādi pie krūtiņas vēdera daļas nepaliek neviens kauls.

AUDU ATDALĪŠANA

Šķiņķa, lāpstiņas, karbonādes un krūtiņas gabali (1.pielikuma 17.attēls) tālāk ir jāsadala muskuļos, taukos un kaulos. Audi jāsadala pēc iespējas rūpīgāk, cik vien to ir iespējams veikt ar nazi.

Zemādas tauku slānis no šķiņķa, lāpstiņas un karbonādes gabaliem ir jāatdala tik rūpīgi, cik vien iespējams, izvairoties no darbietilpīgā darba pēc tam, tīrot zemādas tauku slāņa atliekas no muskuļaudiem. Katrā ziņā atlikušās muskuļu daļiņass no taukiem un tauku daļiņas no muskuļiem ir jāatdala un jāpievieno gabala attiecīgajiem audiem.

Krūtiņas gabala sadale sākas no iekšpuses un beidzas ar zemādas tauku slāņa atdalīšanu.

Zemādas tauku slāņa atdalīšana ir visu tauku atdalīšana, kas ir virs muskuļu slāņa (ietverot *mm.cutaneus trunci* un *colli*). Atdalīšanai jānotiek bez jebkādas iedobšanās muskuļos vai starp tiem, jo citādi tiek atdalīti arī muskuļu taukaudi. Dziedzeri, asinsvadi un brīvie saistaudi šajā gadījumā definējami kā muskuļu taukaudi.

Plēves un cīpslas nav jāatdala no muskuļa. Piemēram, 1.pielikuma 18.attēlā redzami dažādie pleca muskuļi ar plēvēm un cīpslām. Tas nozīmē, ka uz muskuļiem ir jāatstāj ne tikai visi cīpslu slāņi, bet arī biezie saistaudi uz *m.rectus abdominis* un *m.longissimus thoracis et lumborum* (1.pielikuma 19.attēls) un *vēderplēve* uz citiem vēdera muskuļiem. Tomēr brīvie tīklveida saistaudi, kuri bieži vien ir pildīti ar taukiem, ir jāatdala no muskuļiem.

Cīpslas dažos muskuļos apvij kaulus, piemēram, *m.biceps brachii*, un dažos citos pleca un šķiņķa gabalu muskuļos. Neatkarīgi no metodē norādītā, praksē tomēr šīs cīpslas nepaliek pilnībā pie muskuļa, bet gan tiek nogrieztas pie kaula.

Mm.intercostales no karbonādes un krūtiņas gabaliem jāatdala kopā ar ribu *kaulu plēvi*. Treknām cūkām var būt muskuļu taukaudi starp iekšējiem un ārējiem starpribu muskuļiem (*mm.intercostales externi* un *interni*) tie arī ir jāatdala.

Nevienu kaulu nedrīkst skrāpēt, lai atdalītu kaulu plēvi, taču dažos gadījumos, piemēram, *mm.supraspinatus*, *infraspinatus*, *triceps brachii (caput mediale)*, *subscapularis* (1.pielikuma 20.attēls), kā arī *m.glutaeus medius* (1.pielikuma 21.attēls) un kvadricepsa muskuļa *m.vastus intermedius* atdales procesā, kaulu plēve automātiski ir jāatdala un jāatstāj pie muskuļa.

LIEMEŅA GABALU ANATOMISKĀS SADALES PROCEDŪRA

Pakaļējā kāja no pakaļējā stilbiņa ir jāatdala ar griezienu caur tarsālo (potītes) locītavu starp papēža kaulu un lielā un mazā lielakaula malu.

Priekšējā kāja ir jāatdala ar griezienu caur karpālo locītavu starp *ossa carpi* un *ossa carpale*. Var lietot *os carpi accesorium* par norādi.

Vaigs no galvas ir jāatdala ar griezienu gar kroku pie apakšžokļa uz augšu līdz ausij.

Šķiņķa anatomiskā sadale (1.pielikuma 21.attēls):

- cik rūpīgi vien iespējams, atdala ādu ar zemādas tauku slāni;
- atdala augšpusi (*mm.semimembranosus*, *adductor*, *gracilis*, *sartorius* un *pectineus*);
- atdala pēdējo jostas skriemeli un krusta kaulu;
- atdala kaunuma kaulu, atstājot uz muskuļiem *kaulu plēvi*;
- atdala ciskas (augšstilba) kaulu, atstājot uz muskuļiem *kaulu plēvi*;

- atdala ceļa skriemeli;
- izņem ārā palikušos muskuļus un tos attīrīt no taukiem;
 - *m.gastrocnemius* nepieciešama tālāka sadale, atdalot muskuļu taukaudus;
 - *m.quadriceps femoris* nepieciešama tālāka sadale, atdalot muskuļu taukaudus.

Lāpstiņas anatomiskā sadale (1.pielikuma 18.attēls):

- atdala ādu ar zemādas tauku slāni, cik rūpīgi vien iespējams;
- attīra iekšpusi no taukiem;
- izņem kaulus no lāpstiņas, atstājot uz muskuļiem kaulu plēvi,
 - cik vien tas iespējams, muskuļus atstāj neskartus, ja paredzams, ka muskuļu taukaudu nav(liesām cūkām);
- sadala pārējos muskuļus un attīra no taukiem.

Karbonādes anatomiskā sadale (1.pielikuma 19.attēls):

- cik rūpīgi vien iespējams, atdala ādu kopā ar zemādas tauku slāni;
- atdala krūškurvja un jostas skriemeļus;
- izņem ribas un lāpstiņas skrimšļi;
- atdala starpribu muskuļus (*mm.intercostales*) un attīra no taukiem;
- atdala *mm.multifidi* un attīra no taukiem;
- attīra *m.longissimus thoracis et lumborum* no taukiem;
- atdala pārējos muskuļus un attīra no taukiem.

Krūtiņas anatomiskā sadale (1.pielikuma 22.attēls):

- atdala krūškaulu kopā ar tā skrimšļiem;
- izņem ribas ar skrimšļiem, atstājot kaulu plēvi pie muskuļiem;
 - nogriež pleiru (krūškurvja plēvi) kopā ar starpribu muskuļu tauku malām;
 - attīra no taukiem muskuļus, kas atrodas starp skrimšļiem un atdala muskuļus, kas atrodas skrimšļu un kaulu saaugumos;
 - atdala *m.rectus abdominis* un attīra no taukiem, atstājot biezo cīpslaino slāni sānos;
- atdala starpribu muskuļus un attīra no taukiem ,
- atdala atlikušos muskuļus un atdala visus taukus un brīvi pieguļošos audus.

5. Datu matemātiskā apstrāde

Paredzamo liesās gaļas procentuālo saturu aprēķina sekojoši:

$$Y = C * 100 * \frac{\sum_4 (G - \bar{AZT} - MT - K) + F}{\sum_{12} G}$$

kur

Y - liesās gaļas saturs procentos;

C - 1.3 (konstantais skalas faktors);

G - gabalu masa pirms anatomiskās sadales;

\bar{AZT} - ādas un zemādas tauku masa;

MT - muskuļu tauku masa;

K - kaulu masa;

F — filejas masa

\sum_4 - anatomiski nesadalītu šķiņķa, lāpstiņas, karbonādes un krūtiņas gabalu masas summa;

\sum_{12} - masas summa pirms anatomiskās sadales visiem 12 gabaliem.

