

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
TECHNOLOGIJOS IR GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS
APLINKOTYROS KATEDRA

Simona Smilgevičiūtė

**GENETINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA KIAULIŲ KRAUJO BIOCHEMINIAMS
RODIKLIAMS**

Bakalauro darbas

Taikomosios biologijos bakalauro studijų programa

Vadovas prof. habil. dr. Ramutis Klimas

Šiauliai, 2014

TURINYS

ĮVADAS.....	3
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	4
1. 1. KRAUJO BIOCHEMINIAI RODIKLIAI IR JŲ VAIDMUO GYVŪNŲ ORGANIZME	4
1.1.1. Kraujo baltymai.....	4
1.1.2. Azotinės nebaltyminės kraujo medžiagos	5
1.1.3. Beazotinės organinės kraujo medžiagos.....	5
1.1.4. Neorganiniai kraujo komponentai.....	6
1.2. GENETINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA KIAULIŲ KRAUJO BIOCHEMINIAMS RODIKLIAMS.....	8
3. DARBO OBJEKTAS IR METODAI	10
3.1. Darbo objektas.....	10
3.2. Darbo metodai.....	10
4. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS	14
4.1. Kraujo serumo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių veislės	14
4.2. Kiaulių lyties įtaka kraujo serumo biocheminiams rodikliams.....	26
IŠVADOS.....	35
SANTRAUKA.....	36
SUMMARY	37
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	38
PRIEDAI	43

IVADAS

Kraujo plazma yra skystoji kraujo dalis, sudaranti 55% jo tūrio. Plazma sudaryta iš vandens, užimančio 90%, bei jame ištirpusių medžiagų – baltymų bei kitų organinių ir mineralinių junginių. Pagrindiniai plazmos baltymai yra albuminai (55%), globulinai (38%) ir fibrinogenai (7%). Plazmos sudėtyje taip pat yra ištirpusios maisto medžiagos (gliukozė ir lipidai), hormonai, vitaminai, fermentai bei tarpiniai ir galutiniai medžiagų apykaitos produktai, o taip pat neorganiniai jonai. Tai kraujo biocheminiai rodikliai, kurie turi didelę įtaką gyvybinėms organizmo funkcijoms palaikyti (Knotkova et al., 2002; Čepulienė, 2007).

Kraujo plazmos sudėties nukrypimai organizmui gali būti pražūtingi. Centrifūgavimo būdu pašalinus iš kraujo plazmos fibrinogeną, gaunamas serumas. Kraujo serumo biocheminiai rodikliai parodo gyvūno sveikatingumą, medžiagų apykaitos sutrikimus, fiziologinę būklę – t.y., gali turėti tiesioginės įtakos ir produktyvumui. Būtina didelį dėmesį skirti auginamų gyvulių pašarams, aplinkos sąlygoms, tačiau labai svarbu atkreipti dėmesį ir į auginamų gyvulių lytį, veislę, nes šie veiksniai gali turėti įtakos kraujo biocheminiams rodikliams (Filipejová et al., 2009).

Kiauliena sudaro gana didelę suvartojamos mėsos dalį žmonių mityboje. Todėl kiaulininkystės srityje siekiama kuo mažesnių pašarų sąnaudų ir optimaliausių kokybiškos produkcijos rezultatų. Kad būtų pasiekti norimi rezultatai, būtina įvertinti ir išanalizuoti veiksnius, turinčius įtakos gyvulių organizmo veiklai. Atlikta gana daug tyrimų nustatant pašarų (jų priedų) ir laikymo sąlygų įtaką kiaulių kraujo serumo biocheminiams rodikliams (Peranda et al., 2006; Pinton et al., 2008; Alexopoulos et al., 2007; Winiarska-Mieczan; Kwiecień, 2009; Zhantian et al., 2009; Mei et al., 2009; Prvulović et al., 2007; Antoszkiewicz et al., 2002; Bakutis, 2004; Śmiecińska et al. 2013; Rekiel et al., 2007; Štukelj et al. 2010; Ekenyem, Madubuike, 2007). Tačiau pasigendama tokių išsamesnių tyrimų laikant skirtingo genotipo kiaules vienodomis (standartizuotomis) sąlygomis. Taigi analizuojant genetinių veiksnių įtaką kiaulių organizmui, galima šias žinias pritaikyti ūkiuose, siekiant užtikrinti tinkamą gyvūnų gerovę, sveikatingumą ir aukštą produktyvumą (Kosovac et al., 2009).

Darbo tikslas – Išanalizuoti genetinių veiksnių įtaką kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti kraujo serumo biocheminių rodiklių priklausomybę nuo kiaulių veislės.
2. Įvertinti kiaulių lyties įtaką kraujo serumo biocheminiams rodikliams.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1. 1. KRAUJO BIOCHEMINIAI RODIKLIAI IR JŲ VAIDMUO GYVŪNŲ ORGANIZME

Biocheminiai kraujo serumo rodikliai turi didžiulę įtaką gyvybinėms organizmo funkcijoms palaikyti. Atliekant šių rodiklių tyrimus galime nustatyti pagrindinius esančius ir grėšiančius organizmo organų veiklos sutrikimus. Gyvulininkystės srityje tai gelbsti norint užtikrinti gerą gyvulių augimą, reprodukciją bei aukštą produktų kokybę. Biocheminių kraujo rodiklių nukrypimai nuo normos byloja apie sutrikusią organų veiklą, pažeidimus ar prastą pašarų kokybę (Bórnez et al., 2009).

1.1.1. Kraujo baltymai

Anot Forenbacher (1993) ir Swenson (1993) kraujo plazmoje yra trys pagrindinės baltymų frakcijos: albuminas, globulinas ir fibrinogenas. Žmonių, avių, ožkų, triušių ir žiurkių kraujyje yra daugiausia albuminų, o arklių, kiaulių ir galvijų kraujyje globulinų santykis yra beveik vienodas lyginant su albuminais, arba didesnis.

Kraujo baltymų funkcija įvairi. Jie dalyvauja organizmo medžiagų apykaitoje, įeidami į imunobiologines sistemas, apsaugo organizmą nuo bakterijų, virusų, toksinų ir kitų medžiagų. Jie palaiko normalų kraujo klampumą, kuris svarbus leukocitų judėjimui, kraujo srovei ir kapiliarų sienelės laidumui. Kraujo baltymai padeda palaikyti pastovų kraujo pH. Taip pat plazmoje yra svarbiausi krešėjimo ir prieškrešūminės sistemos komponentai, palaikantys kraują skystą ir apsaugantys organizmą nuo nukraujavimo. Plazmos baltymai, sudarydami savotišką baltymų rezervą, iš dalies gali kompensuoti aminorūgščių trūkumą badavimo arba nepilnaverčio maitinimosi metu (Karlsson, 1970).

Didelę įtaką organizmo gerai savijautai ir normaliam organų funkcionavimui turi ir kraujo plazmoje esantys fermentai: šarminė fosfotazė (ALP), aspartatamino ir alaninamino transferazės (AST ir ALT). Aminotransferazių koncentracijos kraujyje vaidmuo yra labai svarbus, nes šie fermentai veikia kaip amino rūgščių ir angliavandenių metabolizmo katalizatoriai. Nuo AST priklauso azoto pasiskirstymas ir pašalinimas iš gyvūno organizmo. Didelis šio fermento kiekis organizmo kraujyje yra dėl kepenų pažeidimų apsinuodijus toksinais, esant stipriam jų uždegimui, virusiniams susirgimams, antibiotikų, medikamentų ar įvairių medžiagų apykaitos sutrikimų. AST kiekio sumažėjimas įvyksta dėl nepilnavertės mitybos ar badavimo. ALT (alaninaminotransferazės) taip pat svarbus azoto metabolizmui fermentas. Didelis jo kiekis

gyvūno kraujyje nurodo galimą kepenų pažeidimą, apsinuodijimą toksinais ar medžiagų apykaitos sutrikimus (Mohamed et al., 2013).

1.1.2. Azotinės nebaltyminės kraujo medžiagos

Kraujo plazmoje yra polipeptidų, aminorūgščių, bei kreatinino. Taip pat galutinių: paprastų ir sudėtinių baltymų skilimo produktų. Tokių kaip urėja (šlapalas), šlapimo rūgštis, amonio druskos ir kiti junginiai. Iš kraujo galutiniai apykaitos produktai pašalinami per inkstus su šlapimu (Cooper et al., 2014).

Kreatininas yra galutinis fosfokreatino apykaitos produktas, kuris svarbus raumenų susitraukinėjimui. Didelis jo kiekis kraujyje rodo, jog yra sutrikusi inkstų funkcijos veikla, taip pat tai gali sukelti ir gyvūno organizmo dehidrataciją, šoką, įtakoti prastą kraujotaką, lėtinius inkstų ir šlapimo takų audinių uždegimus (obstrukcija) . Mažas kreatinino kiekis gyvūnų kraujyje byloja apie nepilnavertšką mitybą ar badą (Chineke et al., 2006).

Šlapalas (urėja) yra svarbiausias baltymų apykaitos galutinis produktas, kuris sudaro pagrindinę kraujo liekamojo azoto dalį. Šlapalo kiekio kitimas kraujyje turi įtakos ir liekamojo azoto kiekiui. Jo kiekis gali padidėti suintensyvėjus audinių baltymų irimui ir šlapalo biosintezei kepenyse, taip pat esant inkstų sutrikimams. Taigi padidėjus šlapalo kiekiui, kraujyje kaupiasi ir kiti azoto apykaitos produktai. Sumažėjus šlapalo kiekiui gyvūno organizme, galima numanyti, jog sutrikusi kepenų veikla, arba gynūnas patiria badą.

