



**Latvijas Lauksaimniecības universitāte**

Lauksaimniecības fakultāte  
Agrobiotehnoloģijas institūts

## **ATSKAITE**

par Zemkopības ministrijas pasūtīto pētījumu

**“Selekcionējamo pazīmju fenotipisko un ģenētisko  
parametru vērtēšana Landrases un Jorkšīras šķirnes  
cūku populācijās”**

**Līgumprojekts Nr. 210314/S46**

JELGAVA  
2014

APSTIPRINU

ZM Lauksaimniecības departaments

## **ATSKAITE**

par Zemkopības ministrijas pasūtīto pētījumu

**“Selekcionējamo pazīmju fenotipisko un ģenētisko parametru  
vērtēšana Landrases un Jorkšīras šķirnes cūku populācijās”**

**Līgumprojekts Nr. 210314/S46**

Projekta izpildītājs  
Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Zinātņu prorektore:

E. Jermolajeva

Lauksaimniecības fakultāte  
Agrobiotehnoloģijas institūta profesore:

D. Jonkus

JELGAVA

2014. gada 24. novembrī.

## SATURS

	IEVADS	4
2.	PĒTĪJUMA APSTĀKĻI, MATERIĀLS UN METODIKA	6
3.	PĒTĪJUMA REZULTĀTI	10
4.	PROJEKTĀ IEGŪTO REZULTĀTU PUBLICĒŠANA SECINĀJUMI	26 27

## IEVADS

Lauksaimniecības dzīvnieku populāciju izkopšanā būtiska nozīme ir mērķtiecīgam selekcijas darbam. Selekcijas darba uzdevums ir izraudzīties labākos populācijas pārstāvjus, kuri savas labās produktivitātes īpašības varētu nodot nākamajām paaudzēm, tādējādi panākot ģenētisko progresu, kas nodrošinātu arī lielākus ieņēmumus.

Selekcijas darbs notiek arī cūkkopības nozarē, lai gan Latvijā šī lopkopības nozare ir sadrumstalota, jo lielākā daļa saimniecību ir ar nelielu cūku skaitu, tomēr ik gadu šai saimniecību grupai ir vērojama tendence samazināties. Tas liecina par nozares attīstību, jo saimniecības ar lielu dzīvnieku skaitu spēj efektīvāk darboties, un ekonomiskās situācijas radīto izmaiņu negatīvā ietekme uz tām nav tik spēcīga.

Latvijā cūkkopības nozari 2014. gadā skāruši vairāki grūti pārbaudījumi. Pirmkārt vasarā un rudens sākumā bija vērojamas problēmas sakarā ar Āfrikas cūku mēra izplatību vairākos reģionos. Šajā situācijā labākas izredzes bija lielajām saimniecībām, kurās to īpašnieki garantē stingrus biodrošības pasākumus slimību profilaksē un apkarošanā.

Otrkārt Krievijas embargo ietekmē pārtraukts saražotās produkcijas eksports uz šo valsti. Kopumā Latvijas eksportētās cūkgaļas daudzums uz Krieviju ir niecīgs, tomēr embargo saasinājis konkurenci un līdz ar to radījis cūkgaļas cenu krišanos Eiropas tirgū, kas nes zaudējumus Latvijas cūku audzētājiem.

Neskatoties uz sarežģījumiem cūkkopības nozarē, tā joprojām ir perspektīva, tādēļ ļoti būtiski ir turpināt darbu ciltsdarba jomā, lai veicinātu ģenētiski augstvērtīgu dzīvnieku ataudzēšanu ganāmpulkos.

Latvijā šķirnes cūku audzēšanas saimniecību un cūku audzēšanas saimniecību darbību koordinē divas šķirnes dzīvnieku audzētāju organizācijas - SIA „Cūku ciltsdarba centrs” un SIA „Agrosels”. Ciltsdarba mērķu un uzdevumu sasniegšanai, šīs organizācijas realizē cūku ciltsdarba programmu, kurā jau vairāk kā desmit gadus selekcijas mērķis ir nemainīgs, tas ir maksimāli izmantot dzīvnieku potenciālās ražotspējas, uzlabot cūku pamata populāciju ekonomiski nozīmīgās īpašības un audzēt kvalitatīvu vaislas materiālu.

Cūkkopībā ir daļtā selekcija, tas ir mātes šķirņu (Landrases un Jorkšīras) sivēnmātes selekcijā pēc atražošanas spējām:

- auglības;
- pienības;
- tukšo dienu skaita.

Viņu pēcnācējus, jeb jauncūkas izlasa pēc ātraudzības, liesās gaļas daudzuma un eksterjera.

Kuiļu izlase notiek pēc:

- ātraudzības;
- liesās gaļas daudzuma;
- eksterjera.

Kuiļu izlasi veic atbilstoši viņu izmantošanas virzienam – mātes vai tēva līnijas kuilis.

Pateicoties pārdomātam selekcijas darbam, cūkkopības nozarē Latvijā ar katru gadu uzlabojas vidējie produktivitātes rādītāji

Lai selekcijas darbs arī turpmāk būtu sekmīgs, periodiski nepieciešams izvērtēt esošās populācijas ģenētiskos parametrus, lai varētu noteikt dzīvnieku ciltsvērtību un precīzāk prognozēt selekcijas efektivitāti mātes šķirņu populācijās izstrādājot jaunu ciltsdarba programmu.

**Projekta mērķis:** Vērtēt selekcionējamo pazīmju mainību, noteikt to iedzimstamību, fenotipisko un ģenētisko korelāciju Landrases un Jorkšīras šķirnes cūku populācijās.

#### **Darba uzdevumi 2014. gadā:**

Veidot datu bāzi un skaidrot selekcionējamo pazīmju mainību ietekmējošos faktorus (gads, saimniecība, paritāte, pirmās atnešanas vecums u.c.) **Jorkšīras šķirnes** cūku populācijā. Turpināt studēt zinātnisko literatūru. Sagatavot starppārskatu.

Noteikt selekcionējamo pazīmju iedzimstamību Jorkšīras šķirnes cūku populācijā.

Noskaidrot selekcionējamo pazīmju fenotipisko un ģenētisko korelāciju analizētajā populācijā.

Veikt iegūto datu apkopojumu, tos publicējot un prezentējot (Sagatavot pārskatu par otrajā gadā iegūtajiem rezultātiem un prezentēt projektā iegūtos rezultātus, piedaloties starptautiskā zinātniskā konferencē un publicējot zinātnisko rakstu).

## 2. PĒTĪJUMA APSTĀKĻI MATERIĀLS UN METODIKA

### 2.1. Projekta izpildes laiks, iesaistītie darbinieki

Projekta “Selekcionējamo pazīmju fenotipisko un ģenētisko parametru vērtēšana Landrases un Jorkšīras šķirnes cūku populācijās” uzsākts 2013. gadā, kad tika pētīta Landrases šķirnes cūku populācija. Pēc līguma Nr. 210314/S46 noslēgšanas ar Zemkopības ministriju turpinājās projekta izstrāde un otrajā gadā pētījām Jorkšīras šķirnes cūku populāciju. Projekta darba grafiks dots 2.1. tabulā.

2.1. tabula

#### Projekta izpildes laika grafiks 2014. gadā

Darba uzdevumi	Darba uzdevumu īstenošanas laiks (gada mēneši)									
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ārzemju autoru literatūras studijas			x	x	x	x	x	x		
Datu bāzes veidošana			x	x						
Selekcionējamo pazīmju ietekmējošo faktoru modeļa izstrāde Jorkšīras šķirnes cūkām			x	x	x					
Starppārskata sagatavošana					x					
Selekcionējamo pazīmju iedzimstamības aprēķināšana						x	x	x		
Selekcionējamo pazīmju fenotipiskās un ģenētiskās korelācijas aprēķināšana							x	x		
Iegūto rezultātu apkopošana, interpretācija un pārskata sagatavošana.								x	x	
Zinātniskās publikācijas sagatavošana un publicēšana								x	x	
Atskaite par projektā paveikto ZM										x

Darba līgumi ar projekta izpildītājiem noslēgti aprīļa un maija mēnesī.

Saskaņā ar noslēgto līgumu projekta starpatskaite Lauku atbalsta dienestā iesniegta līdz 2014. gada 1. augustam.

Projektā iesaistīti 5 izpildītāji. Galvenie izpildītāji: Daina Jonkus, Līga Paura, Uģis Pērmaņickis.

## 2.2. Pētījuma materiāls

Pētījumā izmantoti dati no Šķirnes dzīvnieku audzētāju organizācijas SIA „Cūku Ciltsdarba centrs” (CCC), kurā ir uzkrāta informācija par Latvijas šķirnes cūku audzētavās iegūtajiem cūku pārbaudes rezultātiem.

Otrajā pētījuma gadā analizēti dati par Latvijas Jorkšīras (LY) šķirnes cūku pārbaudes rezultātiem, kuri iegūti piecās šķirnes cūku audzēšanas saimniecībās, kuras apzīmētas ar burtu kodiem: A, D, S, U, Z.

Projektā analizētas sivēnmāšu reproduktīvās un produktīvās pazīmes.

### 2.2.1. Sivēnmāšu reproduktīvās pazīmes

Sivēnmāšu reproduktīvās īpašības atsevišķi analizētas 1. Paritātes, kā arī 2. un vecākas paritātes cūkām.

#### **1. paritātes datu materiāls:**

Izveidota datu bāze, kurā ir iekļautas 6039 pirmās paritātes sivēnmātes, kuras dzimušas no 2000. līdz 2012. gadam un kurām uz datu masīva veidošanas laiku bija pirmās paritātes rezultāti.

Datu bāzē ir iekļauta informācija par jauncūku izcelšanos (tēvs, māte), informācija par fiksētiem faktoriem (dzimšanas gads, saimniecība) un informācija par reproduktīvām pazīmēm (1. pielikums).

Apskatītas trīs pazīmes, pēc kurām tiek veikta sivēnmāšu ciltsvērtēšana Latvijā:

dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā – NBA;

metiena svars (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība – LW1;

tukšo dienu skaits (dienas) starp pirmo un otro paritāti – WCI,

kā arī divas citas, kas ietekmē iepriekšminētās pazīmes:

vecums pirmo reizi atnesoties (dienas) – VPA,

atšķirto sivēnu skaits metienā – ATS.

#### **2. un vecākas paritātes datu materiāls:**

Izveidotajā datu bāzē kopā iekļauti 12360 ieraksti ar informāciju par 2. un vecāku paritāšu sivēnmātēm ar dzimšanas gadu no 2000. līdz 2012. un kurām uz datu masīva veidošanas laiku bija vismaz otrās paritātes rezultāti.

Datu bāzē iekļauta informācija par sivēnmāšu izcelšanos (tēvs, māte), informācija par fiksētiem faktoriem (dzimšanas gads, saimniecība) un informācija par reproduktīvām pazīmēm (2.pielikums).