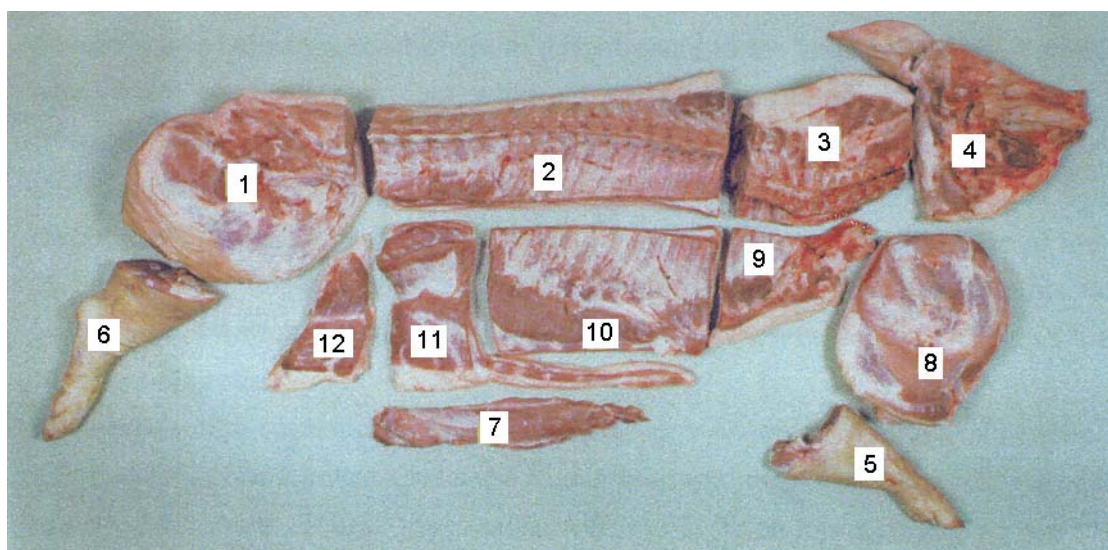
Muskuļu cīpslas un plēves netiek atdalītas no muskuļiem un tiek iekļautas muskuļu masā.

Liesās gaļas procentuālā satura aprēķina piemērs dots 2. pielikuma tabulā.

Vienlaicīgi ar liemeņu sadalīšanu gabalos, anatomisko sadalīšanu un svēršanu atkarībā no mērinstrumenta veida veic muguras tauku biezuma vai muguras tauku un muskuļu biezuma mērījumus vairākos liemeņa punktos.

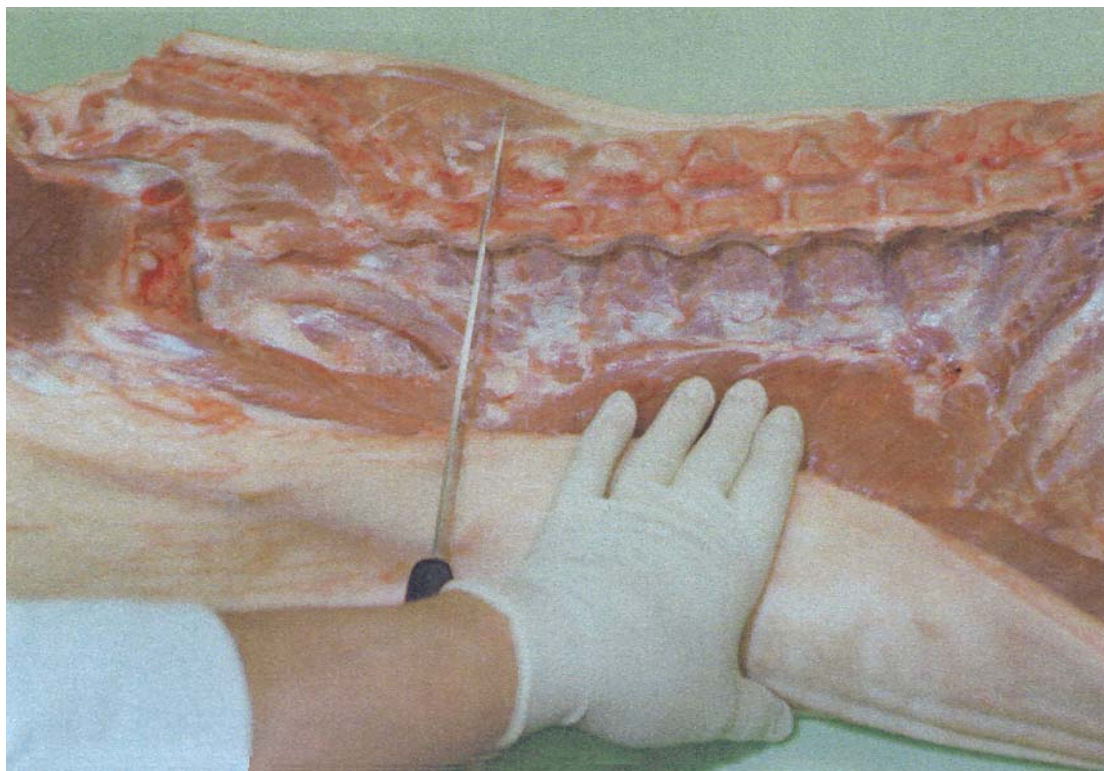
Iegūto datu un mērījumu matemātisko apstrādi veic, izmantojot regresijas vai citas statistiski pamatotas analīzes metodes, kur determinācijas koeficientam jābūt lielākam par 0.64 ($r^2 > 0.64$) un kļūdas standartnovirzei, kas svārstās ap 0, jābūt mazākai par 2.5 ($s_x < 2.5$).

Datu matemātiskās apstrādes rezultātā iegūst vienādojumu - formulu liesās gaļas procentuālā satura novērtēšanai ar attiecīgo mērinstrumentu, nosaka atbilstošo mērījumu punktu skaitu un izvietojumu uz liemeņa un liemeņa masas amplitūdu, kurā atļauta novērtēšanas metodes pielietošana.