Kraujyje taip pat randama ir amoniako. Šis šalinamas per inkstus ir odą. Jeigu sutrinka šlapalo biosintezė kepenyse, acidozių metu, kai dalis amoniako panaudojama rūgščių produktų neutralizavimui, amoniako kiekis kraujyje padidėja. Jis taip pat didėja su liekamojo azoto tūriu sutrikus inkstų išskiriamajai funkcijai. Kraujyje aptinkama ir 3-5 mg% galutinio purino darinių apykaitos produkto – šlapimo rūgšties (Knotkova et al., 2002).

1.1.3. Beazotinės organinės kraujo medžiagos

Beazotinėms organinėms kraujo medžiagoms yra priskiriama gliukozė ir kiti angliavandeniai, taip pat lipidai, lipoidai, organinės rūgštys ir jų apytakos tarpiniai produktai. Apie angliavandenių apykaitos būklę organizme galime spręsti iš gliukozės kiekio kraujyje, nes ji yra galutinis angliavandenių apykaitos produktas ir pagrindinis energijos šaltinis organizmui. Padidėjusį gliukozės kiekį gyvūno kraujyje gali įtakoti ištikęs stresas, arba tam tikri vaistai,

antibiotikai. Mažas gliukozės lygis byloja apie kepenų ligas ar stiprią bakterinę infekciją (Chineke et al., 2006).

Nustatyta, jog arterijų kraujyje gliukozės yra daugiau, negu venų kraujyje. Kraujyje tikrosios gliukozės randama apie 55-95 mg%. O apie 5% šio angliavandensio virsta glikogenu, nes patenka į kepenis. Likusi dalis gliukozės virsta riebiosiomis rūgštimis - 40%, bei -50% oksiduojasi audiniuose iki CO₂ ir H₂O (Čepulienė, 2007).

Kraujyje, kaip ir kituose organizmo audiniuose yra randamos visos lipidų frakcijos. Pagrindinė kraujo plazmos lipidų dalis yra lipoproteidų pavidalu (kraujo lipoproteidai – tai tirpi lipidų pernašos krauju forma). Kraujo plazmoje vyraujantys fosfolipidai dalyvauja lipoproteidų sintezėje bei lipidų pernešime (Chmielowiec-Korzeniowska, 2012).

Gyvūnų kraujo plazmoje randama riebiųjų rūgščių bei jų esterių. Taip pat kraujyje aptinkama nesočiųjų riebiųjų rūgščių su dviem ir trimis dvigubomis jungtimis.

Cholesterolis tai riebaluose tirpus steroidinis alkoholis, randamas gyvūninės kilmės riebaluose ir yra vienas pagrindinių kraujo plazmos lipoproteinų komponentų. Cholesterolio gyvūnų organizmas gauna su pašarais, jį sintetina visos ląstelės, daugiausia kepenų. Nustačius padidėjusią bendro cholesterolio koncentraciją, dažniausiai randama ir padidėjusi mažo tankio lipoproteinų koncentracija - MTL cholesterolis. MTL cholesterolis, dar vadinamas „blogasis“ cholesterolis, jautriausias rodiklis, perspėjantis apie tai kad padidėjo rizika vystyti kraujagyslių ligoms. Pagrindinis MTL cholesterolio vaidmuo - pernešti cholesterolį iš jo sintezės vietų kepenyse ir žarnų gleivinėje į jo sunaudojimo ar kaupimo vietas periferiniuose audiniuose. MTL neša apie 70% viso kraujo plazmoje esančio cholesterolio (Lingaas et al., 1992).

DTL cholesterolis yra „gerasis“ cholesterolis. Bendro cholesterolio koncentracija gali būti padidėjusi dėl „gerojo“ cholesterolio. Tai geras požymis. Svarbiausias DTL vaidmuo - šalinti cholesterolį: paaimti jį iš audinių ir pernešti į kepenis neleidžiant jam kauptis ant arterijų sienelių (Lingaas et al., 1992).

1.1.4. Neorganiniai kraujo komponentai

Mineralinės medžiagos į kraują patenka rezorbuojantis pro žarnyną, kurių didžiąją dalį kraujas nuneša į audinius bei organus. Likusi dalis mineralinių medžiagų lieka kraujo plazmoje ir limfoje. Galima teigti, jog plazma yra bioelektrolitas. Gyvybinė veikla organizme priklauso ir yra įmanoma tik nuo tam tikros neorganinių medžiagų koncentracijos. Jų elektrolitai sudaro druskas, kurių šiltakraujų kraujyje yra apie 0,9%, o šaltakraujų šiek tiek mažiau - 0,65%.

Mineralinės medžiagos dalyvauja izotonijos, izojonijos, izohidrijos ir izovoliumijos išlaikyme. Taigi nulemia bioskysčių cheminės sudėties ir pH pusiausvyrą (Čepulienė, 2007).

Kraujo plazmoje ir kitose audiniuose esančios mineralinės medžiagos reguliuoja fermentinių sistemų aktyvumą, nes įeina į jų sudėtį ar sudaro sąlygas jų veikimui. Pagrindiniai kraujo plazmos jonai Na^+ ir Cl^- , o eritrocitų K^+ ir Cl^- (Lingaas et al., 1992).

Chloras yra svarbus organizmui išlaikant rūgščių pusiausvyrą kraujyje, taip pat su vandeniliu sudaro druskos rūgštį skrandyje. Jo kiekio padidėjimas nurodo, jog gyvūno organizmą gali būti ištikusi dehidratacija, ar inkstų ligos. Mažas chlorido kiekis kraujyje nusako, jog yra sutrikusi medžiagų apykaita.

Kalcis randamas visame organizme. Tai kaulų, dantų pagrindas, labai svarbus raumenų susitraukinėjimui. Jo padidėjimas gyvūno kraujyje nusako, jog gali būti padidėjusi prieskydinių liaukų veikla. Mažas kalcio kiekis nurodo, jog organizme žemas vitamino D pasisavinimas, sutrikusi maisto medžiagų absorbcija, arba gyvūnas apsinuodijo toksinėmis medžiagomis.

Fosforas yra dažnai siejamas su kalciumu. Labai svarbus metabolizmui. Didelis jo kiekis gyvūno kraujyje nurodo inkstų ligą, ar vitamino D perteklių. Mažas fosforo kiekis gali reikšti, jog yra suaktyvėjusi prieskydinių liaukų veikla (Chineke et al., 2006).

Magnis – vienas būtiniausių mikroelementų, jis stiprina kaulus ir nervų sistemą. Magnis organizme skatina kalcio ir kalio pasisavinimą, taip pat dalyvauja kaulų mineralizacijos procese, aktyvuoja B grupės vitaminus, skatina kraujo krešėjimą. Šis mikroelementas reikalingas proteino sintezei ir daugeliu atveju atsako už energijos, esančios maiste, išlaisvinimą ir panaudojimą.

Varis yra būtinas daugelio organizmų gyvybinėms funkcijoms. Kaip ir geležis, varis prisideda prie raudonųjų kraujo kūnelių gamybos ir kraujotakos sistemos, nervų, imuninės sistemos ir kaulų formavimosi. Gyvūnų organizmui varis labai svarbus geležies įsisavinimui, kaupimui ir apykaitai. Dėl vario stokos gyvūnų organizme sutrinka geležies apykaita, kai kurios kitos fiziologinės funkcijos (Lingaas et al., 1992).

Geležis yra būtina medžiaga visiems gyviems organizmams. Ji svarbi ląstelių dalinimosi procesui, aminorūgščių, hormonų ir nervinės sistemos mediatorių sintezei. Tai yra sudedamoji deguonį pernešančių proteinų (hemoglobino ir mioglobino) dalis (prisodrinančių deguonimi kraują bei raumenis). Geležies koncentracija kraujo serume gali būti sumažėjusi dėl virškinamojo trakto ligų ar nepilnavertės mitybos (Cooper et al., 2014).

Kalis veikia kartu su natriu ir yra labai svarbus išlaikant normalią nervų ir raumenų funkciją. Jo kiekio padidėjimas kraujyje gali reikšti, jog gyvūnas apsinuodijo toksiškomis medžiagomis, ištiko ūminis inkstų funkcijos nepakankamumas, ar sergama lėtiniu šlapimo takų uždegimu.

Sumažėjęs kalio kiekis kraujyje nurodo, jog gyvūną gali kamuoti viduriavimas, virškinimo trakto sutrikimai.

Natris veikia kartu su kaliu ir yra labai svarbus išlaikant normalią raumenų ir nervų funkciją. Tai taip pat svarbus elektrolitas, kiekvienai organizmo kūno daliai. Didelis natrio kiekis kraujyje nurodo, jog gyvūno organizmą ištikusi dehidratacija. O nedidelis jo kiekis gali reikšti, jog gyvūnas badauja (Cooper et al., 2014).

1.2. GENETINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA KIAULIŲ KRAUJO BIOCHEMINIAMS RODIKLIAMS

Norint įvertinti gyvūnų fiziologinę ir patologinę sveikatos būklę yra taikomi įvairūs hematologiniai ir biocheminiai kraujo tyrimai, iš kurių galime nustatyti, kokios ligos kamuoja gyvūną, išsiaiškinti jų priežastis ir pritaikyti tinkamą gydymą (Chmielowiec-Korzeniowska ET AL., 2012). Kraujo tyrimas suteikia galimybę ištirti, kokį vaidmenį gyvūnų organizme atlieka esantys metabolitai ir kitos medžiagos, kaip jos veikia gyvūno kūną. Kleinbeck ir McGlone (1999) pastebėjo, jog gyvūnų kraujo biocheminiams ir hematologiams rodikliams turi įtakos ne tik fiziologiniai aplinkos veiksniai, tokie kaip mityba, jaunikių atsivedimas, amžius, ekstremalios aplinkos sąlygos, ligos, kastracija, fizinis aktyvumas bet ir genetiniai veiksniai.