Apskatītas divas pazīmes (NBA2, LW2), pēc kurām tiek veikta sivēnmāšu ciltsvērtēšana Latvijā un divas, kas ietekmē iepriekšminētās pazīmes (ATS2, WCI2):

NBA2 – dzīvi dzimušo sivēnu skaits 2. un nākamajās paritātēs;

ATS2 – atšķirto sivēnu skaits 2. un nākamajās paritātēs;

LW2 – metiena svars (kg) 21 dienas vecumā 2. un nākamajās paritātēs.

WCI2 – tukšo dienu skaits (dienas) starp paritātēm;

Izveidota arī datu bāze, kurā glabājas informācija par dzīvnieku izcelšanos līdz četrām paaudzēm. Kopā iekļauti 41035 dzīvnieki. Populācijas iekšaudzēšanas (inbrīdinga) koeficients ir 1.10% un iekšaudzēšanas koeficients iekšaudzētiem dzīvniekiem ir 1.94%.

### 2.2.2. Sivēnmāšu produktīvās pazīmes

Sākotnējai datu apstrādei izveidojām datu bāzi, kurā iekļāvām 34929 dažāda dzimuma cūkas, kuras dzimušas no 2000. līdz 2013.gadam.

Datu bāzē iekļauta informācija par cūku izcelšanos (tēvs, māte), informācija par fiksētiem faktoriem (dzimšanas gads, saimniecība, dzimums).

Apskatītas trīs produktivitātes pazīmēs, pēc kurām tiek veikta ciltsvērtēšana Latvijā:

muguras speķa biezums, mm – BF;

vidējais dzīvmasas pieaugums dzīves laikā, gramī diennaktī (g d) – ADG;

vidējais dzīvmasas pieaugums testa laikā, gramī diennaktī (gd) – TDG.

Ģenētisko parametru novērtēšanai datu masīvs satur 34929 ierakstus (t. sk. cūciņas 32474, kuilīši 2467). Datu masīvā ir iekļauta informācija par cūku izcelšanos (tēvs, māte), informācija par fiksētiem faktoriem (dzimšanas gads, saimniecība un dzimums) un informācija par produktīvām pazīmēm (3.pielikums).

### 2.3. Pētījuma metodika

#### Reproduktīvo pazīmju ģenētisko parametru noteikšana

Balstoties uz PIGBLUP programmas iestatījumiem, sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju vērtībām ir jābūt noteiktās robežās:

- VPA 250 - 480 dienas;
- WCI 1 - 60 dienas;
- NBA1 un NBA2+ 1 - 25 sivēni;
- LW1 un LW2+ 10 - 140 kg;

Pēc datu masīva koriģēšanas ģenētisko parametru noteikšanai datu bāzē bija iekļautas 6039 LY pirmās paritātes sivēnmātes un 12 360 otrās un vecāku paritāšu sivēnmātes.

Pētāmā pazīme - metiena svars (LW1 un LW2+) tika pārrēķināts uz 21 dienas metiena svaru un tika standartizēts uz 10 sivēniem.

1.paritātes sivēnmātēm izmantots modelis, kas iekļauj sevī ģenētisko faktoru dzīvnieks. No vides faktoriem ir iekļauti gads un saimniecība.

Sākotnējā datu analīze veikta ar vienpazīmju dzīvnieka modeli ar mērķi noteikt ģenētiskos parametrus reproduktīvām pazīmēm: NBA, LW1, WCI, VPA un ATS.

No ģenētiskiem parametriem noteica: aditīvo ģenētisko, fenotipisko un vides dispersiju, kā arī iedzimstamības koeficientu un tā kļūdu ( $h^2 \pm SE_h^2$ ).

Visu paritāšu reproduktīvo pazīmju ģenētisko parametru novērtēšanai izmantots atkārtojamības vienpazīmju dzīvnieka modelis. Ģenētisko parametru noteikšanai izveidotais modelis iekļauj šādus ģenētisko faktorus: dzīvnieks, dzīvnieka permanentais vides efekts un vides faktorus gads, saimniecība un paritāte.

Otrās un vecākas paritātes sivēnmāšu reproduktīvām pazīmēm aprēķināts atkārtojamības koeficients un tā kļūda ( $r_w \pm SE_{r_w}$ ), kas rāda, kāda sakarība pastāv starp



pazīmju atkārtotiem mērījumiem. Kā iedzīstamības tā atkārtamības koeficienta vērtības var būt no 0 līdz 1. Ģenētisko parametru aprēķinu fails dots 4. pielikumā.

Pazīmei tukšo dienu skaits starp pirmo un otro paritāti (WCI) ģenētisko parametru novērtēšanai izmantots atkārtamības vienpazīmju dzīvnieka modelis. Ģenētisko parametru noteikšanai izveidotais modelis iekļauj šādus faktoros: ģenētiskos – dzīvnieks un vides – gads, saimniecība, vecums pirmo reizi atnesoties, laktācijas ilgums un atšķirto sivēnu skaits metienā.

Faktori vecums pirmo reizi atnesoties, laktācijas ilgums un atšķirto sivēnu skaits metienā ir iekļauti modelī, ka fiksētie faktori un līdz ar to tie ir iedalīti vairākās gradāciju klasēs.

### **Produktīvo pazīmju ģenētisko parametru noteikšana**

Produktīvo pazīmju (BF, ADG un TDG) ģenētisko parametru noteikšanai izmantots modelis, kas iekļauj sevī ģenētisko faktoru dzīvnieks un no vides faktoriem ir iekļauti dzimums, gads un saimniecība.

Datu analīze veikta ar vienpazīmju dzīvnieka modeli ar mērķi noteikt ģenētiskos parametrus: aditīvo ģenētisko, fenotipisko un vides dispersiju, kā arī iedzīstamības koeficientu un tā kļūdu ( $h^2 \pm SE_{h^2}$ ). Ģenētisko parametru aprēķināšana dota 5. pielikumā.

Sakarā ar to, ka ciltsvērtēšanā izmanto daudzpazīmju modeli ir svarīgi novērtēt un iekļaut ciltsvērtēšanas procesā sakarību starp vērtējamām pazīmēm. Sakarību izvērtēšanai izmantoja ģenētisko ( $r_g$ ) un fenotipisko ( $r_p$ ) korelācijas koeficientu, kuru vērtība var būt robežās no -1 līdz +1.

Ģenētiskie parametri, kā arī ģenētiskās un fenotipiskās korelācijas noteiktas izmantojot programmu WOMBAT – A program for Mixed Model Analyses by Restricted Maximum Likelihood (Karin Meyer, 2010).

### 3. PĒTĪJUMA REZULTĀTI

Latvijā audzēto cūku selekcijas programmā izvirzīti trīs galvenie uzdevumi: kāpināt sivēnmāšu reproduktīvās spēju, uzlabot cūku ātraudzību un uzlabot kautķermeņa audu kvalitāti.

Šīm pazīmēm tiek noteikts kopējais ciltsvērtības indekss. Lai populācija uzlabotos, par vecākiem jāizvēlas dzīvnieki ar lielākajiem ciltsvērtības indeksiem un no šiem dzīvniekiem jāiegūst nākamās paaudzes. Dzīvnieka ciltsvērtības, kas iegūtas dažādos apstākļos, var atšķirties, tādēļ jāpēta faktori, kas var ietekmēt ciltsvērtības precizitāti. Visus faktoros var iedalīt divās lielās grupās vides un ģenētiskie faktori.

#### 3.1. Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju analīze

Augsta sivēnmāšu auglība un labas mātes īpašības ir galvenās selekcijas pazīmes mātes šķirņu populācijās, pie kurām pieder arī Latvijas Jorkšīras šķirne. Latvijas Jorkšīras (LY) šķirnes sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju vidējie rādītāji no 2000. līdz 2013. gadam doti 3.1. tabulā.

3.1. tabula

**Sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju vidējās vērtības ( $\bar{x}$ ), standartnovirzes (S), variācijas koeficienti (V) minimālās (Min) un maksimālās (Max) vērtības**

Pazīme	$\bar{x}$	S	V, %	Min	Max
<i>1. paritāte (n=6039)</i>					
NBA, skaits	9.3	2.92	31.4	1	19
LW1, kg	57.1	8.97	15.7	22.7	103
WCI, dienas	11.5	14.76	128.3	1	60
ATS, skaits	10.1	1.66	16.4	3	15
VPA, dienas	375.9	44.42	11.8	284	480
<i>2. un vecākas paritātes (n=12360)</i>					
NBA2, skaits	10.9	2.81	25.8	1	22
LW2, kg	62.9	9.92	15.8	20	110
WCI2, dienas	14.0	24.95	178.2	1	249
ATS2, skaits	10.2	1.61	15.8	0	15

NBA - dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā; LW - metiena svārs (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība; WCI - tukšo dienu skaits starp 1. un 2. paritāti; ATS - atšķirto sivēnu skaits metienā; VPA - vecums (dienas) pirmo reizi atnesoties; WCI2 - tukšo dienu skaits starp paritātēm.

Jorkšīras šķirnes sivēnmātēm, kuras dzimušās no 2000. līdz 2013. gadam 1. paritātē vidēji dzīvi dzimuši 9.3 sivēni, kuru metiena svārs 21 dienas vecumā bija 57.1 kg. Vidējais tukšo dienu skaits starp 1. un 2. paritāti – 11.5 dienas. Šai pazīmei novērota liela mainība, jo minimālā šīs pazīmes vērtība bija 1 diena, bet maksimālā – 60 dienas. Vidējais atšķirto sivēnu skaits bija 10.1 sivēns. Sivēnmātes pirmo reizi atnesās 375.9 dienu vecumā.

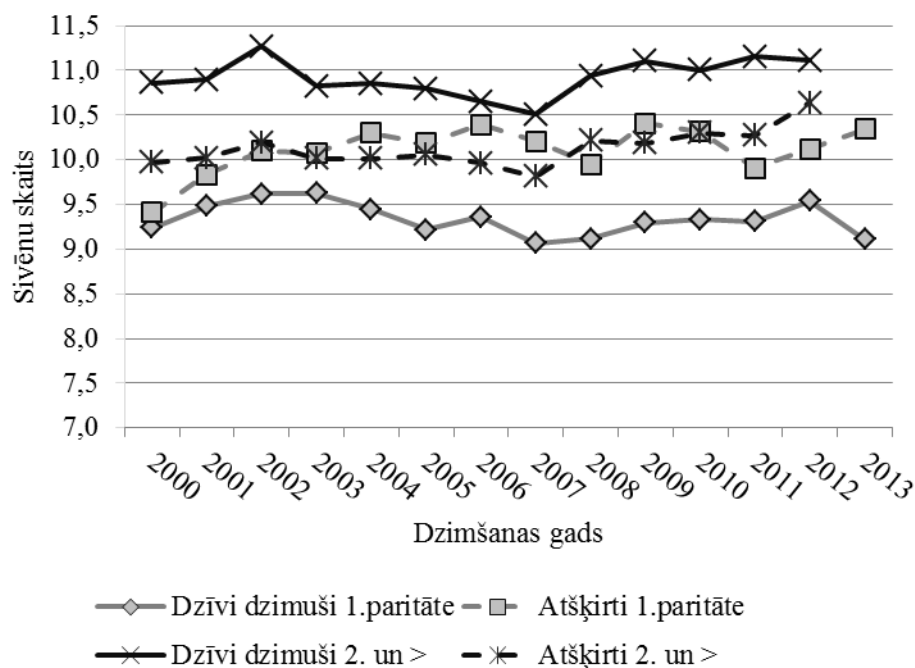
Otrās un vecākas paritātes sivēnmāšu vidējie rādītāji uzlabojas, jo metienā vidēji tiek iegūts par 1.6 sivēniem vairāk (10.9 sivēni), sivēnmāšu pienība vidēji palielinājusies par 5.8 kg, sasniedzot 62.9 kg. Tukšo dienu skaits 2. un nākamajās paritātēs bijis lielāks (14.0 dienas) nekā starp 1. un otro paritāti (11.5 dienas). Atšķirto sivēnu skaits metienā bija 10.2 sivēni, kas tikai ir par 0.1 sivēnu vairāk nekā 1. paritātē.