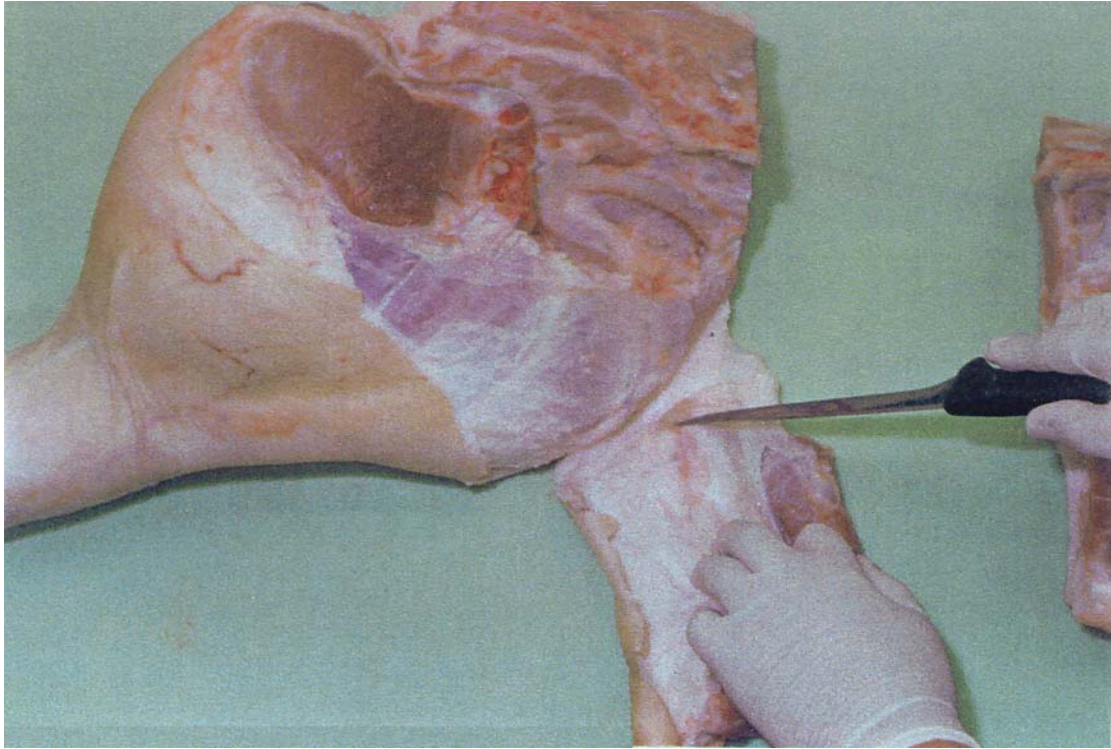


1 - šķiņķis; 2 - karbonāde; 3 - kakls; 4 - galva; 5 - priekšējais stilbiņš ar kāju; 6 - pakalējais stilbiņš ar kāju; 7 - fileja; 8 - lāpstiņa; 9 - zemlāpstiņa; 10 - krūtiņa; 11 - krūtiņas vēdera daļa; 12 - paslēpenes

1. attēls. Cūkas liemeņa sadalījums gabalos



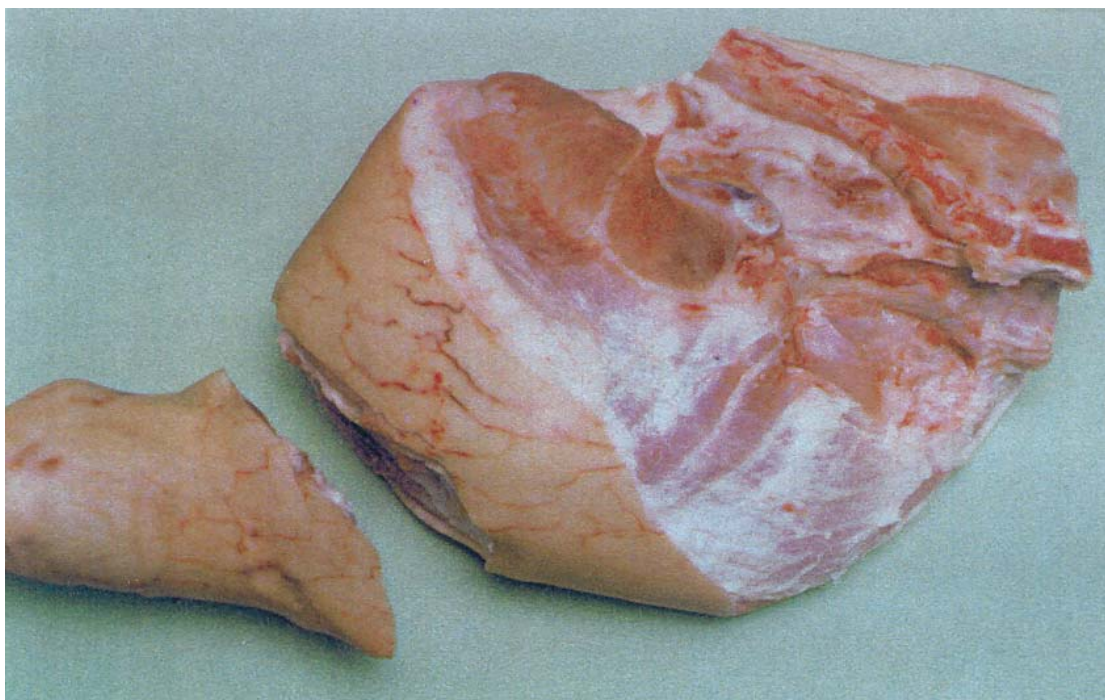
2. attēls. Šķiņķa atdalīšana: griezuma vieta starp šķiņķi un karbonādi



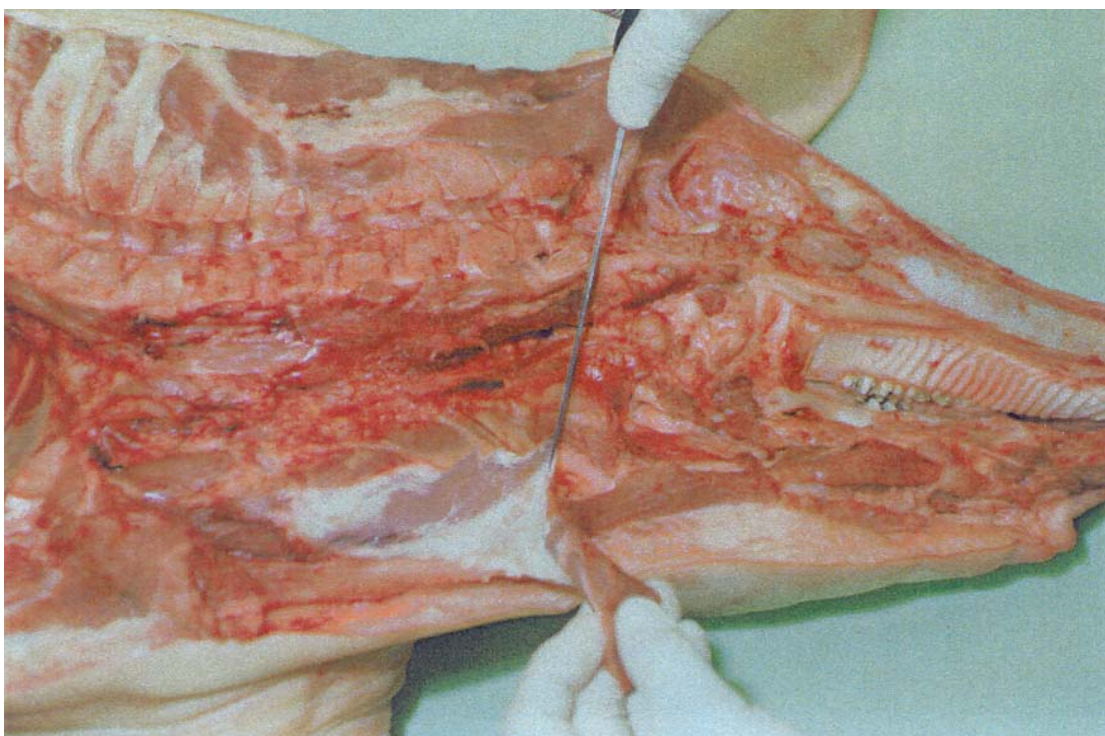
3. attēls. Šķiņķa atdalīšana: paslēpeņu atdalīšana no šķiņķa