Nuo kiaulių veislės priklauso ne tik mėsos kokybė, atsparumas ligoms, bet ir biocheminių kraujo rodiklių pokyčiai. Mokslininkų duomenimis, priklausomai nuo kiaulių veislės, gali skirtis lipidų, cholesterolio, trigliceridų, fermentų, hormonų, vitaminų bei kitų biocheminių kraujo rodiklių koncentracijos. Tai reiškia, jog kiekviena kiaulių veislė yra įtakojama specifinių individualių genetinių veiksnių. Nuo šių priklauso ne tik reprodukcinės savybės, augimas, mėsos kokybė, bet ir genetiškai paveldimos ligos, kurios gali būti perduodamos palikuonims iš kartos į kartą (Čebuli-Kaudune et al., 2003).

Yra nustatyta, kad kiaulės vis dažniau serga įvairiomis sunkiomis infekcinėmis ligomis. Dėl jų kyla grėsmė gyvulių sveikatingumui, pramonei bei žmonių sveikatai. Fenotipo rodikliai (arba bruožai) nustatomi remiantis gebėjimu organizmui išlikti atspariam kai kurioms infekcinėms ligoms. Tai tiesiogiai susiję su gyvulių augintojų ekonominiais interesais. Kiaulių atsparumo ligoms stiprinimas gali padėti užtikrinti gyvūnų gerovę, aukštą reprodukciją ir gerą produktyvumą.

Organizmo atsistatymas po ligos priklauso nuo veiksmingo apsauginio imuninio atsako. Nustatyti genai, kurie valdo imunitetą gali padėti greičiau ir veiksmingiau reaguoti kiaulės organizmui į ligų sukeltus simptomus. Genetikai pradėjo tyrinėti atsparumą genetinėms ligoms,

vertindami paveldimas genetines savybes. Jų tyrimai pasitvirtino, buvo įrodyta, jog kai kurie imuninių ląstelių pogrupiai bei antikūnų koncentracija kiaulių kraujo serume yra paveldimi. Naujausiais duomenimis patvirtinta, kad QTL (kiekybinių požymių lokusai, tai vietos chromosomoje, kuriose yra genai sąlygojantys kiekybinius požymius) gali padėti antikūnams identifikuojant ir priskiriant konkrečią ligą kovoti su ja, kartu su imuniniais baltymais (Xiangdong et al., 2006).

Moksliniais duomenimis kurių metu analizuoti gyvūnų kraujo serumo biocheminiai rodikliai, priklauso ir nuo gyvūno lyties (Roubies et al., 2006; Miknienė ir kt., 2014). Yra iširta, jog kai kurių gyvūnų rūšių biocheminių rodiklių santykis kraujo serume, tarp lyčių skiriasi: gliukozės kiekis didesnis patinėlių kraujyje, taip pat labai dideli fermentų koncentracijos skirtumai (Kleiva ir kt., 2014). Kadangi kiaulaičių mėsa kur kas liesesnė, nei kastratų, jų kraujyje aptinkamos žemesnės cholesterolio ir riebalų koncentracijos kraujyje. Raumeningesnėje mėsoje vyksta intensyvesni biocheminiai procesai, daugiau suskyla glikogeno ir susidaro didesnis pieno rūgšties kiekis, taigi dėl šių priežasčių šių rodiklių kiaulaičių kraujyje aptinkamos koncentracijos aukštesnės. Kastratams yra būdingas didesnis riebalų kiekis, jų mėsa žymiai riebesnė už kiaulaičių. Tai įtakoja aukštesnę riebalų koncentraciją kastratų kraujyje (Kleiva ir kt., 2014).

3. DARBO OBJEKTAS IR METODAI

3.1. Darbo objektas

„AB veislininkystė“ (Radviliškio r.) kontrolinio penėjimo tvarte 2013 m. gegužės-birželio mėn buvo imami tiriamųjų kiaulių kraujo mėginiai. Kraujas buvo imamas iš 80 skirtingo genotipo kiaulių: 29 kiaulaičių ir 51 kastrato. Kiaulių amžius svyravo tarp 150-170 dienų, o masė - nuo 90 iki 100 kg. Kraujo biocheminiams tyrimams buvo naudojamos penkios kiaulių grupės (1 lentelė), tarp jų kontrolinė grupė - grynaveislių landrasų (L), eksperimentinės grupės - lietuvis baltųjų x landrasų mišrūnų (LB x L), didžiųjų baltųjų x landrasų mišrūnų (DB x L), jorkšyrų x landrasų mišrūnų ((J x L) x L), landrasų x duriokų x pjėrenų (L x P x D).

1 lentelė

Tiriamųjų kiaulių grupės

Grupė	Veislė	Skaičius	Iš jų:	
			kiaulaitės	kastratai
I	L	20	7	13
II	LBxL	21	2	19
III	DBxL	10	4	6
IV	JxL	19	7	12
V	LxPxD	10	9	1
Iš viso:		80	29	51

3.2. Darbo metodai

Tiriamiems gyvuliams buvo taikomos vienodos šėrimo ir laikymo sąlygos. Kontrolinis penėjimas buvo vykdomas „AB veislininkystė“.

Tvartuose buvo taikomos šios sąlygos: ne mažiau kaip 18—20 °C temperatūra, santykinė oro drėgmė – ne didesnė kaip 70 procentų. Kontroliuojamos kiaulės buvo šeriamos standartiniais kombinuotaisiais pašarais 2 kartus per parą, iki soties buvo duodama švaraus vandens. Naudojamas standartinis kombinuotasis pašaras, pagamintas AB “Joniškio grūdai” gamykloje (1priedas). Kontroliuojamos kiaulės buvo šeriamos 8 val. ryte ir 16 val. Vakare (paršeliai iki 4

mėn. amžiaus buvo šeriami per parą 3 kartus) pagal šėrimo normas. Kiekvienai kiaulei buvo atsveriamas visos paros pašaro daviny, pagal rekomenduojamas šėrimo normas (Saikevičius, 2003).

Pašarų ėdamumas buvo kontroliuojamas kas antrą dieną. Jei 2—4 mėn. kontroliuojamos kiaulės pašarų normą suėsdavo per 2 val., o vyresnės kiaulės – per pusę valandos, kas antrą dieną pašarų daviny būdavo didinamas 200 gramų. Jei kontroliuojamos kiaulės per minimą laiką nesuėsdavo skirtos pašarų normos – pašarų daviny būdavo mažinamas 200 gramų. Kontroliuojamos kiaulės buvo sveriamos kiekvieną mėnesį, praėjus 4 val. po šėrimo.

Baigiant kontrolinį penėjimą, kiaulės buvo sveriamos dažniau, kad neperaugtų 100 kg masės. Kontrolinis penėjimas buvo baigtas, kai kiaulės pasiekė apie 95- 100 kg masę.

Iš viso buvo paimta 80 kraujo mėginių iš kiaulių jungo venos(1 pav.). Kraujas buvo lašinamas į specialius mėgintuvėlius su konservantu EDTA(2 pav). Tai svarbu, jog kraujas išliktų tinkamas biocheminiams tyrimams, kurie buvo atlikti LSMU Veterinarijos akademijos. Gyvulių reprodukcijos laboratorijoje.



1 pav. Imamas kraujas iš kiaulių jungo venos



2 pav. Specialūs mėgintuvėliai su konservantu EDTA

Kraujas mėgintuvėliuose buvo centrifuguojamas centrifuga (Eppendorf Centrifuge 5810R, Vokietija) 5 min. 3000 rpm apsisukimų per minutę greičiu. Kiaulių kraujo biocheminiai tyrimai buvo atliekami naudojant automatinį biocheminį analizatorių **SELECTRA Junior** (Nyderlandai, 2006) (3pav). Šio analizatoriaus veikimas pagrįstas tam tikrais tyrimo metodais (2lentelė). Iš šviežiaus centrifuguoto kraujo serumo buvo nustatomi šie biocheminiai rodikliai: bendrieji baltymai, šlapalas, kreatininas, gliukozė, trigliceridai, HDL cholesterolis, šarminės fosfotazės(ALP), aspartatamino ir alaninamino transferazės(AST ir ALT), kalcis (Ca), fosforas (P), magnis Mg), varis (Cu), geležis (Fe), kalis (K), natris (Na).

2 lentelė

Kraujo serumo biocheminių rodiklių tyrimo metodai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Tyrimo metodas
1.	B. baltymas	Kolorimetrinis
2.	Šlapalas	Kinetinis
3.	Kreatininas	Kolorimetrinis-kinetinis
4.	Gliukozė	Gliukozės oksidazės/peroksidazės
5.	Trigliceridai	Fermentinis kolorimetrinis
6.	HDL cholesterolis	Tiesioginis. Fermentinis kolorimetrinis
7.	Šarminė fosfotazė ALP	Kinetinis
8.	Alaninamino transferazės (ALT)	Kinetinis-ultravioletinis
9.	Aspartamino transferazės (AST)	Kinetinis-ultravioletinis
10.	Kalcis	Kolorimetrinis
11.	Fosforas	Ultravioletinis fosfomolibdato
12.	Magnis	Kolorimetrinis
13.	Varis	Tiesioginis kolorimetrinis
14.	Geležis	Kolorimetrinis
15.	Kalis	Ultravioletinis
16.	Natris	Fermentinis kolorimetrinis

Gauti duomenys buvo apskaičiuojami naudojantis Microcsoft Office Excel programa, bei analizuojami lyginant su kraujo biocheminių rodiklių normą (3 lentelė).