No analizētajām pazīmēm nestabilākā pazīme ir tukšo dienu skaits starp paritātēm, par ko liecina variācijas koeficienta (V) vērtības, kas ir lielākas par 100%. Otra pazīme ar lielu mainību bija dzīvi dzimušo sivēnu skaits, gan 1. paritātē (V=31.4%) gan 2. un nākamajās paritātēs (V=25.8%).

### 3.1.1. Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju vidējo vērtību mainība pa gadiem un saimniecībām

Kā liecina pētījumi, selekcijas pazīmes var būtiski mainīties atkarībā no tādiem vides faktoriem kā cūku dzimšanas gads un saimniecība.

Reproduktīvo pazīmju analīze atkarībā no sivēnmāšu dzimšanas gada dota 3.1 līdz 3.3. attēlos.



3.1. att. Dzīvi dzimušo un atšķirto sivēnu skaits 1. un vecākas paritātes sivēnmātēm.

Lielākais dzīvi dzimušo sivēnu skaits 1. paritātē bija 2002. un 2003.gadā, attiecīgi 2.62 un 9.63 sivēni metienā. Trešais lielākais dzīvi dzimušo sivēnu skaits analizētajā periodā bija 2012. gadā – 9.54 sivēni.

Analizējot 2. un nākamajās paritātēs dzīvi dzimušo sivēnu skaitu 3.1. attēlā redzams, ka 2002. gadā bijis lielākais sivēnu skaits 11.27, tad vairākus gadus no Jorkšīras šķirnes sivēnmātēm nav izdevies iegūt vidēji vienpadsmit sivēnus metienā,

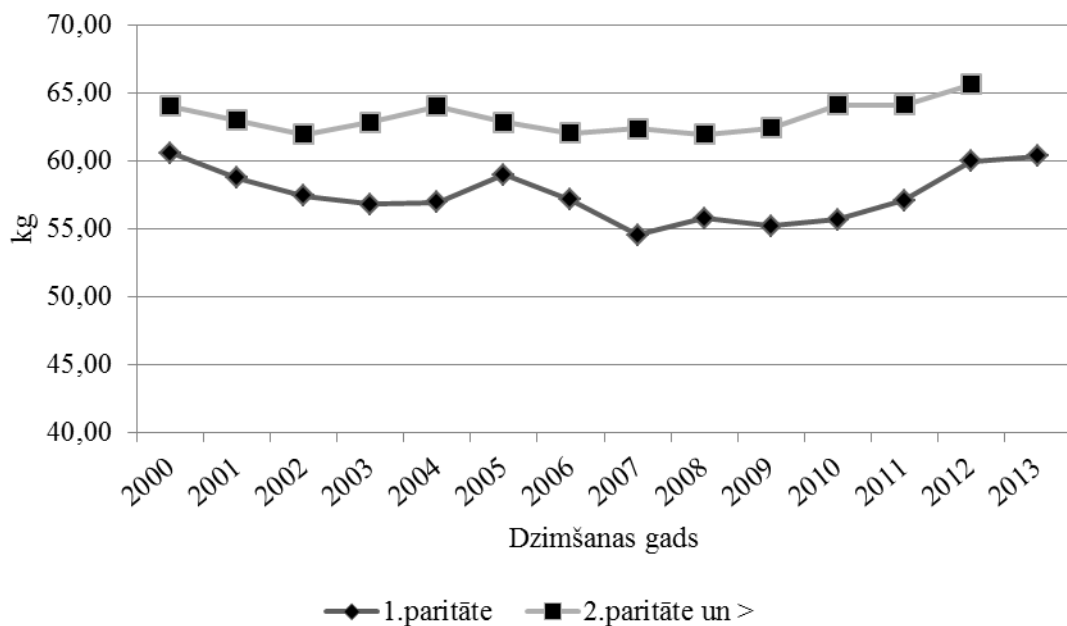
bet, sākot ar 2009. gadu, vidējais sivēnu skaits metienā atkal pārsniedzis 11 un bijis robežās no 11.0 līdz 11.16 sivēniem.

Atšķirto sivēnu skaits 1. paritātes sivēnmātēm visos pētījuma gados pārsniedz dzīvi dzimušo sivēnu skaitu, kas varētu liecināt par to, ka daļa sivēnmāšu nav spējīgas pašas zīdīt sivēnus, līdz ar to sivēnus izzīda citas sivēnmātes, tādējādi palielinot atšķirto sivēnu skaitu metienā. Vecākām sivēnmātēm atšķirto sivēnu skaits katru gadu bija mazāks nekā dzimušo (no 9.96 līdz 10.64), jo sivēnmātes, kuras nebija spējīgas izzīdīt sivēnus, bija izbrāķētas jau 1.paritātē.

Sivēnu izaudzēšanā un saglabāšanā ļoti liela nozīme ir sivēnmātes pienīgumam, jeb metiena svaram 21 dienas vecumā, jo pirmajās dzīves nedēļās sivēnu galvenā barība ir mātes piens. Tādēļ arī mātes šķirņu cūkām kā nākošā selekcijas pazīmē ir noteikta sivēnmāšu pienīgums.

Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu pienīguma izmaiņas pa gadiem dotas 3.2. attēlā.

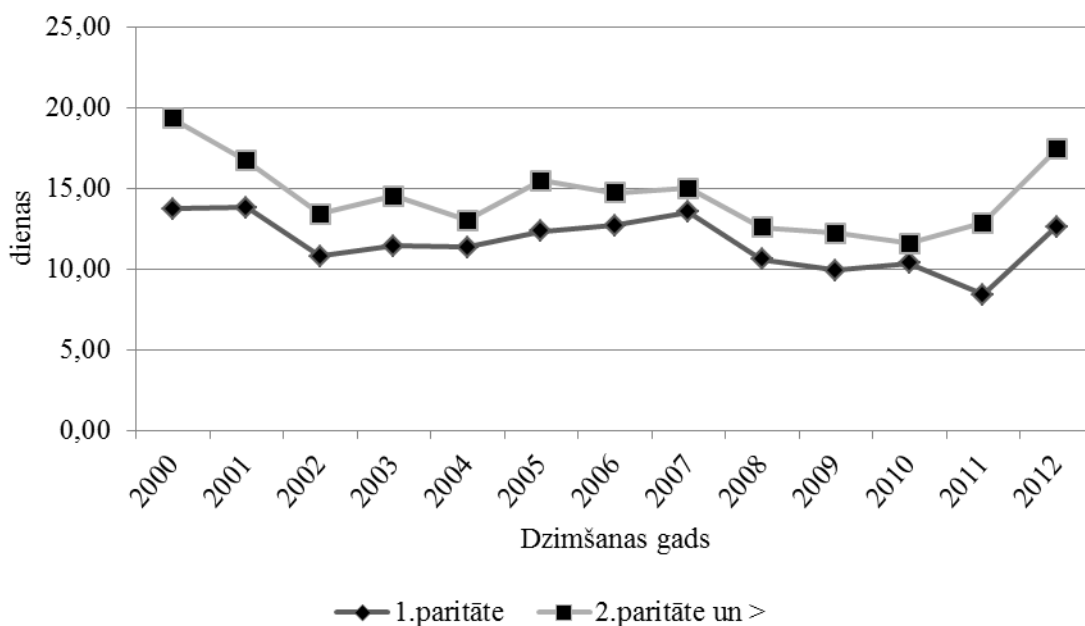
Pirmās paritātes sivēnmāšu pienība bija mazāka nekā vecākām sivēnmātēm. Pirmā paritātē pienība bija robežās no 54.5 līdz 60.3 kg, bet vecākas paritātes sivēnmātēm robežās no 61.9 līdz 65.6 kg. Augstākā pienība gan pirmās, gan vecākas paritātes sivēnmātēm novērota pēdējos divos pētījuma gados.



3.2. att. Sivēnu metiena svars (kg) 21 dienas vecumā.

Cūku selekcijas programmā kā trešā selekcionējamā reproduktīvā pazīme iekļauta – tukšo dienu skaits, jeb dienu skaits no sivēnu atšķiršanas līdz nākamai veiksmīgai sivēnmātes apaugļošanai. Arī šī pazīme ir ekonomiski svarīga, jo tā ietekmē iegūto sivēnu skaitu gadā no sivēnmātes.

Tukšo dienu skaita izmaiņas pa gadiem dotas 3.3. attēlā.

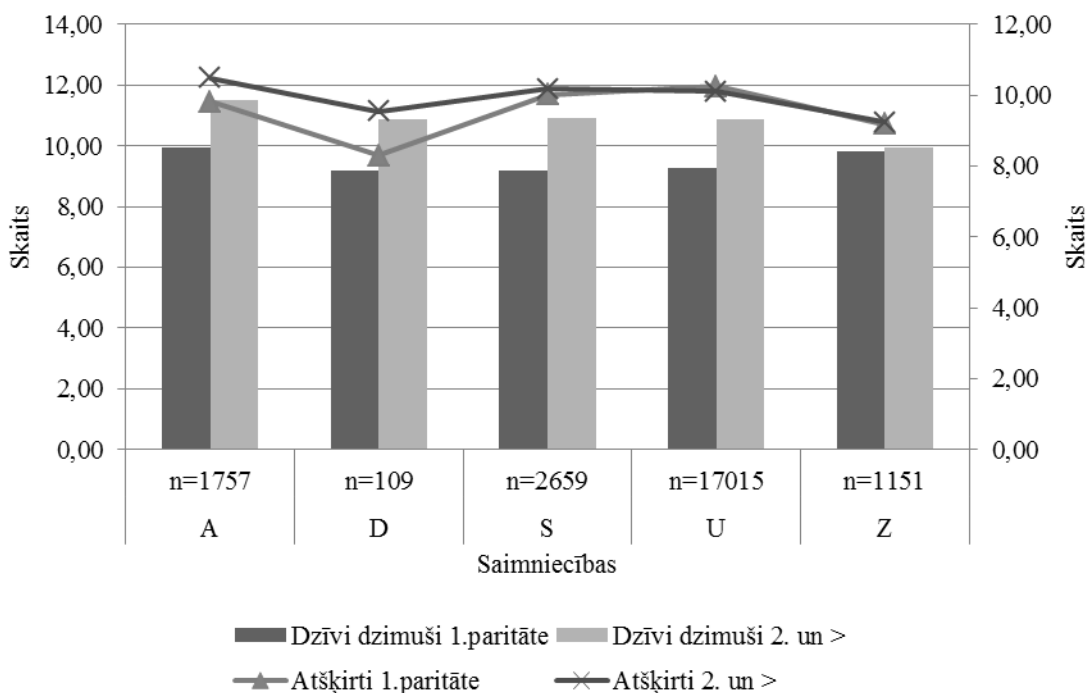


3.3. att. Sivēnmāšu tukšo dienu skaits starp 1. un 2. paritāti un otro un tālākajām paritātēm.