4. attēls. Šķiņķa atdalīšana: griezuma vieta starp šķiņķi un pakalējo stilbiņu



5. attēls. Šķiņķa atdalīšana: atdalīti šķiņķis un pakalējais stilbiņš



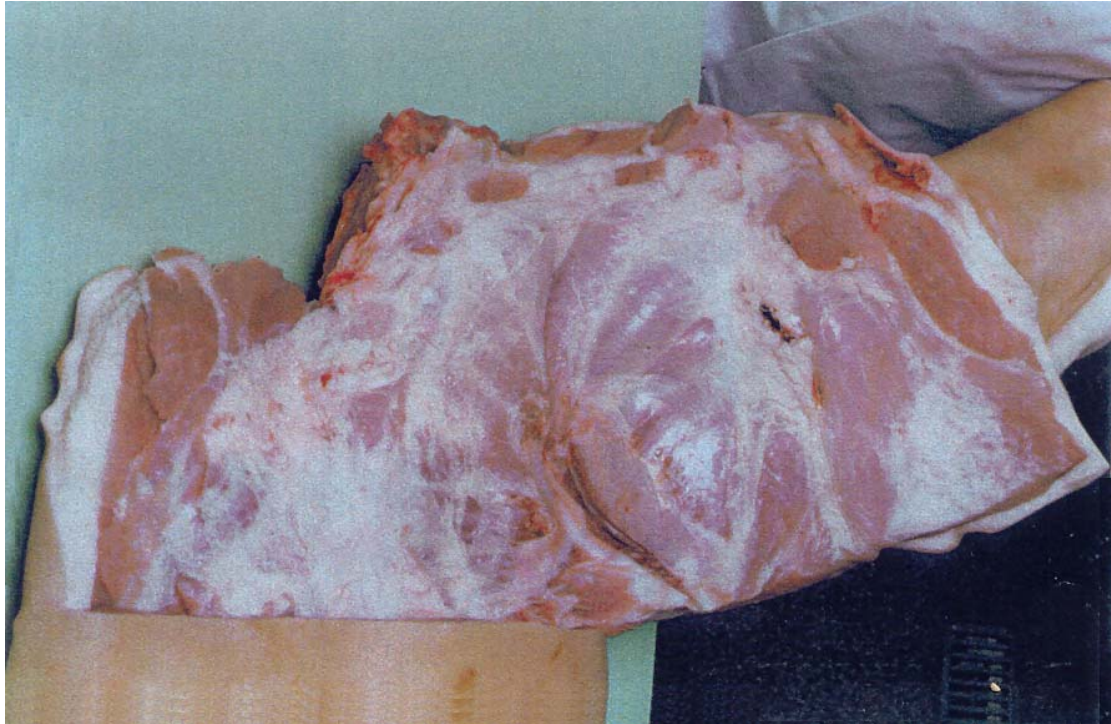
6. attēls. Lāpstiņas atdalīšana: griezuma vieta starp galvu un kakla daļu



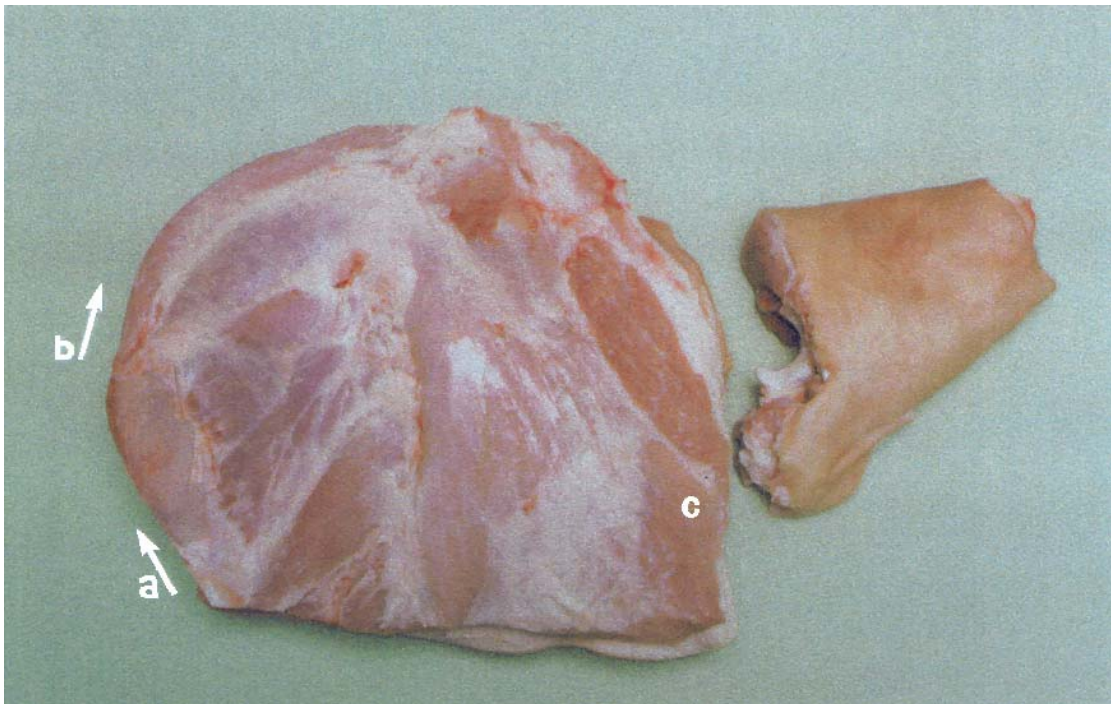
7. attēls. Lāpstiņas atdalīšana: lāpstiņas platuma noteikšanas vieta