Kiaulių kraujo serumo biocheminiai rodikliai

Rodikliai	Norma
Baltymai	58-83 g/l
Šlapalas	2.9-8.8 mmol/l
Kreatininas	70-208 μ mol/l
Gliukozė	3.7-6.4 mmol/l
HDL	2.1-3.5 mmol/l
ALP	41-176 U/l
GOT/AST	15-55 U/l
GPT/ALT	22-47 U/l
Kalcis	2.3-2.9 mmol/l
Fosforas	1.8-3.0 mmol/l
Magnis	0.91.4 mmol/l
Varis	60 μ g/dl
Geležis	130-140 μ g/dl
Kalis	4.4-6.5 mmol/l
Natris	139-153 mmol/l

3pav. **SELECTRA Junior** automatinis biocheminis analizatorius

Remiantis gyvulių reprodukcijos laboratorijoje gautais duomenimis, jie buvo susisteminti ir analizuojami. Vadovaujantis jais, buvo lyginami kontrolinės kiaulių grupės duomenys su eksperimentinėmis kiaulių grupėmis, taip pat atlikta kraujo biocheminių rodiklių priklausomybės nuo kiaulių veislės ir lyties apžvalga. Nustatytas kiaulių sveikatingumas, remiantis sveikų kiaulių kraujo biocheminiais rodikliais.

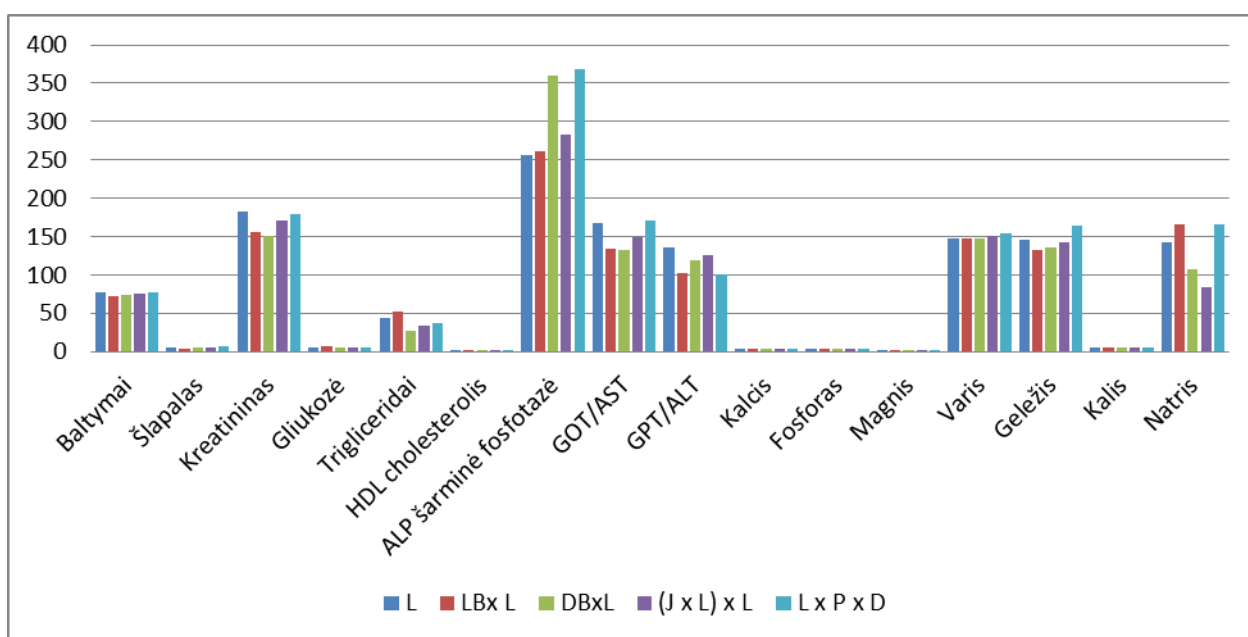
4. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

4.1. Kraujo serumo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių veislės

Gyvuliams atsivedant jaunikius, šie paveldi daugybę savybių, kurios perduodamos iš kartos į kartą. Taigi jaunikliai įgauna tam tikrus bruožus būdingus tėvų organizmams, tokius kaip – mėsos kokybė, reprodukcinės savybės, genetiškai paveldimos ligos (Lingaas et al., 1992). Nagrinėjant su landrasų veisle gautų mišrūnų kraujo biocheminius rodiklius (4 lentelė, 4 paveikslas) buvo pastebėta, jog genetiniai veiksniai turi įtakos ir kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams (Chmielowiec-Korzeniowska ET AL., 2012). Kaip matome iš pateiktų subendrintų rezultatų, kontrolinės grupės gauti kraujo biocheminių rodiklių rezultatai lyginant su kitomis eksperimentinėmis kiaulių grupėmis kai kur skyrėsi labai neženkiai, tačiau kai kur buvo pastebėti dideli nuokrypiai. Baltymų, šlapalo, kreatinino ir kitų kraujo biocheminių rodiklių koncentracijos tarp eksperimentinių kiaulių grupių buvo ganėtinai tolygios. Tačiau fermentų, bei mineralinių medžiagų svyravimai kur kas didesniai.

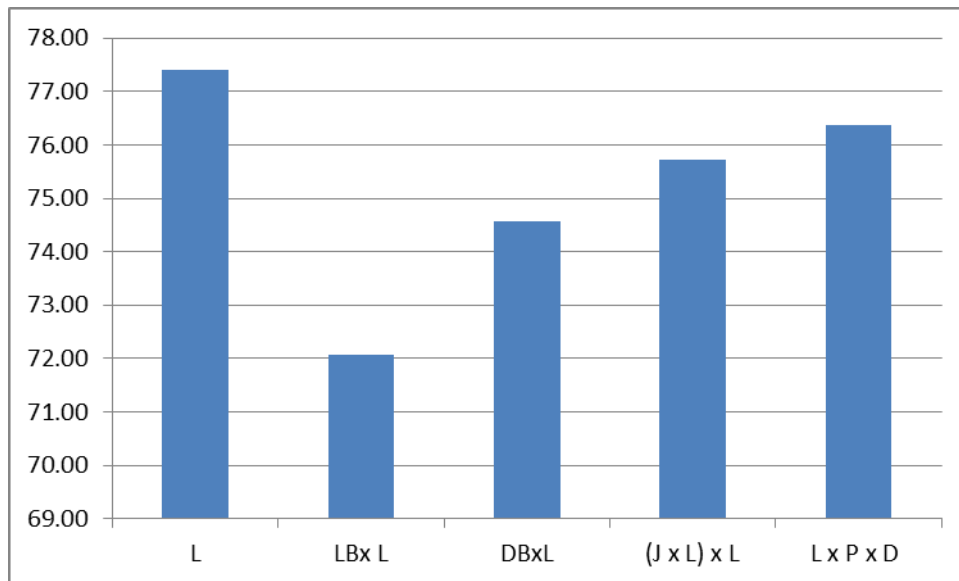
Kraujo serumo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių veislės

Grupė	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	DL cholesterolis	Šarminė fosfatazė	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetas	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
L	77.40	4.98	183.30	5.59	43.43	1.28	256.58	167.58	136.13	2.96	3.22	1.17	147.03	146.30	5.28	143.13
LBxL	72.06	4.13	154.99	6.04	52.19	1.34	260.80	134.04	102.18	3.43	3.20	1.05	148.07	132.49	5.51	166.13
DBxL	74.58	4.93	151.46	4.80	27.37	1.39	359.96	132.35	119.50	2.91	3.99	1.22	147.87	135.92	5.68	107.55
(JxL)xL	75.71	4.83	171.29	5.64	34.36	1.56	283.15	149.18	125.64	2.81	3.41	1.10	150.72	141.67	5.09	84.53
LxPxL	76.37	6.65	179.28	5.92	36.25	1.24	367.89	171.16	100.93	2.76	3.78	1.01	153.76	164.78	5.31	166.51
Bendras:	75.22	5.10	168.06	5.60	38.72	1.36	305.68	150.86	116.88	2.97	3.52	1.11	149.49	144.23	5.37	133.57



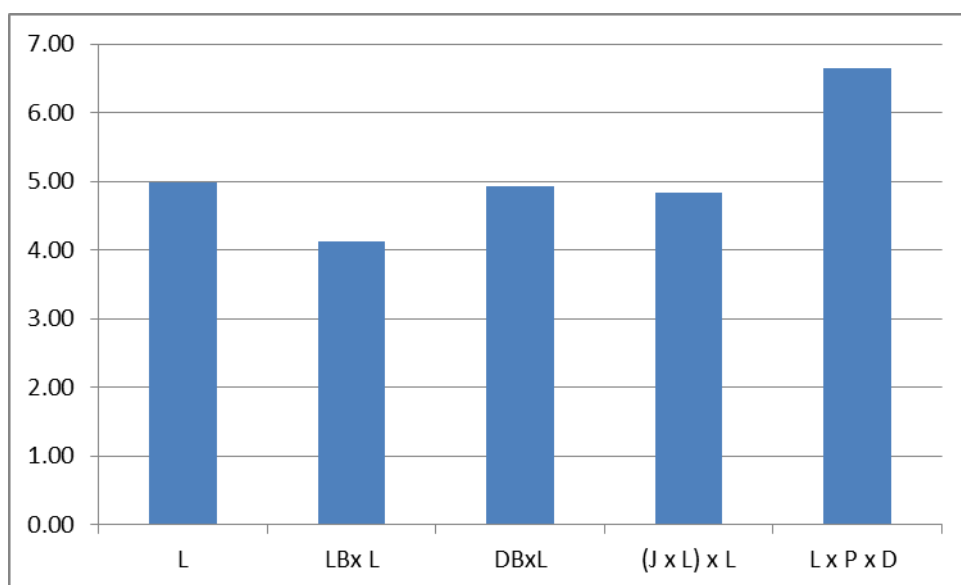
4 Pav. Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių veislės

Lyginant gautus duomenis (5 pav.) su kontroline grupe (landrasų) kitų eksperimentinių grupių biocheminiai kraujo rodikliai išsiskyrė. Kaip pavaizduota paveiksle, landrasų veislės kiaulių kraujyje buvo aptikta 77, 4 g/l baltymų, o visų mišrūnų kraujyje baltymų rodmenys buvo žemesni. Labiausiai šio rodiklio koncentracija nuo kontrolinės grupės išsiskyrė Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų, kurių kraujyje baltymų koncentracija buvo 72.06g/l (žemiausia koncentracija). O landrasų x pjetrenų x duriokų mišrūnų baltymų koncentracija buvo artimiausia tiriamajai kontrolinei grupei – 76,37g/l. Kadangi sveikų kiaulių baltymų norma kraujyje yra 58-83 g/l visų veislių baltymų kiekis kraujyje atitinka normą. Tai svarbu geram kiaulės sveikatingumui (Bórnez et al., 2009).