Pirmās paritātes sivēnmātēm visus pētījuma gadus ir bijis mazāks tukšo dienu skaits kā otrās un vecākas paritātes sivēnmātēm. Mazākais tukšo dienu skaits pirmās paritātes sivēnmātēm bija 2011. gadā – 8.38 dienas, bet vecākas paritātes sivēnmātēm 2010. gadā – 11.6 diena. Ievērojami tukšo dienu skaits palielinājies 2012. gadā. Tā pirmajai paritātei par 2.24 dienām, bet vecākas paritātes sivēnmātēm pat par 5.8 dienām. Šāds dienu skaita pieaugums gan nav saistāms ar selekcijas darba pasliktināšanos, bet gan ar ekonomiskajām problēmām un pašu saimnieku izvēli sivēnus neiegūt tik intensīvi.

SIA Cūku Ciltsdarba Centrs Jorkšīras šķirnes cūkas audzē 5 saimniecībās. Saimniecības atrodas dažādos Latvijas reģionos, kuros atšķiras klimatiskie apstākļi, barošanas apstākļi un nav pilnīgi vienādi turēšanas apstākļi. Tādēļ faktora saimniecība ietekme uz sivēnmāšu reproduktīvām pazīmēm var būt būtiska.

Reproduktīvo pazīmju vidējo vērtību mainība atkarībā no sivēnmāšu audzēšanas saimniecības dota 3.4. līdz 3. 6. attēlos.



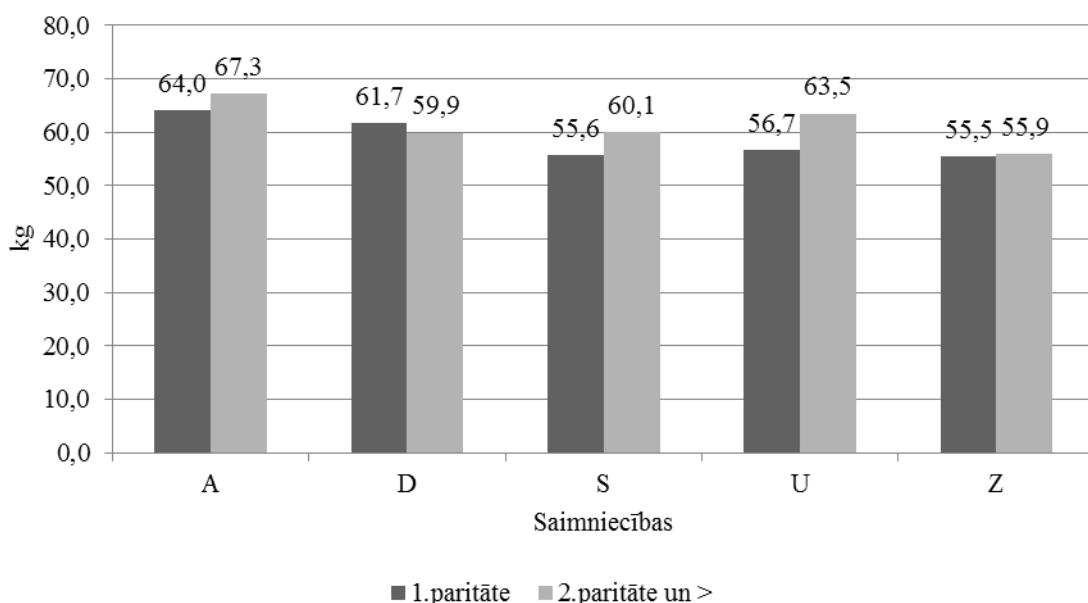
#### 3.4. Dzīvi dzimušo un atšķirto sivēnu skaits 1., 2. un vecākas paritātes sivēnmātēm metienā CCC saimniecībās.

Visvairāk dzīvi dzimušo sivēnu metienā gan pirmās, gan otrās un vecākas paritātes sivēnmātēm bija A saimniecībā (attiecīgi 9.96 un 11.49 sivēni). Šajā saimniecībā sasniegti labi rādītāji arī atšķirto sivēnu skaitam – attiecīgi 9.81 un 10.49 sivēni metienā.

Tomēr gan A, gan arī pārējās trijās saimniecībās (D, S, Z) katrā bija aptuveni desmit reizes mazāk sivēnmāšu, nekā U saimniecībā, kurā visā pētījuma laikā analizēti dati par 17015 Jorkšīras šķirnes sivēnmātēm. Šajā saimniecībā no pirmās paritātes sivēnmātēm metienā dzīvi dzimuši 9.26 sivēni, bet atšķirto ir 10.26. Tātad par vienu vairāk kā dzimušo, ko var skaidrot ar to, ka daļa 1. paritātes sivēnmātes nav spējīgas pašas izzīdīt piedzimušos sivēnus tādēļ, to izdara pienīgākās sivēnmātes. Otrajā un vecākās paritātēs U saimniecībā dzīvi dzimuši 10.89, bet atšķirti 10.11 sivēni.

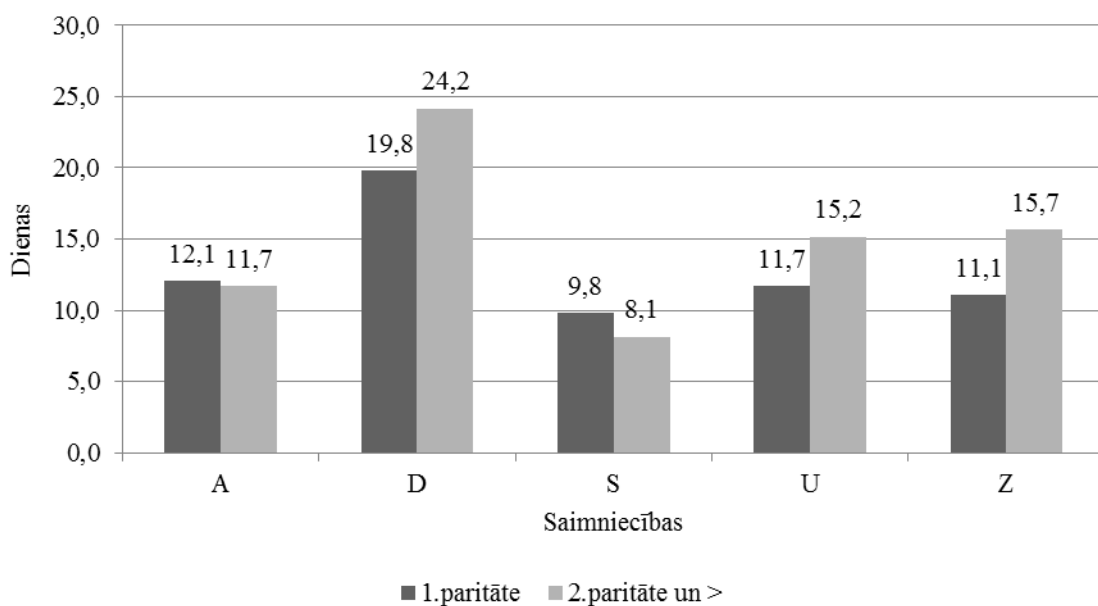
Lielākais metiena svars pirmās, 2. un vecākas paritātes sivēnmātēm 21 dienas vecumā arī bija A saimniecībā (3.5.att.). Šajā saimniecībā 1. paritātes sivēnmātēm metiena svars bija vidēji par 2.6 kg lielāks nekā D saimniecībā un par 7.3 kg nekā U saimniecībā.

Otrās un vecākas paritātes sivēnmātēm, lielākais metiena svars arī bija A saimniecībā (67.3 kg), bet otro labāko metiena svaru novērojām U saimniecībā (63.5 kg).



3.5. att. Sivēnu metiena svars (kg) 21 dienas vecumā CCC saimniecībās.

Trešā selekcionējamā pazīme – tukšo dienu skaits, CCC saimniecībās, kuras audzē Jorkšīras šķirnes sivēnmātes dots 3.6. attēlā.



3.6. Sivēnmāšu tukšo dienu skaits starp 1. un 2.paritāti un otro un nākamajām paritātēm CCC saimniecībās.

Tukšo dienu skaits pa saimniecībām būtiski atšķiras. Mazākais tukšo dienu skaits novērots S saimniecībā, gan starp 1. un 2. paritāti, gan arī starp 2. un nākamajām paritātēm (9.8 un 8.1 diena). Arī lielākajā U saimniecībā vērojama intensīva sivēnu ieguve attiecīgi 11.7 un 15.2 tukšās dienas starp paritātēm. Savukārt D saimniecībā vērojama ekstensīvāka sivēnu ieguve, jo šajā saimniecībā bija lielākais tukšo dienu skaits starp paritātēm, attiecīgi 19.8 un 24.2 dienas.

### 3.1. 2. Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu reproduktīvo pazīmju ģenētisko parametru analīze

Jorkšīras šķirnes 1. paritātes sivēnmāšu selekcionējamo reprodukcijas pazīmju ģenētisko parametru analīzi veicām, kā randomo faktoru izvēloties dzīvnieku, bet fiksētie faktori bija gads un saimniecība. Iegūtās dispersijas, iedzimstamības koeficienti un tā kļūdas dotas 3.2. tabulā.

Wombat datu aprēķinu izdrukas dotas 5. pielikumā.