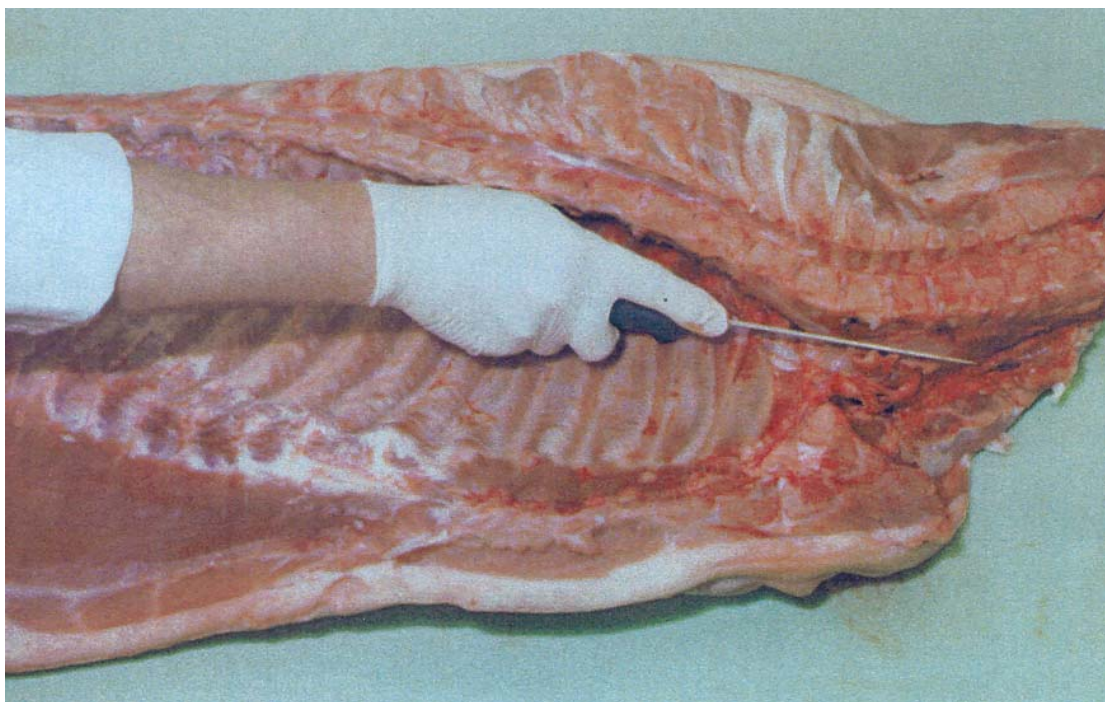
8. attēls. Lāpstiņas atdalīšana: atdalīšanas uzsākšana ārējā ādas krokā



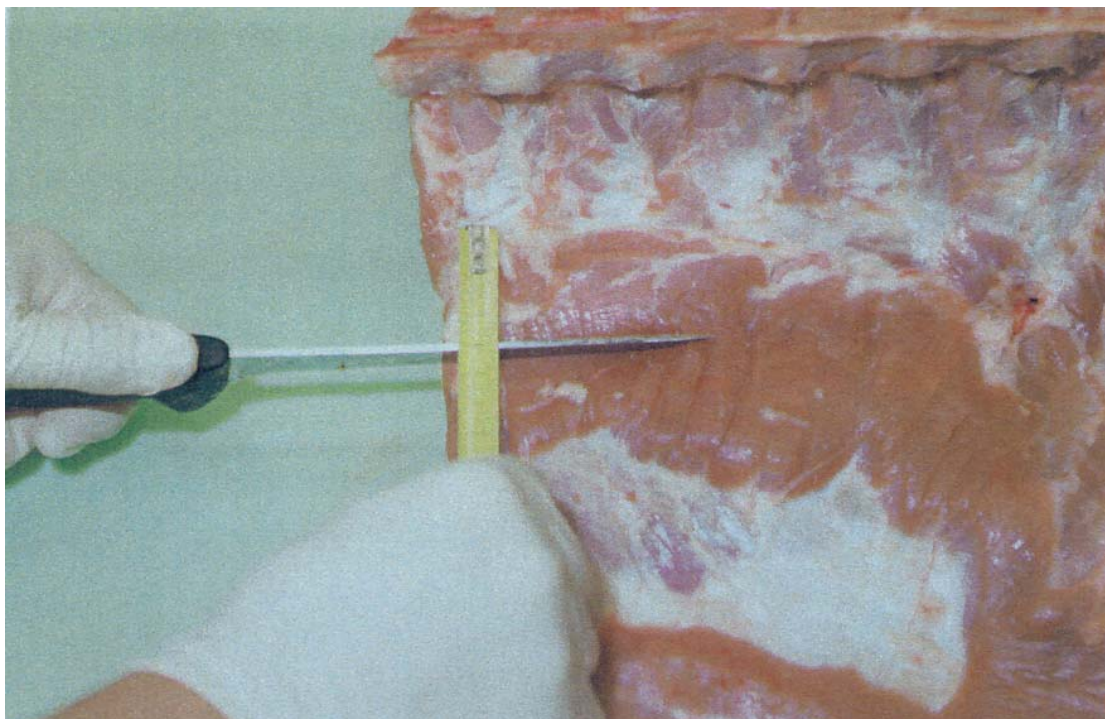
9. attēls. Lāpstiņas atdalīšana: sekošana dabiskajam audu salaidumam, kas beidzas pie lāpstiņas malas



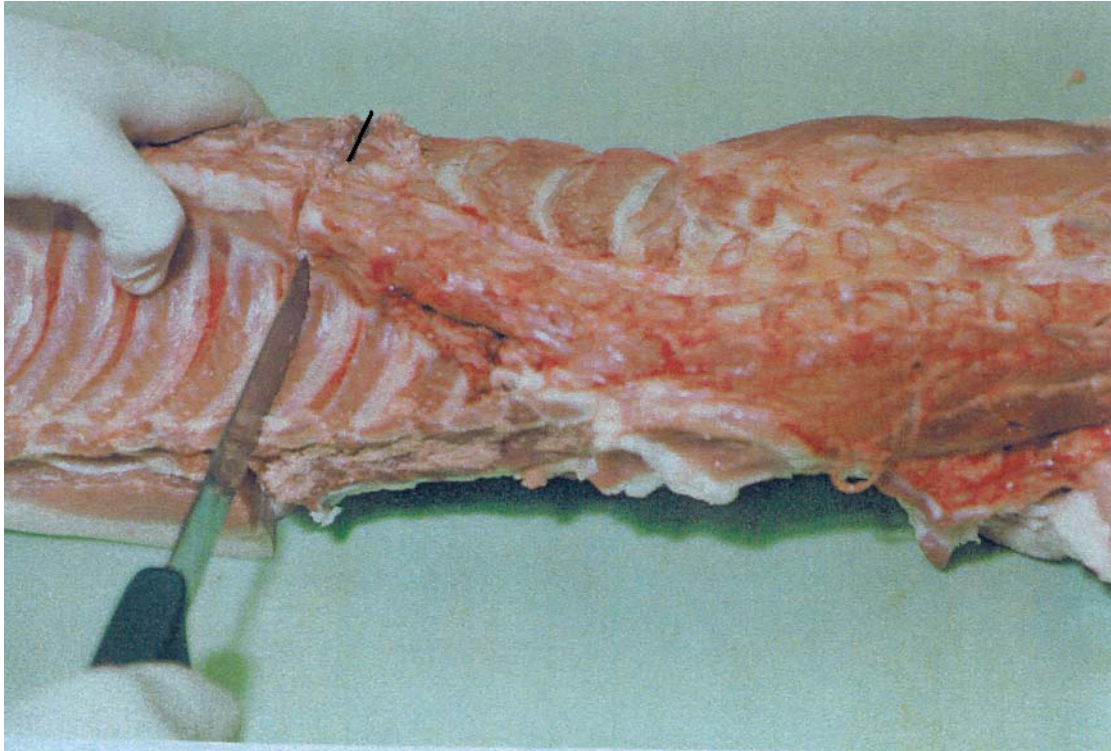
10. attēls. Lāpstiņas atdalīšana: griezumam, kas parāda *m.subclavius* (bultiņa b) un ne bojātu *m.pectoralis profundus* (c)