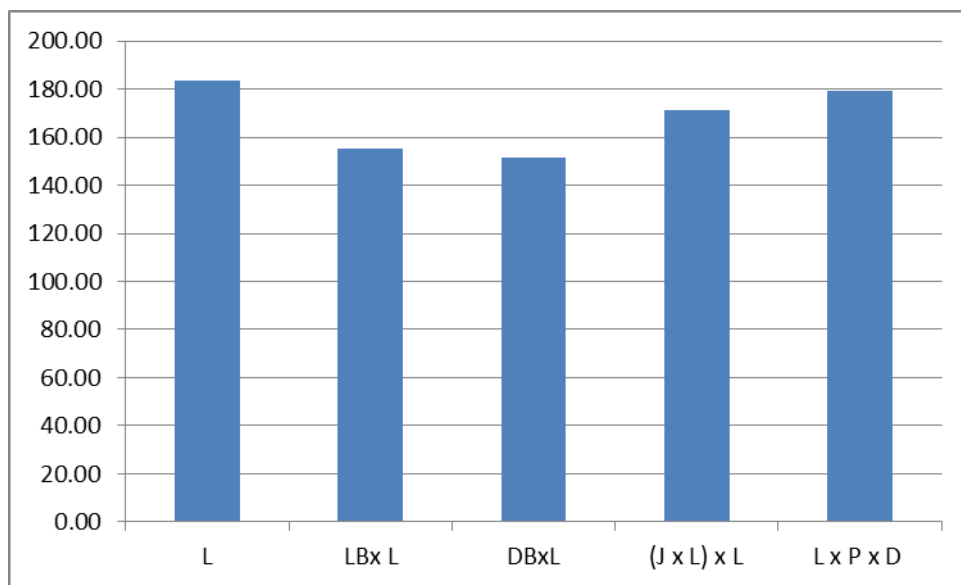
5 pav. Baltymų koncentracijos (g/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip matome iš pateiktų rezultatų (6 pav.) šlapalo kiekis kontrolinėje kiaulių grupėje siekė 4,98 mmol/l. Artimiausia jo koncentracija kraujyje buvo rasta dižiųjų baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje. Tačiau landarsų x pjetenų ir diuriokų mišrūnų kraujyje šlapalo kiekis stipriai skyrėsi nuo kontrolinės grupės – 6,65 mmol/l. Galima teigti, jog tai įtakoja genetiniai veiksniai, nes visos tiriamosios grupės buvo laikomos vienodomis sąlygomis ir šeriamos lygiaverčiais pašarais, tačiau yra žymių rodiklių koncentracijos išsiskyrimų kraujyje (Cooper et al., 2014). Kadangi sveikų kiaulių šlapalo norma kraujyje yra 2,9-8,8 mmol/l, šis rodiklis atitiko visų tiriamųjų kiaulių grupių normą.



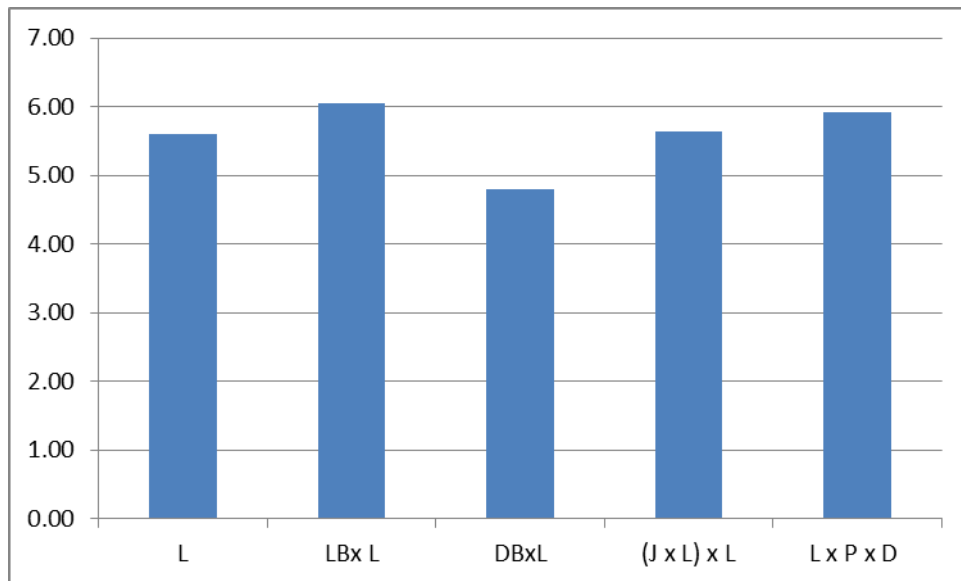
6 pav. Šlapalo koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip pavaizduota 7 paveiksle, kreatinino kiekis kontrolinės kiaulių grupės kraujyje siekė 183,3 $\mu\text{mol/l}$, artimiausi rodmenys buvo landrasų x pjetrenų x duriokų mišrūnų kraujyje. Likusiose eksperimentinėse grupėse jis neženkiai skyrėsi nuo landrasų kiaulių veislės rodmenų, tačiau ji buvo šiek tiek žemesnė. Sveikų kiaulių kraujyje būdinga 70-208 $\mu\text{mol/l}$ kreatinino koncentracija. Taigi, kaip matome iš pateiktų duomenų visų tiriamųjų grupių kreatinino koncentracijos rodmenys atitiko normą. Tai rodo normalią (nesutrikusią) baltymų apykaitą (Mohamed et al., 2013).



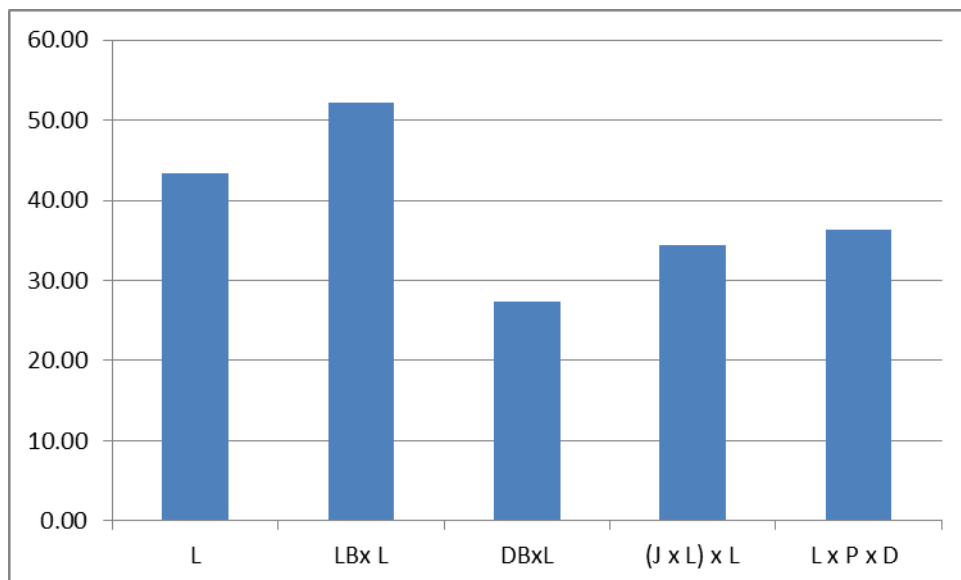
7 pav. Kreatinino koncentracijos ($\mu\text{mol/l}$) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip matome iš pateiktų duomenų (8pav.), landrasų veislės kiaulių kraujyje gliukozės kiekis siekė 5,59 mmol/l. Šiai koncentracijai artimiausi rodmenys buvo landrasų x pjetrenų x duriokų mišrūnų bei jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujyje. Labiausiai nuo kontrolinės grupės išsiskyrė didžiųjų baltųjų ir landrasų mišrūnų kraujo rodmenys (4,8 mmol/l). Lyginant visų eksperimentinių grupių gautus rezultatus, galima teigti, jog gliukozės kiekis kraujyje atitinka sveikoms kiaulėms būdingą koncentraciją (3,7-6,4 mmol/l), (Chineke et al., 2006).