3.2. tabula

#### Jorkšīras šķirnes 1. paritātes sivēnmāšu ģenētiskie parametri (dispersija un iedzimstamība) reproduktīvām pazīmēm

Pazīme	Dispersija		$h^2 \pm SE_h^2$
	ģenētiskā	kļūdas	
NBA	0.43	8.07	0.051±0.016
LW1	17.49	58.89	0.229±0.028
WCI	7.43	189.53	0.038±0.018
ATS	0.41	1.68	0.196±0.027
VPA	175.3	706.5	0.200±0.015

NBAI - dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā; LW1 - metiena svars (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība; WCI - tukšo dienu skaits starp 1. un 2. paritāti; ATS - atšķirto sivēnu skaits metienā; VPA - vecums (dienas) pirmo reizi atnesoties

Iegūtie rezultāti liecina, ka divām no selekcionējamām pazīmēm – dzīvi dzimušo sivēnu skaitam metienā un tukšo dienu skaitam starp pirmo un otro paritāti iedzimstamības koeficienti bija ļoti zemi ( $h^2 = 0.05$  un  $h^2 = 0.04$ ). Trešajai selekcionējamai pazīmei – sivēnu metiena svaram 21 dienas vecumā iedzimstamības koeficienta vērtība bija augstāka ( $h^2 = 0.23$ ), lai arī šī vērtība jāvērtē kā vidēja, tomēr tā liecina, ka šī pazīme iedzimst stabilāk, nekā divas iepriekš minētās, kuras vairāk ietekmē apkārtējā vide. Pazīmēm atšķirto sivēnu skaits metienā un pirmās atnešanās vecums iedzimstamības koeficienti bija praktiski vienādi – 0.20.

Otrās un vecākas paritātes sivēnmāšu ģenētisko parametru noteikšanai modelī iekļauti ģenētiskie faktori: dzīvnieks, dzīvnieka permanentais vides efekts un fiksētie faktori – gads, saimniecība un paritāte. Aprēķinātās dispersiju un iedzimstamības koeficientu vērtības dotas 3.3. tabulā.

Vecākām sivēnmātēm reprodukcijas pazīmju iedzimstamības koeficients pazīmei dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā bija 0.10, kas ir augstāks nekā 1. paritātē, tomēr arī zems. Pārējām trijām pazīmēm koeficienti bija nebūtiski zemāki, kā 1. paritātes sivēnmātēm (no 0.017 līdz 0.197).



**Jorkšīres šķirnes 2. un vecākas paritātes sivēnmāšu ģenētiskie parametri  
(dispersija un iedzimstamība) reproduktīvām pazīmēm**

Pazīme	Dispersija			$h^2 \pm SE_h^2$
	ģenētiskā	permanētā	kļūdas	
NBA2	0.79	0.68	6.45	0.101±0.017
LW2	18.97	14.35	63.11	0.197±0.022
WCI2	10.11	4.81	586.81	0.017±0.007
ATS2	0.55	2.39	0.52	0.160±0.028

NBA2 - dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā; LW2 - metiena svars (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība; WCI2 - tukšo dienu skaits starp 2.un 3., 3. un 4. utt. paritātēm; ATS 2- atšķirto sivēnu skaits metienā;

Arī citu autoru pētījumos noskaidrots, ka reproduktīvām pazīmēm iedzimstamības koeficienti ir zemi. Literatūrā publicētie iedzimstamības koeficienti dzīvi dzimušo sivēnu skaitam metienā Dānijā Jorkšīras šķirnes cūkām 1.paritātē bija 0.50 (Su et al., 2007). Citu autoru pētījums veikts ar Vācu dižciltīgas šķirnes cūkām un konstatēts, ka iedzimstamības koeficienti dažādos gados bija no 0.087 līdz 0.117 (Fischer et al., 1999). Veicot pētījumus ar tīršķirnes cūku līniju 01 Vācijā dzīvi dzimušo sivēnu skaita iedzimstamība 1. līdz 3. patitātes sivēnmātēm bija robežās no 0.068 līdz 0.099 (Täubert und Brandt, 2000), līdzīgus iedzimstamības rezultātus minētai pazīmei (0.08) ieguvuši zinātnieki pētot tīršķirnes cūku līnijas 03 un 04 (Bosch et.al., 1999). Arī Austrālijā minētai pazīmei analizēta iedzimstamība Lielās baltās šķirnes sivēnmātēm un konstatēts, ka dzīvi dzimušo sivēnu skaitam 1.un 2. paritātē koeficienti bija līdzīgi (0.08 un 0.09; Hermesch et al., 2000). Ungārijā veicot pētījumu par mātes šķirņu krustošanas iespējām, noskaidrots, ka Ungāru Lielās baltas cūku šķirnes iedzimstamība gan dzīvi dzimušo sivēnu skaitam metienā, gan tukšo dienu skaitam bija zema, attiecīgi 0.09 un 0.06 (Nagyné-Kiszlinger et al., 2013).

Tātad dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā ir pazīme, kas visai grūti pakļaujas selekcijai, jo kā norāda pētnieki, ja iedzimstamības koeficients ir nulle vai arī tuvu tai, tad var uzskatīt, ka atšķirības starp dzīvniekiem nav ģenētiski noteiktas, bet ir vides apstākļu izraisītas (Hermesch,1997)

Selekcijas darbā liela nozīme ir arī otram ģenētiskajam rādītājam – **atkārtojamībai**. Kā iedzimstamības koeficients, tā atkārtojamības koeficients raksturo pētāmās pazīmes ģenētisko stabilitāti, tikai iedzimstamības koeficientu noteic pēc pazīmju līdzības radniecīgiem dzīvniekiem, bet atkārtojamības koeficientu – pēc pazīmju līdzības atkārtotos mērījumos vieniem un tiem pašiem dzīvniekiem. Atkārtojamības koeficients rāda, cik spēcīga ir korelācija starp dotās pazīmes atkārtotiem mērījumiem. Arī atkārtojamības koeficientu var izmantot, lai prognozētu selekcijas efektu dotajā laika periodā, kā arī lai plānotu uz zinātniskiem pamatiem ganāmpulka produktivitātes kāpumu.

Reprodukcijas pazīmju atkārtojamības koeficientus aprēķinājām 2. un vecākas paritātes sivēnmātēm (3.4. tabula).

**Atkārtojamības koeficienti 2. un vecākas paritātes Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu  
reproduktīvām pazīmēm**

Pazīme	Dispersija			$r_w \pm SE_{r_w}$
	ģenētiskā	permanentais	fenotipiskā	
NBA2	0.79	0.68	7.91	0.19±0.012
LW2	18.97	14.35	96.43	0.35±0.012
WCI2	10.11	4.81	601.730	0.03±0.009
ATS2	0.55	2.39	3.46	0.85±0.004

NBA2 - dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā; LW2 - metiena svars (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība; WCI2 - tukšo dienu skaits starp 2.un 3., 3. un 4. utt. paritātēm; ATS 2- atšķirto sivēnu skaits metienā;

Visu reproduktīvo pazīmju atkārtojamības koeficientu vērtības ir augstākas nekā iedzimstamības koeficienti. Augsta atkārtojamība (0.85) ir atšķirto sivēnu skaitam metienā. Tas liecina, ja sivēnmāte ir pienīga, viņa metienu no metiena izzīda sivēnus līdz atšķiršanai. Par to pašu liecina arī vidēji augsta atkārtojamība (0.35) pazīmei metiena svars 21 dienas vecumā, tātad, ja sivēnmāte ir pienīga otrajā paritātē viņa tāda būs arī turpmākajās paritātēs, protams, ja krasi neizmainīsies vides apstākļi. Zemākais atkārtojamības koeficients novērots tukšo dienu skaitam – 0.03, jo šo pazīmi vairāk var regulēt pats ganāmpulka īpašnieks, sivēnmāti sēklojot, vai arī kādas dienas dodot tai atpūtu.

Analizējot sakarību starp selekcionējām reproduktīvām pazīmēm noskaidrojām, **ģenētisko un fenotipisko korelāciju** starp šīm pazīmēm, kas rāda kā viena pazīme ietekmē otru (3.5. tabula).

**Ģenētiskās (virs diognāles) un fenotipiskās korelācijas (zem diognāles) Jorkšīras  
šķirnes cūku reproduktīvām pazīmēm**  
(randomie faktori dzīvnieks, māte; fiksētie faktori gads, saimniecība)

Pazīme	NBA	WCI	LW
NBA	x	0.970	-0.871
WCI	0.047	x	-0.963
LW	-0.047	-0.054	x

NBA - dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā; LW1 - metiena svars (kg) 21 dienas vecumā jeb pienība; WCI - tukšo dienu skaits.

Ģenētiskās korelācijas reproduktīvām pazīmēm bija robežās no -0.871 līdz 0.970. Starp dzīvi dzimušo sivēnu skaitu metienā un metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā jeb pienību novērota cieša pozitīva ģenētiskā korelācija ( $r_g=0.970$ ). Starp dzīvi dzimušo sivēnu skaitu un tukšo dienu skaitu novērojām ciešu, bet negatīvu ģenētisko sakarību ( $r_g=-0.871$ ), tāpat negatīva sakarība bija arī starp metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā un tukšo dienu skaitu ( $r_g=-0.963$ ).

Izvērtējot fenotipiskās korelācijas noskaidrojām, ka tās bija būtiski zemākas, nekā ģenētiskās korelācijas un to vērtības liecina, ka starp pazīmēm praktiski nepastāv fenotipiskā sakarība. Pozitīva fenotipiskā korelācija novērota starp dzīvi dzimušo sivēnu skaitu metienā un metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā ( $r_p=0.047$ ). Starp dzīvi dzimušo

sivēnu skaitu un tukšo dienu skaitu novērojām vāju, negatīvu sakarību ( $r_p = -0.047$ ), bet starp metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā un tukšo dienu skaitu sakarība bija vāja un negatīva ( $r_p = -0.054$ ).

Austrālijā analizējot Lielo balto cūku šķirni zinātnieki pierādījuši, ka ģenētiskā korelācija dzīvi dzimušo sivēnu skaitam starp paritātēm bijusi no vidējas līdz augstai (no 0.52 līdz 0.78; Hermes et al., 2000). Citā pētījumā konstatēts, ka Jorkšīras šķirnes sivēnmātēm starp dzimušo un dzīvi dzimušo sivēnu skaitu metienā arī bija augsta (0.70) ģenētiskā korelācija (Su et. Al., 2007). Čehijā pētīt Lielās baltās šķirnes sivēnmāšu kopējo dzimušo sivēnu skaitu metienā un atšķirto sivēnu skaitu arī novērota augsta ģenētiskā sakarība (0.86; Nagyné-Kiszlinger et al., 2013).

Lai selekcijas darbs būtu sekmīgs, jāsecina, ka ļoti svarīgi zināt kāda sakarība pastāv starp dažādām selekcionējām pazīmēm. Piemēram, ja selekcijas mērķis ir palielināt dzimušo sivēnu skaitu un līdz ar to arī atšķirto sivēnu skaitu, tad svarīgi palielināt arī sivēnmātes pienību (Genetics, 2009). Mūsu aprēķini rāda, ka starp šīm pazīmēm Jorkšīras šķirnes sivēnmātēm bija cieša un pozitīva ģenētiskā korelācija.