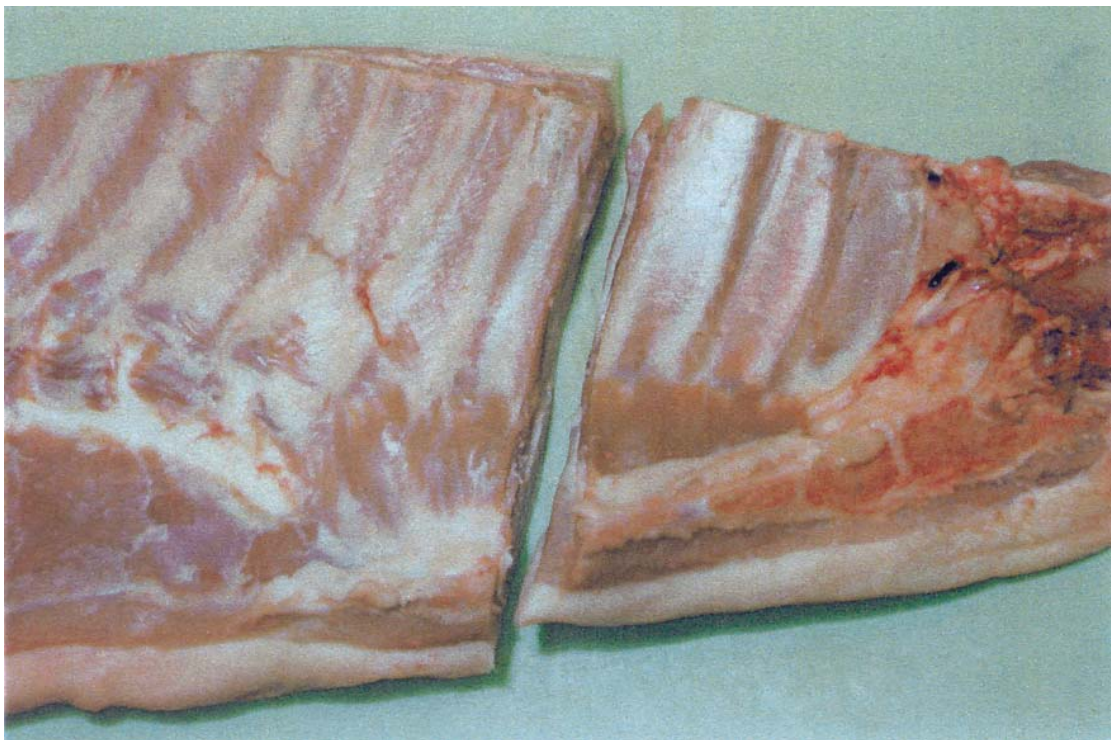
11. attēls. Karbonādes un krūtiņas atdalīšana: griezuma līnijas sākuma punkts galvaskausa pusē



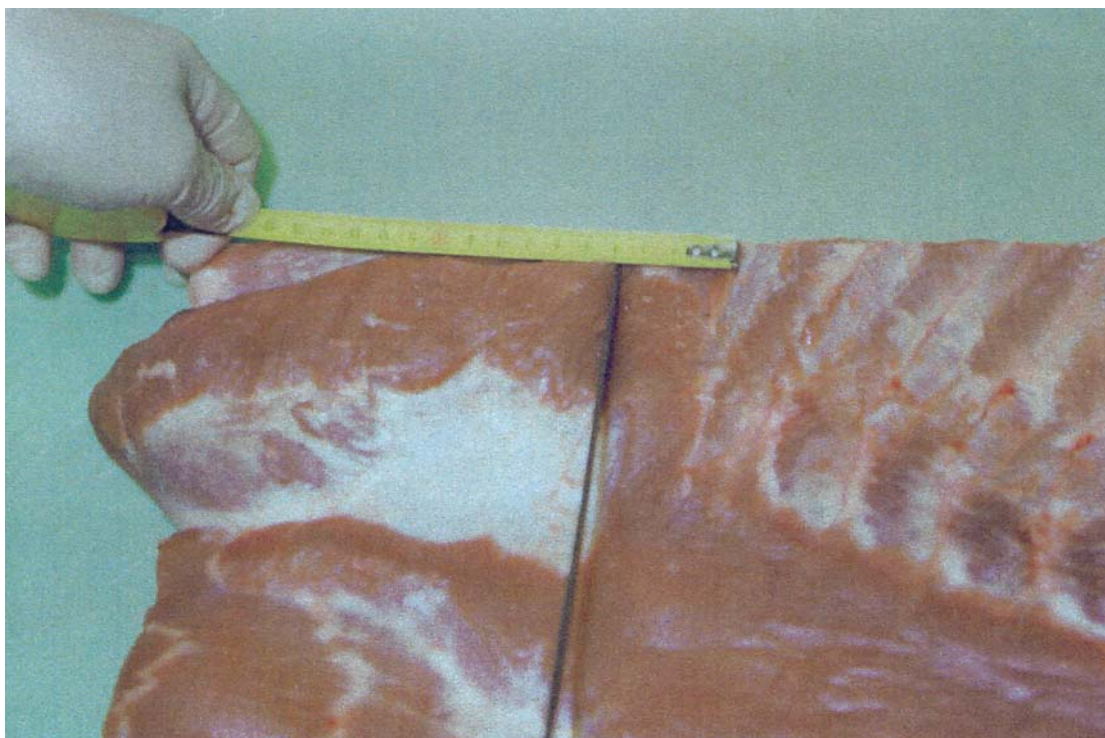
12. attēls. Karbonādes un krūtiņas atdalīšana: griezuma līnijas beigu punkts astes pusē