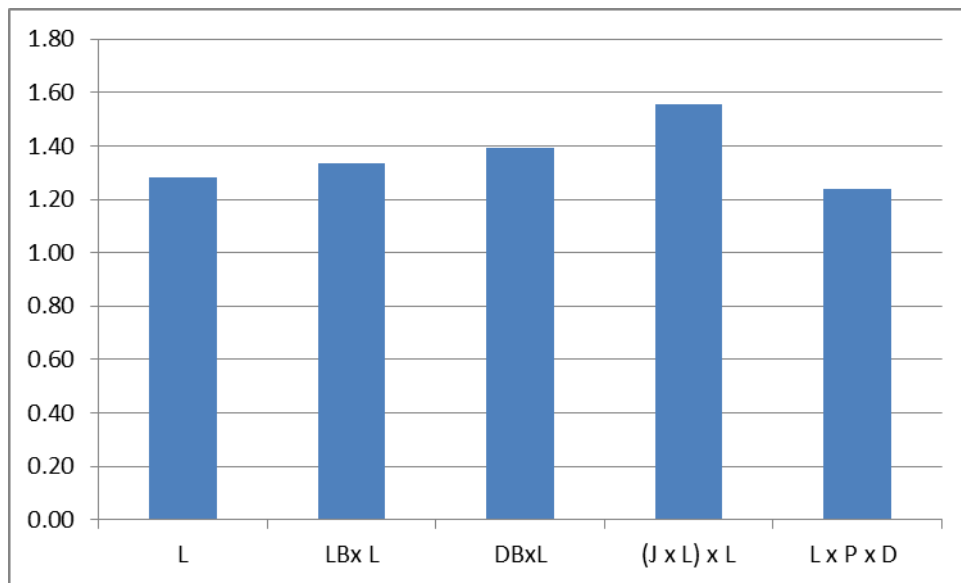
8 pav. Gliukozės koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip pavaizduota 9 paveiksle, trigliceridų kiekis kontrolinės grupės kraujyje siekė 43,43 mg/dl. Visų tiriamųjų eksperimentinių grupių rodmenys ženkliai skyrėsi nuo landrasų kiaulių veislės. Dideli trigliceridų koncentracijos skirtumai buvo Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje (52,19 mg/dl). Taigi galime įžvelgti genetinių veiksnių daromą įtaką.



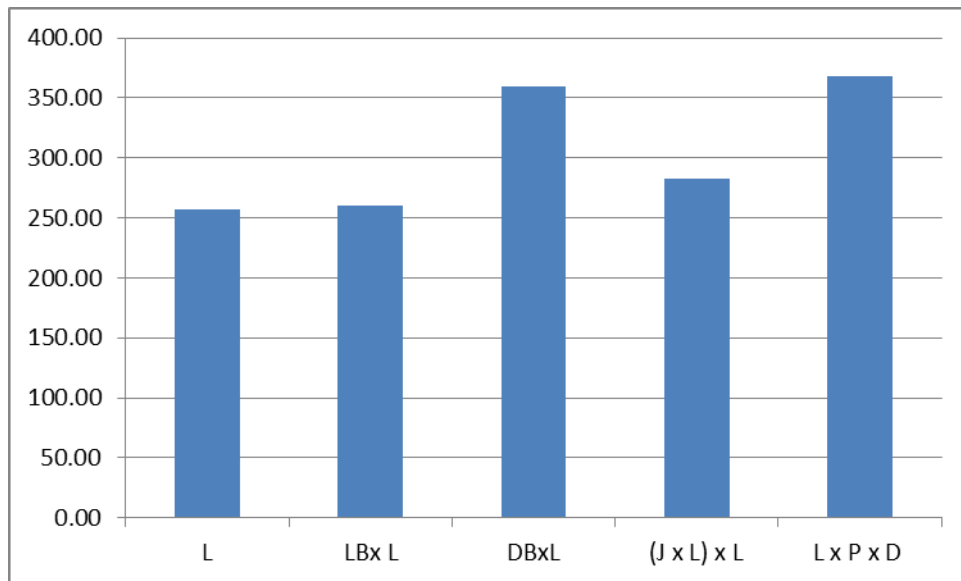
9 pav. Trigliceridų koncentracijos (mg/dl) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Iš pateiktų duomenų (10 pav.) galime spręsti apie HDL cholesterolio koncentracijos priklausomybę nuo kiaulių veislės. Nustatytas HDL cholesterolio kiekis landrasų kraujyje siekė 1,28 mmol/l. Aukščiausia jo koncentracija rasta didžiųjų baltųjų x landrasų mišrūnų, bei jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujyje. Tačiau Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų ir landarsų x pjetrenų x duriokų mišrūnų kraujo rodmenys yra artimi tiriamajai kontrolinei kiaulių grupei. Kadangi sveikų kiaulių gerojo cholesterolio koncentracijos norma kraujyje yra 2,1-3,5 mmol/l, tai galima teigti, jog tiriamųjų veislių HDL cholesterolio kiekis yra per žemas ir neatitinka normos. Tai gali būti kryptingos kiaulių raumeningumo selekcijos pasekmė.



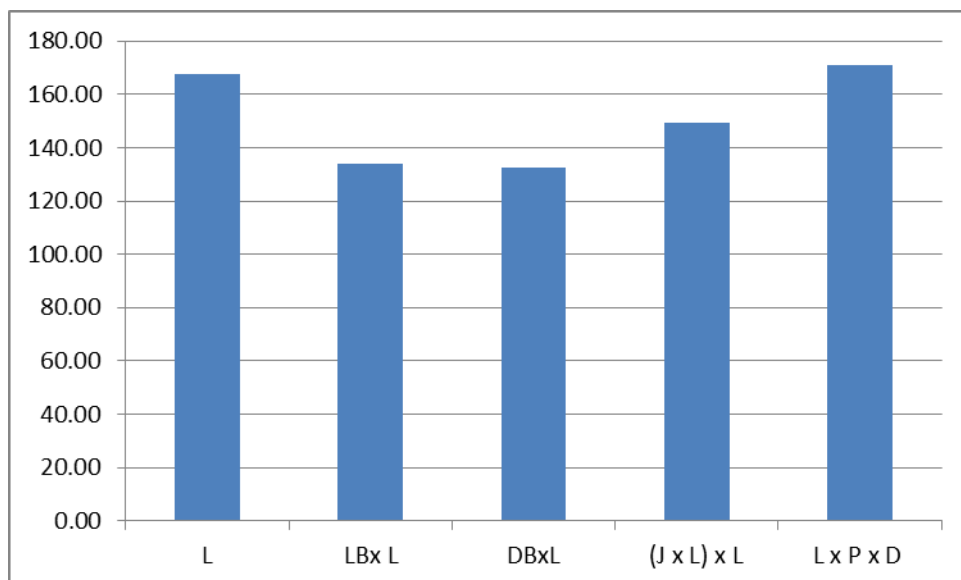
10pav. HDL cholesterolio koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kraujo plazmoje nustatyta labai padidėjusi fermentų koncentracija (11 pav.), kai dėl ligos, ar traumos pažeidžiami organai, audiniai. Šarminės fosfotazės ALP koncentracija kontrolinės kiaulių grupės kraujyje siekė 256,58 U/l. Artimiausia koncentracija landrasų veislei kaip pateikta 11 paveiksle yra Lietuvos baltųjų ir landrasų mišrūnų, kuri siekė 260,8 U/l. Atsižvelgiant į sveikų kiaulių šarminės fosfotazės koncentracijos normą (41-176 U/l), galima teigti, jog visų eksperimentinių kiaulių grupių rodmenys stipriai viršija normą. Tai galėjo įtakoti antibiotikų panaudojimas kiaulių gydymui (Archer et al., 2003).



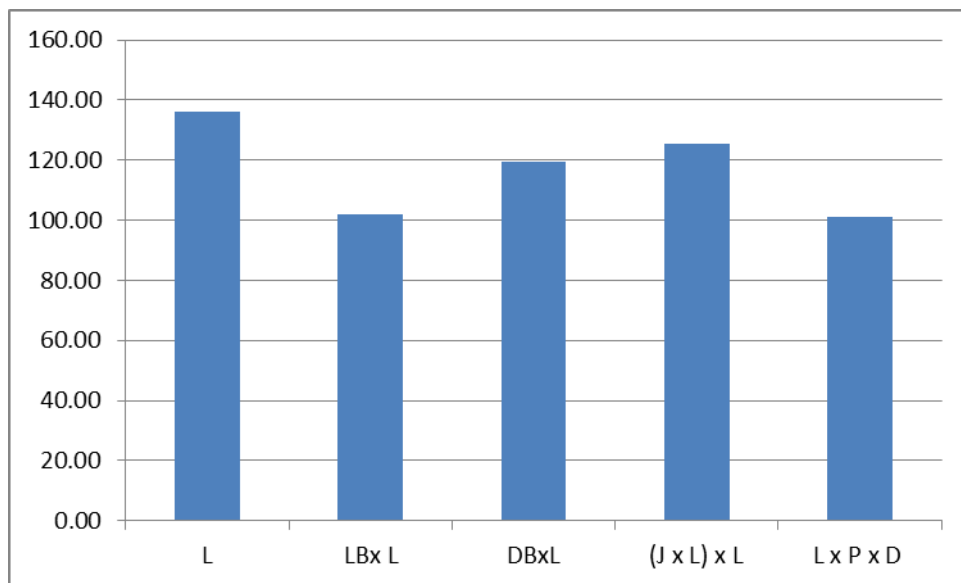
11 pav. Šarminės fosfotazės (ALP) koncentracijos (U/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Aspartataminotransferazės (GOT/AST) koncentracija, kaip matome iš pateiktų duomenų (12 pav.) landrasų kraujyje siekia 167,58 U/l. Šie rodmenys artimiausi landarsų x pjetenų x duriokų mišrūnams (171,16 U/l). Kitų eksperimentinių grupių rodmenys skyrėsi neženkiai. Lyginant gautas AST koncentracijas su sveikų kiaulių norma, akivaizdžiai matyti, jog tiriamųjų veislių kraujyje užfiksuotos normos stipriai viršijamos. Šio fermento stiprų suaktyvėjimą galėjo lemti vartojami antibiotikai (Archer et al., 2003).