### 3.2. Jorkšīras šķirnes cūku produktīvo pazīmju analīze

Latvijā kā selekcijas darba otrs svarīgākais uzdevums izvirzīts – uzlabot cūku ātraudzību, bet kā trešais uzdevums – uzlabot kautķermeņa audu sastāvu. Lai minētās īpašības varētu izkopt, regulāri jāvērtē sekojošas pazīmes: muguras speķa biezums mm (BF), cūku dzīvmasas pieaugums dzīves laikā (ADG) un dzīvmasas pieaugums testa laikā (TDG) gramu dienā.

Vidējie cūku produktivitātes rādītāji pētījuma laikā no 2000 līdz 2013. gadam doti 3.6. tabulā.

3.6. tabula

#### Produktīvo pazīmju vidējie rādītāji ( $\bar{x}$ ), standartnovirzes (S), minimālās (Min) un maksimālās (Max) vērtības

Pazīme	$\bar{x}$	S	Min	Max
cūciņas (n=32474)				
BF, mm	10.7	2.16	6	25
ADG, g diennaktī	604	56.4	411	892
TDG, g diennaktī	805	105.6	403	1375
kuilīši (n=2467)				
BF, mm	11.2	2.32	6	22
ADG, g diennaktī	630	68.8	438	883
TDG, g diennaktī	839	121.9	433	1333
vidēji				
BF, mm	10.8	2.18	6	25
ADG, g diennaktī	606	57.7	411	892
TDG, g diennaktī	807	107.2	403	1375

BF - muguras speķa biezums, mm; ADG - dzīvmasas pieaugums dzīves laikā; TDG - dzīvmasas pieaugums testa laikā gramu dienā.

Izvērtējot produktivitātes pazīmes, jāņem vērā cūku dzimums, jo vīriešu kārtas pārstāvjiem lopkopībā ir tendence nobaroties ātrāk. Arī mūsu pētījumā ar Jorkšīras šķirnes dzīvniekiem varam vērot līdzīgu tendenci, tas ir, ka kuilīši uzrādījuši lielāku dzīvmasas pieaugumu diennaktī gan testa (839 pret 805 gramiem), gan dzīves laikā (630 pret 604 gramiem) nekā cūciņas.

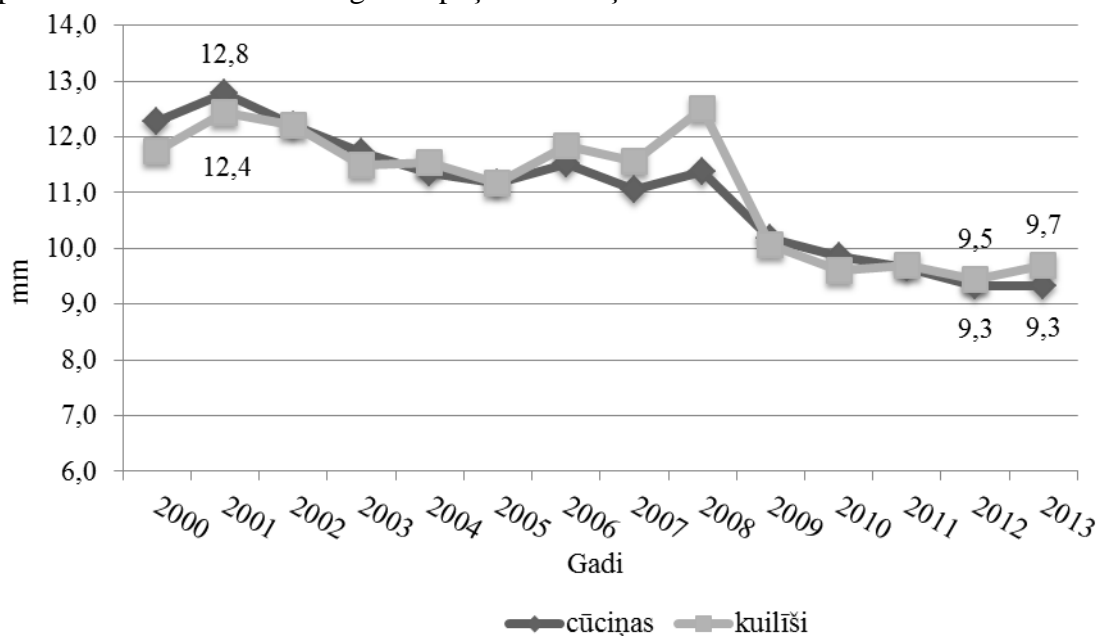
Salīdzinot muguras speķa biežumu, secinām, ka cūciņām tas bijis mazāks par 0.5 mm, attiecīgi 10.7 un 11.2 mm. Vidēji visiem dzīvniekiem muguras speķa biežums bijis 10.8 cm, bet dzīvmasas pieaugums testa laikā 808 gramu, un dzīves laikā 606 gramu diennaktī.

Lai vērtētu produktīvo pazīmju izmaiņas pētījuma laikā, jāanalizē šo pazīmju attīstība pa gadiem un saimniecībām.

### 3.2.1. Jorkšīras šķirnes cūku produktīvo pazīmju vidējo vērtību mainība pa gadiem un saimniecībām

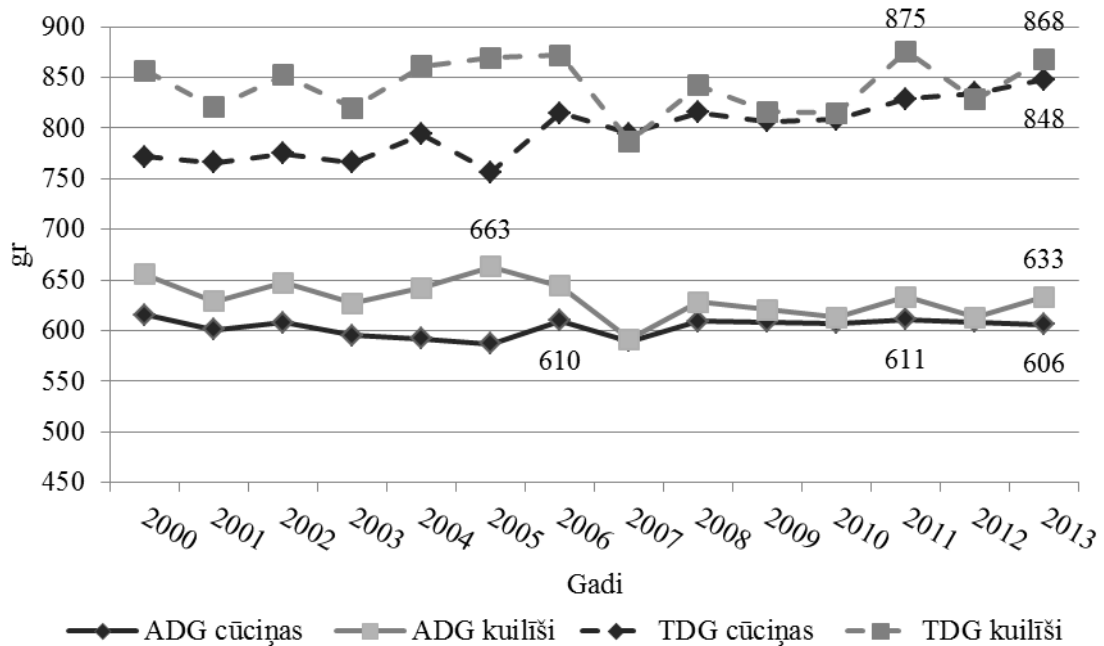
No cūku produktīvām pazīmēm muguras speķa biežums laika gaitā ir būtiski samazinājies, kas panākts ar mērķtiecīgu selekcijas darbu (3.7.att.).

Muguras speķa biežums laika posmā no 2001. gada, kad varēja vērot cūkas ar biežāko muguras speķi (12.8 un 12.4 mm) ir samazinājies līdz 9.3 mm cūciņām gan 1012., gan 2013. gadā dzimušajām. Kuilīšiem pēdējos trijos pētījuma gados vērojams par dažiem mm biežāks muguras speķis kā cūciņām.



3.7. att. Muguras speķa biežuma izmaiņas pa gadiem dažāda dzimuma Jorkšīras šķirnes cūkām.

Dzīvmasas pieaugumam dzīves laikā un testa laikā ir vērojama tendence pieaugt. Tā dzīvmasas pieaugums testa laikā no 2001. gada ir izmainījies no 817g līdz 871g diennaktī kuilīšiem un no 755 g līdz 893 g diennaktī vaislas cūciņām (3.8. attēls).



3.8.att. Dzīvmasas pieauguma izmaiņas pa gadiem dzīves un testa laikā dažāda dzimuma Jorkšīras šķirnes cūkām.

Cūku ātraudzība būs atkarīga no tā par cik gramiem diennaktī palielināsies cūku dzīvmasa īpaši cūku intensīvās nobarošanas jeb testa laikā.

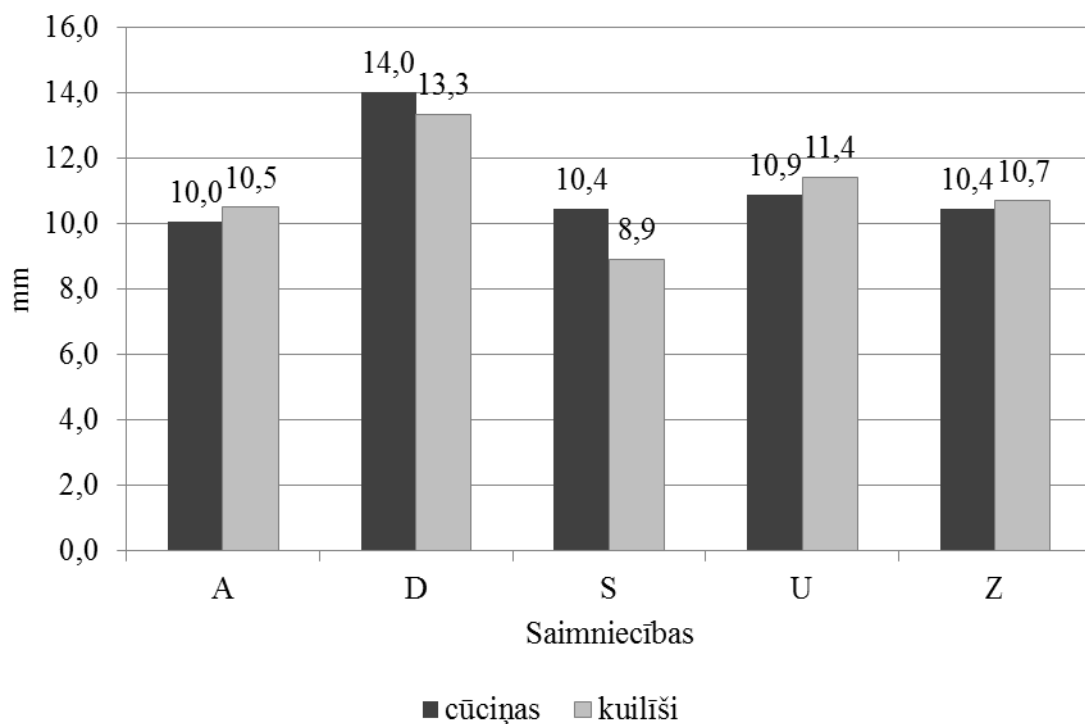
Pētījuma laikā cūciņām sākot ar 2008.gadu dzīvmasas pieaugums diennaktī testa laikā ir pārsniedzis 800 gramus, lielāko pieaugumu uzrādot tieši 2013.gadā – 848 grami. Kuilīšiem lielākais dzīvmasas pieaugums bija 2011.gadā – 875 grami diennaktī.