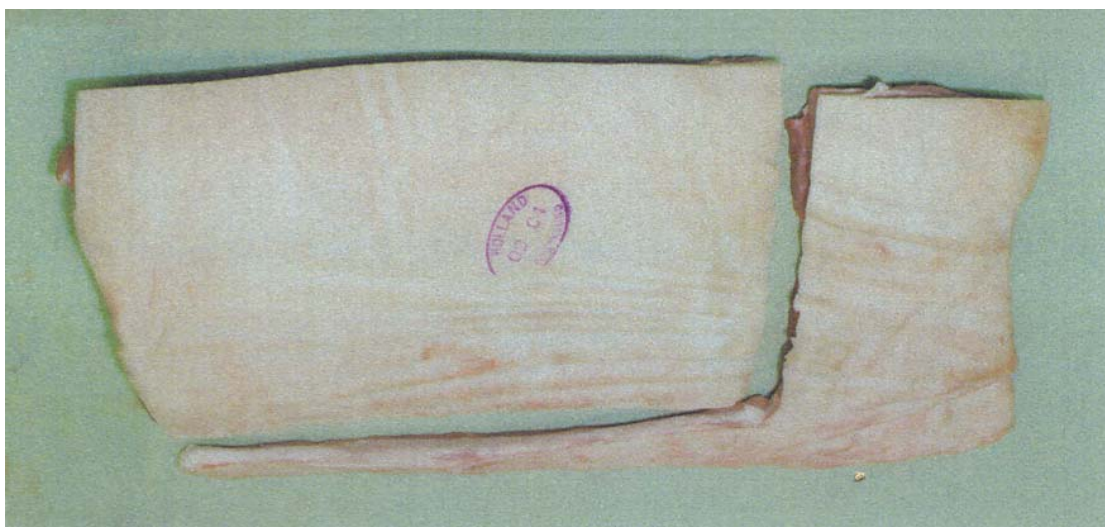
13. attēls. Karbonādes atdalīšana: griezuma vieta starp kaklu un karbonādi



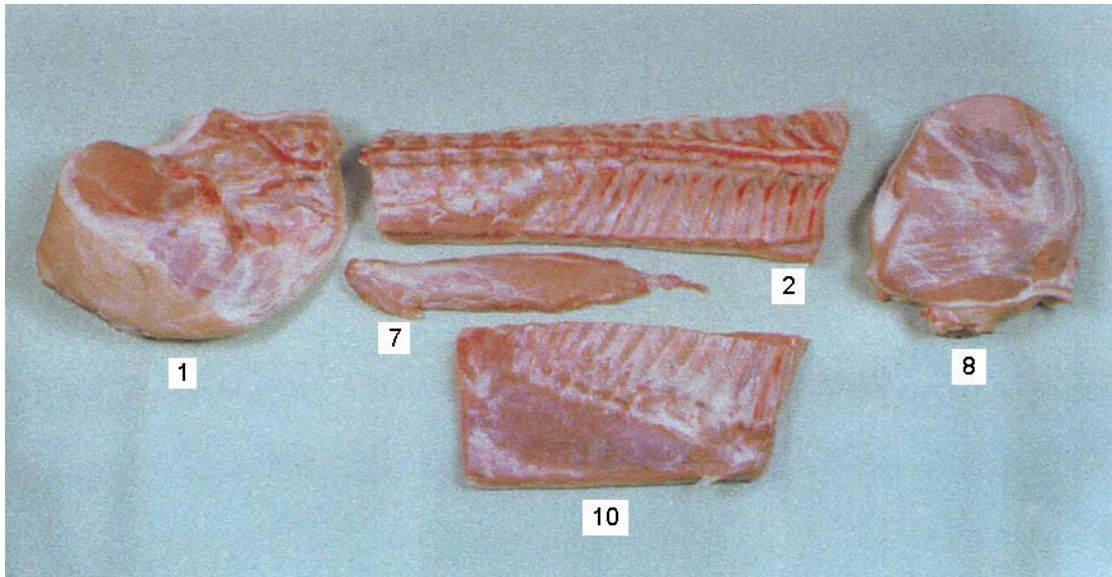
14. attēls. Krūtiņas atdalīšana: griezuma vieta starp zemlāpstiņu un krūtiņu



15. attēls. Krūtiņas atdalīšana: griezuma vieta starp krūtiņu un krūtiņas vēdera daļu



16. attēls. Krūtiņas atdalīšana: griezums starp krūtiņu un krūtiņas vēdera daļu (ieskaitot pavēderes malu)

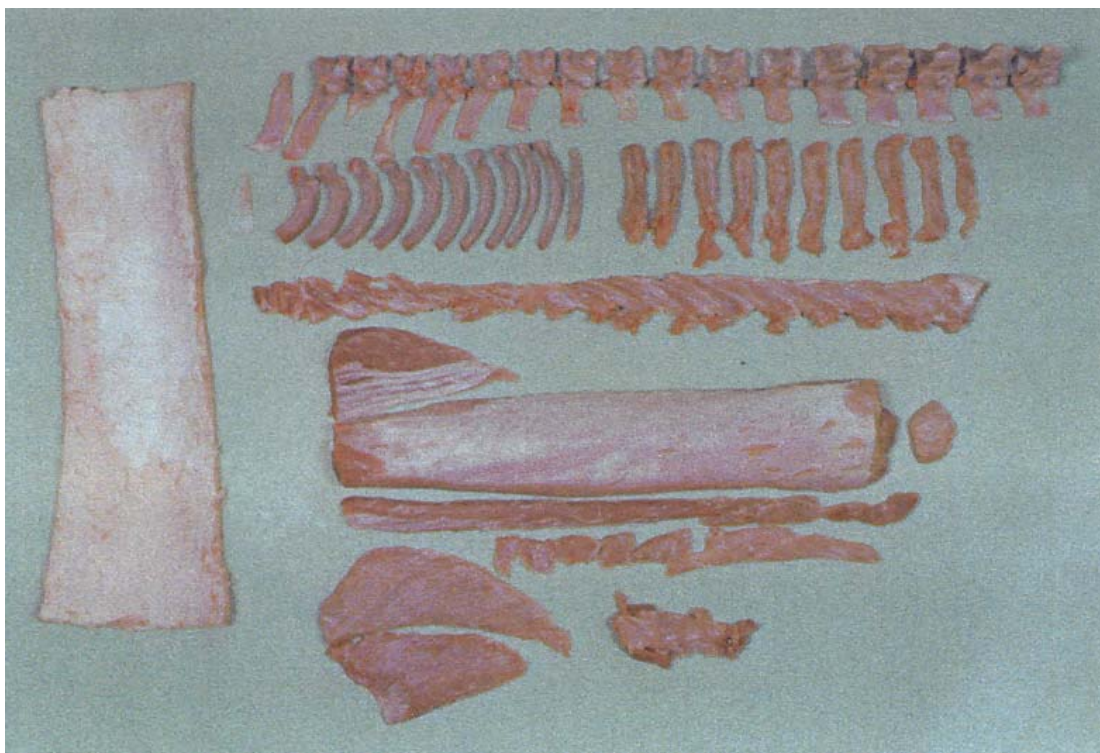


1 - šķiņķis (gūžas un ciskas gabals); 2 - karbonāde; 7 - fileja; 8 - lāpstiņa; 10 - krūtiņa