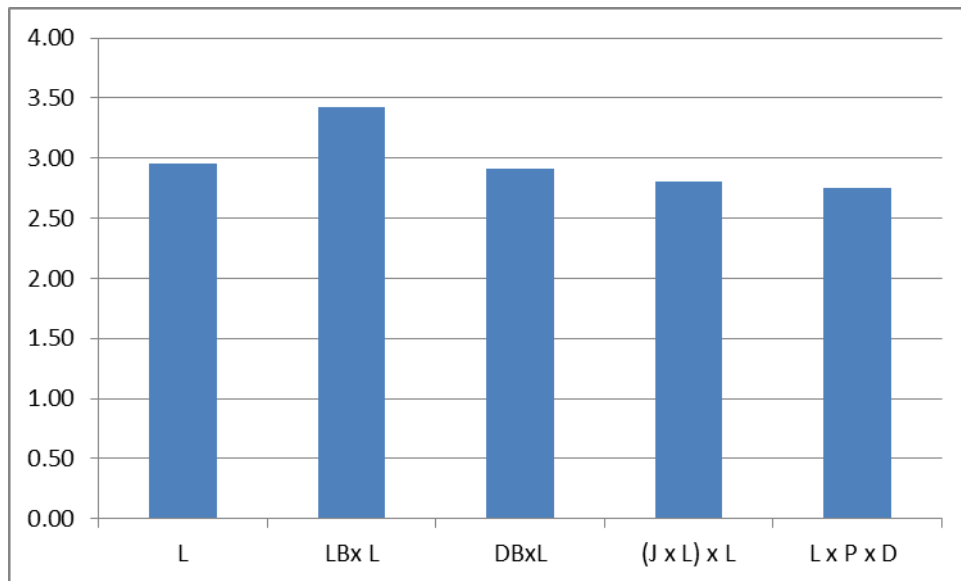
12 pav. Aspartatamino transferazės(AST) koncentracijos (U/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Alaninamino transferazės (ALT) fermento kiekis kontrolinės grupės kraujyje siekė 136,13 U/l. Lyginant duomenis (13 pav.) su eksperimentinėmis kiaulių grupėmis, matyti, jog šis rodiklis landrasų veislės kraujyje yra aukščiausias, tačiau neženkiai skiriasi nuo kitų tiriamųjų grupių. Sveikų kiaulių organizme šio fermento norma yra 22-47 U/l. Taigi iš pateiktų duomenų galime spręsti, jog kaip ir prieš tai nagrinėtų fermentų, taip ir alaninamino transferazės kiekis stipriai viršija nustatytą normą. Tai taip pat galėjo įtakoti antibiotikų vartojimas, inkstų, kepenų pažeidimai (Archer et al., 2003).



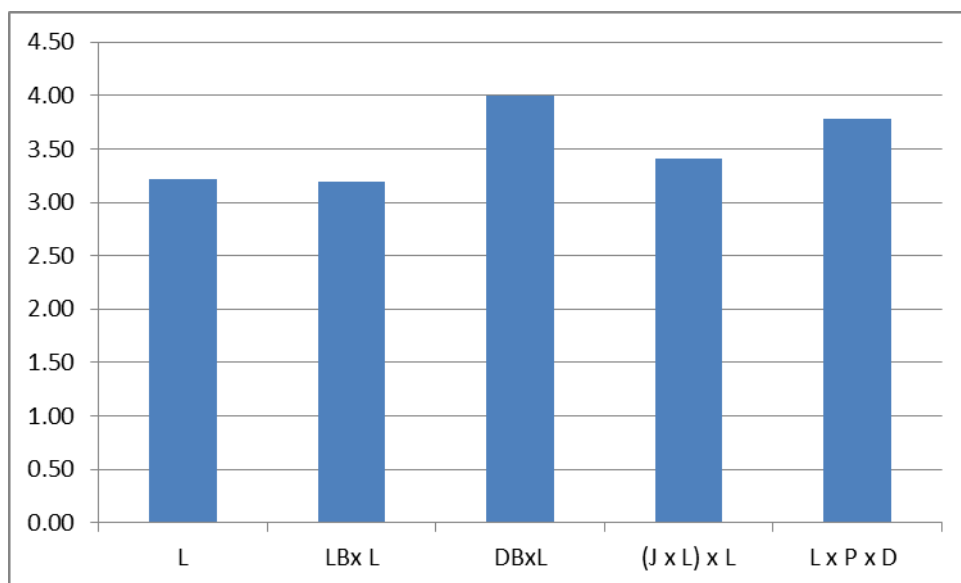
13 pav. Alaninamino transferazės (ALT) koncentracijos (U/L) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Fermentų aktyvumą gali įtakoti ir mineralinių medžiagų koncentracija kraujyje. Pateiktuose duomenyse (14 pav.) galime išvelgti kalcio koncentracijos priklausomybę nuo kiaulių veislės. Kontrolinės kiaulių grupės kalcio kiekis kraujyje siekia 2,96 mmol/l. Jis artimas visoms tiriamosioms eksperimentinėms grupėms, tačiau pati artimiausia koncentracija landrasų veislės kaulėms yra didžiųjų baltųjų ir landrasų mišrūnų kraujyje (Pérez et al., 2002). Kadangi rodmenys svyruoja nežymiai, tai tik patvirtina gyvūnų genetinį ryšį (Lingaas et al., 1992). Lyginant gautus duomenis su nustatyta sveikų kiaulių kalcio norma, kuri yra 2,3-2,9 mmol/l, matyti, jog kontrolinės (landrasų) grupės ir Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje kalcio kiekis šiek tiek viršija normą, tai gali įtakoti suaktyvėjusi prieskydinių liaukų veikla. Kitų eksperimentinių kiaulių grupių rodmenys kraujyje kalcio normą atitinka.



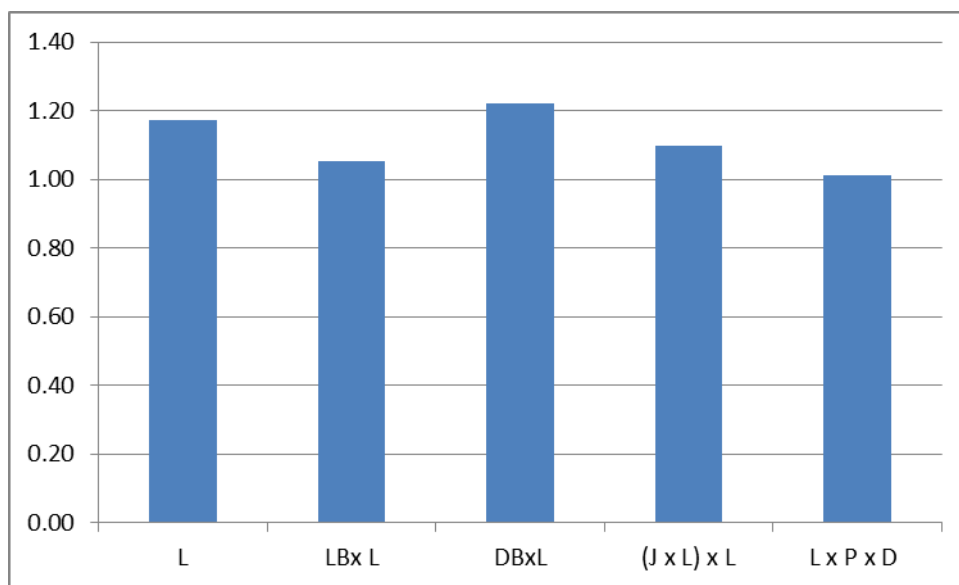
14 pav. Kalcio koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip matyti iš pateiktų duomenų (15 pav.), fosforo kiekis kontrolinės grupės kraujyje siekia 3,22 mmol/l. Ši koncentracija artimiausia Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje. Kitų eksperimentinių kiaulių grupių fosforo rodmenys svyruoja nestipriai ir yra panašūs lyginant su kontroline landrasų veisle. Kadangi sveikų kiaulių fosforo norma kraujyje yra 1,8-3,0 mmol/l, tai iš pateiktų duomenų matyti, jog tiriamųjų veislių rodmenys normos neatitinka, nes ją viršija. Fosforo kiekio padidėjimą galėjo įtakoti koncentrinis baltymingas šėrimas (Chmielowiec-Korzeniowska, 2012).



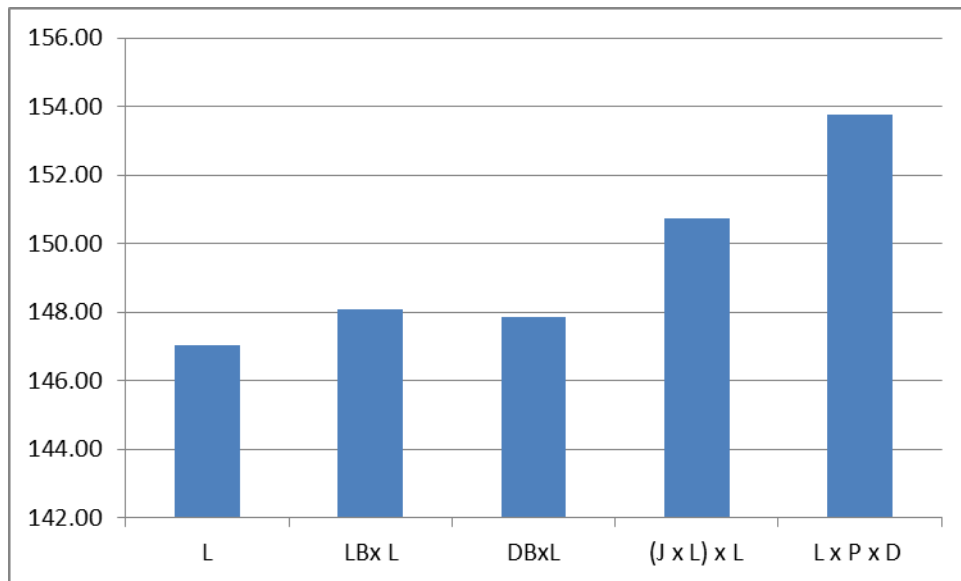
15 pav. Fosforo koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

16 paveiksle pavaizduoti akivaizdūs magnio koncentracijos skirtumai tarp kiaulių veislių. Landrasų veislės kraujyje magnio koncentracija yra 1,17 mmol/l. Lyginant ją su kitų eksperimentinių grupių pateiktais duomenimis, magnio kiekis artimiausias kontrolinei grupei buvo didžiųjų baltųjų ir landrasų mišrūnų kraujyje (1,23 mmol/l). Tačiau šio mineralo koncentracija nežymiai skiriasi ir nuo kitų veislių gautų rodmenų. Sveikų kiaulių organizmui būdingas magnio kiekis kraujyje yra 0,9-1,4 mmol/l. Remiantis šiais duomenimis galime teigti, jog magnio koncentracija atitinka normą visose tiriamosiose kiaulių grupėse.