Vidējam dzīvmasas pieaugumam diennaktī dzīves laikā varam vērot gan palielinājumu, gan samazinājumu dažādos gados. Lielākais dzīvmasas pieaugums dzīves laikā bijis 2005. gadā kuilīšiem (663g dn.), bet cūciņām 2000.gadā – 615 grami diennaktī. Pēdējos trijos gados vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī kuilīšiem svārstās 20 gramu robežās un 2013.gada bija 633 grami. Cūciņas dzīvmasas pieaugumā atpaliek no kuilīšiem, tomēr pēdējos sešos gados dzīvmasas pieaugums ir stabilizējies un nedaudz (līdz 11 gramiem) ir pārsniedzis 600 gramus diennaktī.

Izmaiņas pa gadiem un dzimumiem norāda uz to, ka gads un dzimums ir faktori, kas būtu jāiekļauj ģenētisko parametru, kā arī ciltsvērtēšanas modelī, veicot ģenētisko parametru un dzīvnieku ciltsvērtību noteikšanu.

Arī faktors „saimniecība” ietekmē cūku produktīvās pazīmes.

Muguras speķa biezums (mm) cūciņām un kuilīšiem Jorkšīras šķirnes cūku piecās audzēšanas saimniecībās dots 3.9. attēlā.

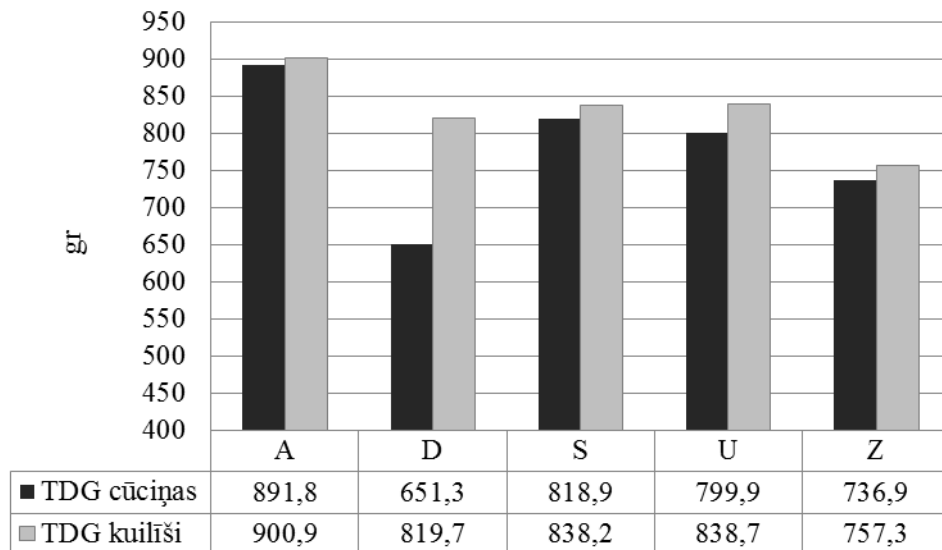


3.9. Muguras speķa biezums (mm) dažādās saimniecībās atšķirīga dzimuma Jorkšīras šķirnes cūkām.

Selekcionējamā pazīme muguras speķa biezums dažādās saimniecībās būtiski atšķīrās pētījuma gados no 2000. līdz 2013. gadam. Mazākais muguras speķa biezums cūciņām, novērots A saimniecībā, bet kuilīšiem S saimniecībā, attiecīgi 10.0 un 8.9 mm. Lielākajā Jorkšīras šķirnes cūku audzēšanas saimniecībā U vidējais muguras speķa biezums cūciņām bijis 10.9 mm, bet kuilīšiem 11.4 mm.

Lai novērtētu un uzlabotu cūku ātraudzību, svarīga pazīme ir dzīvmasas pieaugums (grami diennaktī), ko saimniecībās novērtē gan dzīves laikā, gan testa laikā.

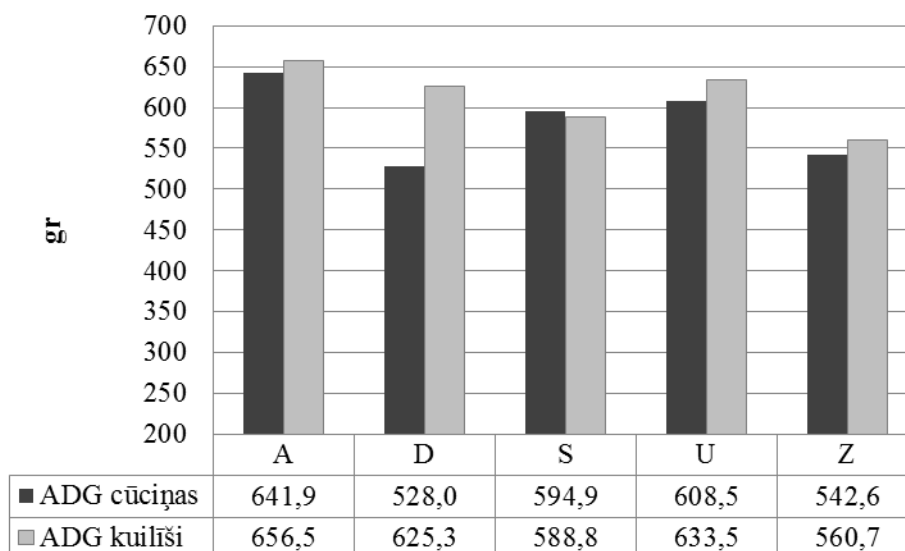
Dzīvmasas pieaugums testa laikā dažādās saimniecībās no 2000. līdz 2013. gadam dots 3.10. attēlā.



3.10. att. Dzīvmasas pieauguma izmaiņas testa laikā pa saimniecībām dažāda dzimuma Jorkšīras šķirnes cūkām.

Lielākā ātraudzība testa laikā cūkām bija A saimniecībā. Šajā saimniecībā cūciņu vidējie dzīvmasas pieaugumi diennaktī bija 891.8 grami, bet kuilīšiem 900.9 grami. Šī saimniecības sasniegtā cūku ātraudzība ir būtiski labāka kā pārējās saimniecībās, jo 800 gramu dzīvmasas pieaugumu cūciņām sasniegušas vēl tikai S un arī U saimniecība (attiecīgi 818.9 un 799.9 gr). Šajās divās saimniecībās arī kuilīšu dzīvmasas pieaugums diennaktī intensīvās nobarošanas laikā bija lielāks, kā pārējām divām saimniecībām, attiecīgi S saimniecībā 8387.2 gr un U saimniecībā 838.7 grami diennaktī.

Nākošajā attēlā redzams vidējais cūku dzīvmasas pieaugums to dzīves laikā pētītajās saimniecībās (3.11. att.).



3.11. att. Cūku dzīves laikā iegūtās dzīvmasas pieauguma izmaiņas pa saimniecībām dažāda dzimuma Jorkšīras šķirnes cūkām.

Lielāko ātraudzību dzīves laikā sasniedza A saimniecības kuilīši 656.5 un cūciņas 641.9 grammi diennaktī. Otrs labākais dzīvmasas pieaugums diennaktī novērots lielākajā U saimniecībā, attiecīgi 608.5 grammi cūciņām un 633.5 grammi kuilīšiem.

Vidējās dzīvmasas pieauguma izmaiņas diennaktī pa saimniecībām un dzimumiem norāda uz to, ka saimniecība ir faktors, kas jāiekļauj ģenētisko parametru, kā arī ciltsvērtēšanas modelī, veicot dzīvnieku ciltsvērtību noteikšanu.

### 3.2.2. Jorkšīras šķirnes cūku produktīvo pazīmju ģenētisko parametru analīze

Ģenētisko parametru noteikšana ir svarīga katrā populācijā, jo ģenētisko parametru rādītāji turpmāk tiek izmantoti ciltsvērtēšanā un ciltsvērtēšanas rezultātu precizitāte ir atkarīga no ģenētisko parametru vērtībām.

Latvijā audzēto Jorkšīras šķirnes cūku ģenētiskie parametri analizēti sekojošām produktīvajām pazīmēm: muguras speķa biezums (BF, mm), vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī dzīves laikā (ADG) un vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī gramos testa laikā (TDG), (3.7. tabula).

3.7. tabula

#### Jorkšīras šķirnes cūku ģenētiskie parametri (dispersija un iedzimstamība) produktīvajām pazīmēm

(randomais faktors dzīvnieks, fiksētais faktors dzimums, saimniecība, gads: dati 2000. - 2013. gada)

Pazīme	Dispersija			$h^2 \pm SE_h^2$
	ģenētiskā	kļūdas	fenotipiskā	
BF	1.64	2.30	3.95	0.416±0.013
ADG	1068.10	1952.19	3020.29	0.354±0.013
TDG	3822.32	6503.80	10326.1	0.370±0.013

BF- muguras speķa biezums (mm), ADG - vidējais dzīvmasas pieaugums dzīves laikā, TDG - vidējais dzīvmasas pieaugums testa laikā grammi diennaktī.

No teorijas zināms, ka iedzimstamības koeficienti produktīvajām pazīmēm ir augstāki kā reproduktīvajām pazīmēm. Arī mūsu pētījumā iedzimstamības koeficienti bija augstāki, robežās no  $h^2 = 0.354$  līdz  $h^2 = 0.416$ , līdz ar to ģenētiskā dispersija sastāda gandrīz pusi no fenotipiskās dispersijas.

Veiktās literatūras studijas apliecina to, ka produktīvo pazīmju iedzimstamības koeficienti ir no vidējiem līdz augstiem. Tā veiktajā pētījuma Polijā ar poļu Landrases šķirnes līniju Nr. 23 noskaidrots, ka iedzimstamības koeficients dzīvmasas pieaugumam dzīves laikā bija 0.459, bet muguras speķa biezumam 0.152 (Kasprzyk, 2007). Citā pētījuma ASV Jorkšīras šķirnes kontrolnobaršanas stacijā konstatēts, ka iedzimstamības koeficienti muguras speķa biezumam bija 0.56, bet dzīvmasas pieaugumam dzīves laikā 0.24 (Bryner et al., 1992). Korejā cūku audzētāju saimniecībās veiktajā pētījuma ar Jorkšīras un Landrases šķirnes cūkām noskaidrots, ka iedzimstamības koeficienti dzīvmasas pieaugumam diennaktī noarojot cūkas līdz 90 kg



dzīvmasai bija attiecīgi 0.36 un 0.43, bet muguras speķa biezumam – 0.38 un 0.41 (Jae Gwan Choi et al., 2013).