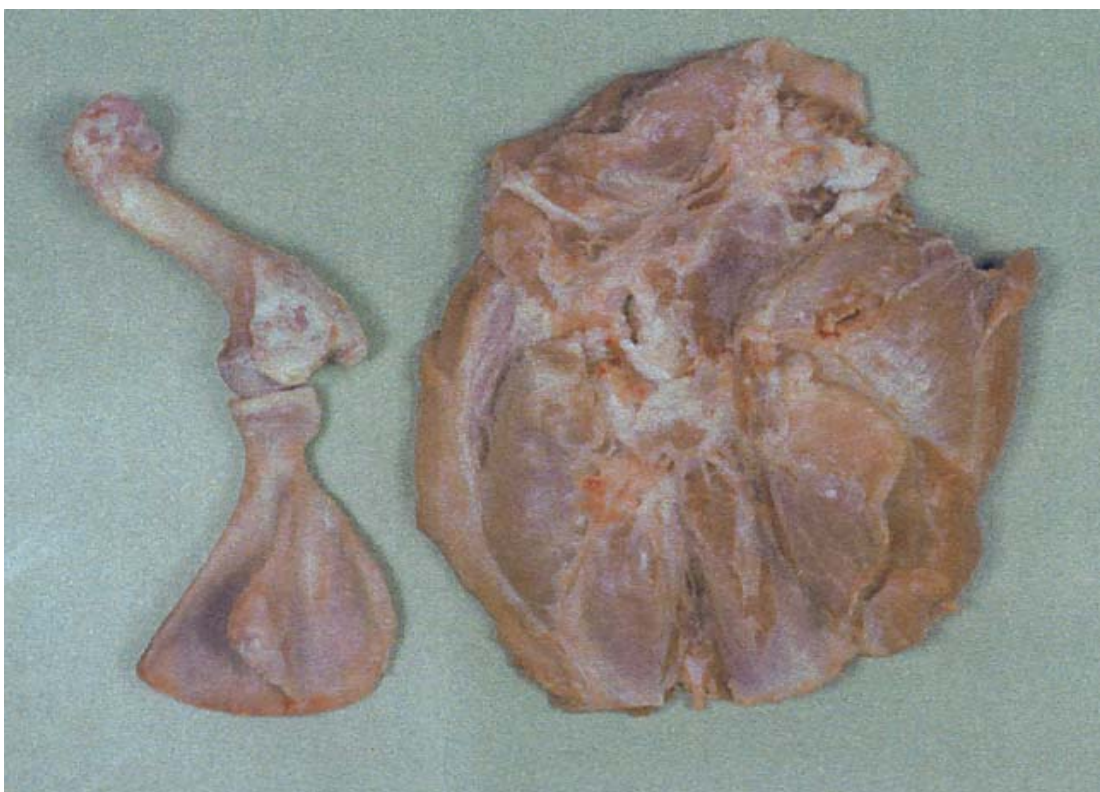
17. attēls. Četras galvenās liemeņa daļas pirms to secēšanas un fileja



18. attēls. Lāpstiņas gabala pilnīgs anatomiskais sadalījums (plēves un cīpslas pie dažādiem muskuļiem)



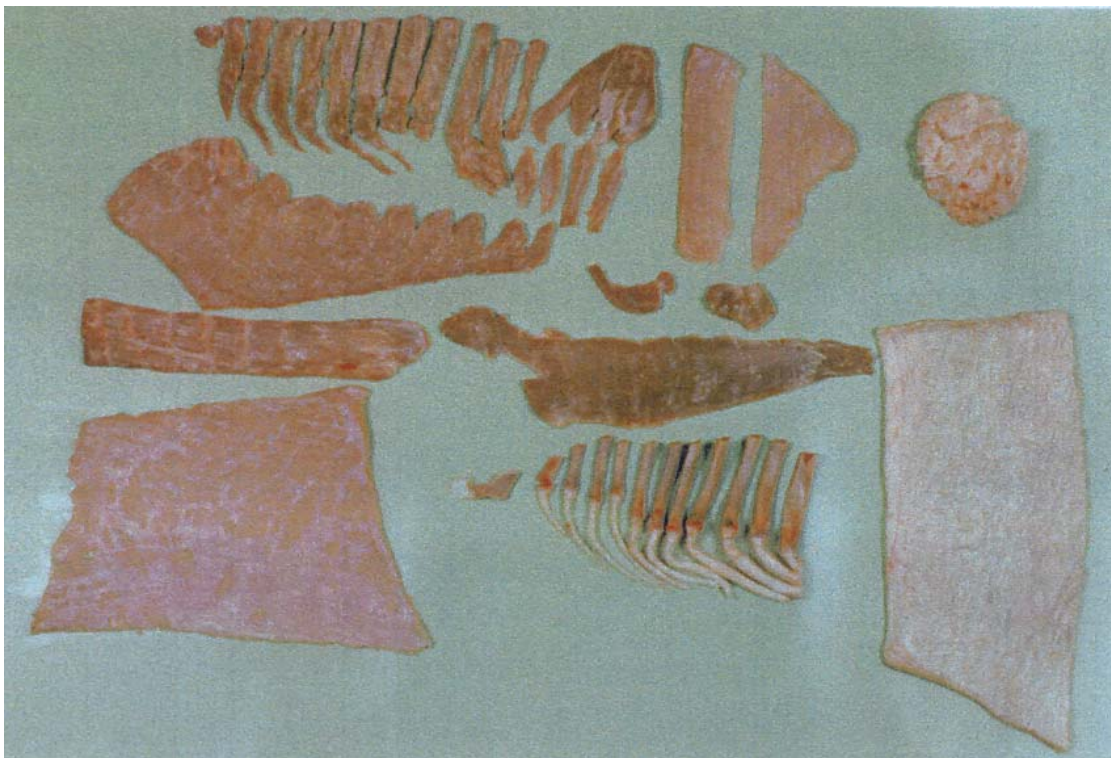
19. attēls. Karbonādes gabala pilnīgs anatomiskais sadalījums (biezie saistaudi uz garā muguras muskuļa)



20. attēls. Kaulu plēve pie muskuļiem pēc lāpstiņas kaula un pleca kaula atdalīšanas



21. attēls. Šķiņķa gabala pilnīgs anatomiskais sadalījums



22. attēls. Krūtiņas gabala pilnīgs anatomiskais sadalījums

Liesās gaļas procentuālā satura aprēķina piemērs (svars dots gramos)

Gabala Nr.	Gabala nosaukums	Svars	Āda + zemādas tauki	Muskuļu tauki	Kauli	Muskuļi	Zudumi	Muskuļi ar zudumiem
		<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>	<i>6.=7.-5.</i>	<i>7.=1.- (2.+3.+4.)</i>
1.	Šķiņķis (gūžas un ciskas gabals)	8435	1745	540	710	5405	35	5440
2.	Karbonāde	5170	1315	410	670	2755	20	2775
8.	Lāpstiņa (priekšplecs)	4635	760	585	465	2805	20	2825
10.	Krūtiņa	3980	905	800	255	1995	25	2020
7.	Fileja	515						515
3.	Kakls	3025						
4.	Galva ar vaigu	2710						
5.	Priekšējais stilbiņš ar kāju	1135						
6.	Pakaļējais stilbiņš ar kāju	1835						
9.	Zemlāpstiņa	925						
11.	Krūtiņas vēdera daļa	1355						
12.	Paslēpenes	810						
	KOPĀ	<u>2.</u> 34530						<u>8.</u> 135758
	Liemeņa puse	34600					100	
	Starpība	70						

$$\text{Liesā gaļa \%} = 100 \times (8./9.) = 39.3\%$$

$$\times 1.3 = 51.1\%$$