Ziņas par ģenētisko korelāciju starp dzīvmasas pieaugumu diennaktī un muguras speķa biezumu ir pretrunīgas. Korejas pētnieki ieguvuši vāju ģenētisko sakarību gan Jorkšīras, gan Landrases šķirnes cūkām, attiecīgi 0.004 un 0.033 (Jae Gwan Choi et al., 2013). Līdzīgi rezultāti, bijuši arī ASV pētījumā, kur korelācija starp minētajām pazīmēm bijusi tuva nullei (Bryner et al., 1992). Turpretī Polijā iegūtā ģenētiskā korelācija bija vidēja (0.292; Kasprzyk, 2007).

Mūsu pētījumā iegūtie rezultāti par Jorkšīras šķirnes cūku produktīvo pazīmju ģenētisko un fenotipisko sakarību doti 3.8. tabulā.

3.8. tabula

**Ģenētiskās (virs diognāles) un fenotipiskās korelācijas (zem diognāles) Jorkšīras šķirnes cūku produktīvajām pazīmēm**  
(randomie faktori dzīvnieks, fiksētie faktori dzimums, gads, saimniecība)

Pazīme	BF	ADG	TDG
BF	x	0.133 ±0.043	-0.224±0.046
ADG	0.473±0.005	x	0.584±0.032
TDG	0.325±0.006	0.781±0.003	x

BF- muguras speķa biezums (mm), ADG - vidējais dzīvmasas pieaugums dzīves laikā, TDG - vidējais dzīvmasas pieaugums testa laikā, grammi diennaktī.

Ģenētiskās korelācijas produktīvajām pazīmēm bija robežās no -0.224 līdz 0.584. Cieša pozitīva ģenētiskā korelācija ( $r_g=0.584$ ) novērota starp dzīvmasas pieaugumu testa un dzīves laikā. Zemākā ģenētiskā korelācija ( $r_g=0.133$ ) bija starp muguras speķa biezumu un dzīvmasas pieaugumu nobarošanas laikā, bet negatīva korelācija novērota starp muguras speķa biezumu un dzīvmasas pieaugumu testa laikā ( $r_g= -0.224$ ), kas liecina, ka cūkas, kam ir lielāks dzīvmasas pieaugums diennaktī bija ar mazāku muguras speķa biezumu.

Izvērtējot fenotipiskās korelācijas noskaidrojām, ka produktīvajām pazīmēm tās bija augstākas nekā ģenētiskās korelācijas. Ciešākā fenotipiskā tāpat kā ģenētiskā korelācija novērota starp dzīvmasas pieaugumu dzīves un testa laikā ( $r_p=0.781$ ), kas rāda jo lielāks pieaugums testa laikā, jo lielāks tas būs arī dzīves laikā.

Ja starp pazīmēm pastāv pozitīva un cieša sakarība, tad izlasot dzīvniekus pēc vienas no pazīmēm varam gaidīt, ka uzlabosies arī otra pazīme. Izlasot pēc abām pazīmēm, selekcijas efekts palielināsies.

#### 4. PROJEKTĀ IEGŪTO REZULTĀTU PUBLICĒŠANA

Viens no paredzētajiem darba uzdevumiem projektā bija pētījumu rezultātu publicēšana.

Pētījuma rezultāti publicēti divās starptautiskās konferencēs, kurās iesūtījām rezultātu kopsavilkumus (*Abstract*) un piedalījāmies ar referātiem:

- Starptautiskā konference: “Farm Animal Genetic Resources and Diversity of Animal”. Lietuvā Baisogalā no 28.05.2014 līdz 30.05.2014. Referāta tēmas nosaukums: „Analysis of Latvian White pig breed productivity and reproductive traits”.
- Starptautiskais kongress: „25th INTERNATIONAL SCIENTIFIC- EXPERTS CONGRESS on AGRICULTURE and FOOD INDUSTRY”, kas notika no 25.-27. Septembrim Turcijā, Izmirā.. Referāta tēmas nosaukums: “Analysis of the Pigtails Loses in the First and Later Parities in Latvian Landrace”.  
[file:///C:/Users/user/Downloads/Book\\_of\\_Abstracts%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Book_of_Abstracts%20(5).pdf)
- Kongresa rakstu krājumā publicētais kopsavilkums 9. pielikumā.
- Ar pirmā gada pētījuma rezultātiem iepazīstināti arī Latvijas zinātnieki un praktiķi: ziņots LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības, Valsts lauku tīkla un Latvijas Lauksaimniecības un meža Zinātņu akadēmijas zinātniski praktiskajai konferencei "Līdzsvarota lauksaimniecība" kura notiks 2014. gada 20. un 21. februārī Jelgavā.

Pētījuma rezultāti publicēti :

Jonkus D., Paura L., Permaņickis U. (2014). Latvijas Landrases šķirnes sivēnmāšu reprodukcijas pazīmju vērtējums. Konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība" raksti. Jelgava, 188. – 193. lpp. Konferences programma un raksts pieejams: [http://llufb.llu.lv/conference/lidzsvar\\_lauksaim/Latvia-Lidzsvarota-lauksaimnieciba.pdf](http://llufb.llu.lv/conference/lidzsvar_lauksaim/Latvia-Lidzsvarota-lauksaimnieciba.pdf)

Iesniegts un pieņemts raksts žurnālā: *International Journal of Animal and Veterinary Science*, kuru izdod ASV. Iesniegtais raksts 10. pielikumā.

## SECINĀJUMI

1. Latvijā Jorkšīras šķirnes sivēnmāšu selekcionējamās reproduktīvās pazīmes (dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā, pienība jeb metiena svars 21 dienas vecumā un tukšo dienu skaits) laikā no 2000. līdz 2013. gadam būtiski atšķīrās 1. , 2. un vecākas paritātes sivēnmātēm. Augstāki rādītāji iegūti vecākas paritātes sivēnmātēm divās pazīmēs – metienā dzīvi dzimušo sivēnu skaits (vidēji 10.9 sivēni) un metiena svars 21 dienas vecumā (vidēji 62.9 kg), bet tukšo dienu skaits mazāks bija no 1. uz 2. paritāti (11.5 dienas).
2. Jorkšīras šķirnes cūku populācijā selekcionējamās reproduktīvās pazīmes būtiski atšķīrās starp pētījuma gadiem (2000. – 2013.) un piecām saimniecībām.
3. Selekcionējamo reproduktīvo pazīmju iedzimstamības koeficienti 1. paritātes sivēnmātēm bija zemi divām pazīmēm – dzīvi dzimušo sivēnu skaits metienā un tukšo dienu skaits starp pirmo un otro paritāti ( $h^2 = 0.05$  un  $h^2 = 0.04$ ), bet trešajai selekcionējamai pazīmei – sivēnu metiena svaram 21 dienas vecumā iedzimstamības koeficienta vērtība bija vidēja ( $h^2 = 0.23$ ). Parējām divām pazīmēm – atšķirto sivēnu skaits metienā un pirmās atnešanās vecums iedzimstamības koeficienti bija vidēji un praktiski vienādi ( $h^2 = 0.20$ ).
4. Reproduktīvo pazīmju iedzimstamības koeficienti 2. un vecākas paritātes sivēnmātēm arī bija zemi (no  $h^2 = 0.017$  līdz  $0.197$ ). Pazīmju atkārtamības koeficienti bija augstāki nekā iedzimstamības koeficienti. Vidēji augsta atkārtamības koeficienta vērtība ( $r_w = 0.35$ ) bija pazīmei metiena svars 21 dienas vecumā un arī dzīvi dzimušo sivēnu skaitam metienā ( $r_w = 0.19$ ). Zemākais atkārtamības koeficients novērots pazīmei tukšo dienu skaits ( $r_w = 0.03$ ).
5. Ģenētiskā korelācija starp reproduktīvām pazīmēm bija no negatīvas līdz pozitīvai. Starp dzīvi dzimušo sivēnu skaitu metienā un metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā bija cieša pozitīva ģenētiskā korelācija ( $r_g = 0.970$ ). Ciešas negatīvas sakarības bija starp dzīvi dzimušo sivēnu skaitu un tukšo dienu skaitu ( $r_g = -0.871$ ) un starp metiena svaru (kg) 21 dienas vecumā un tukšo dienu skaitu ( $r_g = -0.963$ ).
6. Fenotipiskā korelācija starp selekcionējamām reproduktīvām pazīmēm bija zemāka nekā ģenētiskā korelācija, robežās no ( $r_p = 0.047$  līdz  $0.054$ ). Šādas vērtības liecina, ka starp pazīmēm praktiski nepastāv fenotipiskā sakarība.
7. Jorkšīras šķirnes cūku selekcionējamās produktivitātes pazīmes atšķīrās starp cūku dzimumiem. Par 0.5 mm plānāka muguras speķa kārtā bija cūciņām (10.7 mm), bet kuilīši uzrādīja lielāku dzīvmasas pieaugumu diennaktī gan testa (839 pret 805 gramiem), gan dzīves laikā (630 pret 604 gramiem).
8. Selekcionējamās produktivitātes pazīmes dažādās saimniecībās atšķīrās. Mazākais muguras speķa biezums cūciņām, novērots A saimniecībā, bet kuilīšiem S saimniecībā, attiecīgi 10.0 un 8.9 mm. Lielākā ātraudzība cūkām bija A saimniecībā – testa laikā vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī cūciņām bija 891.8 grami, bet kuilīšiem 900.9, bet visā nobarošanas periodā attiecīgi 641.9 un 656.5 grami diennaktī.
9. Iedzimstamības koeficienti produktivitātes pazīmēm bija augsti robežās no  $h^2 = 0.354$  līdz  $h^2 = 0.416$ .

10. Ģenētiskās korelācijas produktivitātes pazīmēm bija robežās no -0.224 līdz 0.584. Cieša pozitīva ģenētiskā korelācija ( $r_g=0.584$ ) bija starp dzīvmasas pieaugumu testa un dzīves laikā, bet negatīva korelācija novērota starp muguras spēka biezumu un dzīvmasas pieaugumu testa laikā ( $r_g= -0.224$ ). Zemākā ģenētiskā korelācija ( $r_g=0.133$ ) bija starp muguras spēka biezumu un dzīvmasas pieaugumu nobarošanas laikā.
11. Fenotipiskās korelācijas produktivitātes pazīmēm bija augstākas nekā ģenētiskās korelācijas. Ciešākā fenotipiskā korelācija novērota starp dzīvmasas pieaugumu testa un dzīves laikā ( $r_p=0.781$ ).