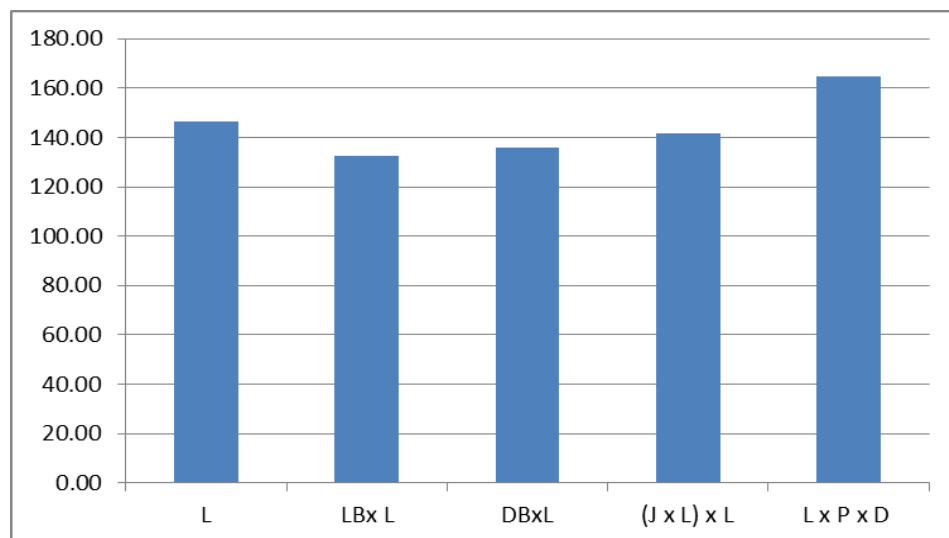
16 pav. Magnio koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Kaip matyti iš pateiktų duomenų (17 pav.), vario kiekis tiriamųjų kiaulių kraujyje svyruoja nuo 147,03 iki 153,6 µg/dl. Kontrolinės kiaulių grupės kraujyje aptikta 147,03 µg/dl vario koncentracija artimiausia didžiųjų baltųjų ir landrasų mišrūnų vario kiekiui 147,87 µg/dl. Kadangi sveikų kiaulių nustatyta vario koncentracija kraujyje yra 60 µg/dl, tiek kontrolinės tiek eksperimentinių tiriamųjų kiaulių šis biocheminis rodiklis neatitinka nustatytos normos. Tai gali reikšti kepenų pažeidimus ar per didelį vario vartojimą. Kadangi rodmenys tarp nagrinėjamų veislių kinta nežymiai, galima teigti, jog tai įtakojama genetinių veiksnių (Lingaas et al., 1992).



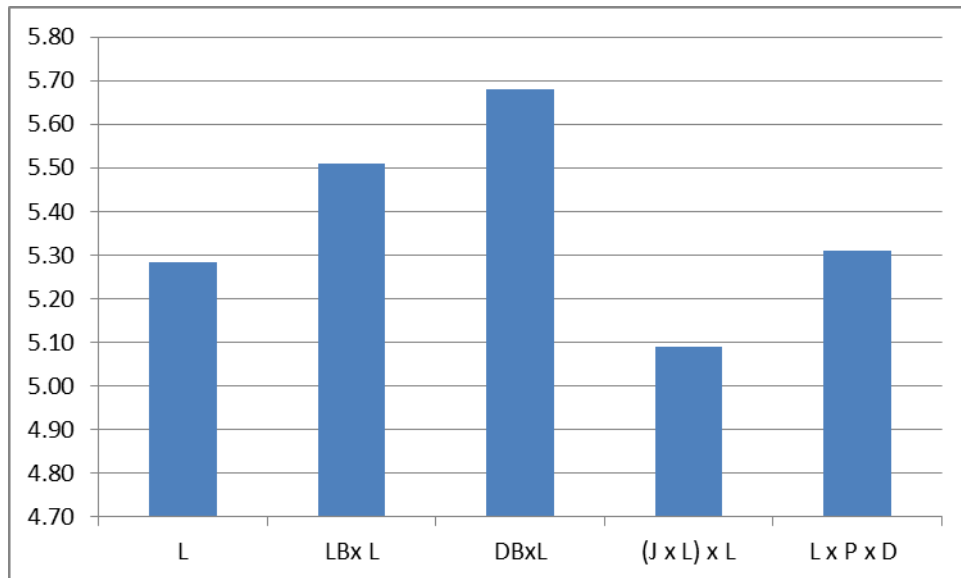
17 pav. Vario koncentracijos (µg/dl) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Geležies koncentracijos priklausomybę nuo kiaulių veislės puikiai atspindi 18 paveikslas. Nustatyta geležies koncentracija kiaulių kontrolinėje grupėje yra 146,30 µg/dl. Ji artimiausia jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujyje 141,67 µg/dl. O išskirtinai didelė geležies koncentracija buvo aptikta landarsų x pjetrenų x duriokų mišrūnų kraujyje – 164,78 µg/dl. Kadangi sveikoms kiaulėms būdingas geležies kiekis kraujyje yra 130-140 µg/dl, pagal gautus duomenis galima spręsti, jog tiriamųjų kiaulių grupių geležies kiekis neatitinka normos kraujyje ir ją viršija. Tai galėjo sukelti padidėjusi geležies absorbcija iš žarnyno, arba didelis skaičius nenormalių raudonųjų kraujo kūnelių, kurie irsta atpalaiduodami geležį (Chmielowiec-Korzeniowska, 2012).



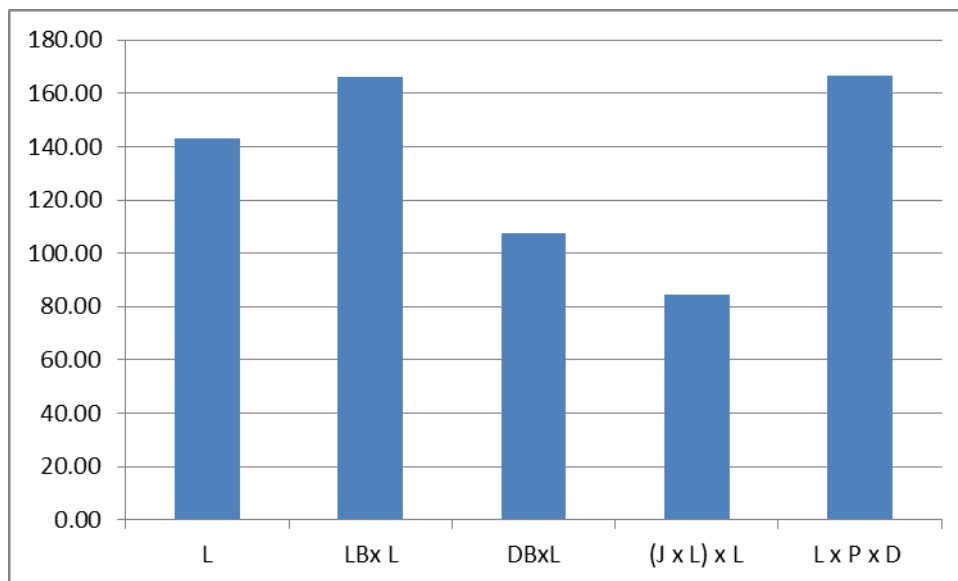
18 pav. Geležies koncentracijos (µg/dl) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Vadovaujantis 19 paveiksle pateiktais duomenimis, galima spręsti apie kalio koncentracijos priklausomybę nuo kiaulių veislės. Landrasų veislės kiaulių kraujyje nustatytas kalio kiekis yra 5,28 mmol/l. Šiai kontrolinės grupės koncentracijai artimiausi kalio rodmenys yra Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje (5,51 mmol/l) ir landarsų x pjetrenų x duriokų mišrūnų kraujyje (5,31 mmol/l). Kadangi sveikų kiaulių kalio koncentracija kraujyje yra 4,4-6,5 mmol/l, galima teigti, jog visų tiriamųjų kiaulių veislių kalio rodmenys atitiko normą.



19 pav. Kalio koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

Remiantis 20 paveikslo pateiktais duomenimis, galime spręsti apie natrio koncentracijos priklausomybę nuo kiaulių veislės. Kontrolinės kiaulių grupės kraujyje nustatyta natrio koncentracija yra 143,13 mmol/l. Lyginant su kitomis eksperimentinėmis kiaulių grupėmis šio biocheminio rodiklio kiekis yra nepastovus ir stipriai svyruoja (nuo 84,53 iki 166,51 mmol/l). Kadangi sveikų kiaulių kraujyje būdinga 139-153 mmol/l natrio koncentracija, galima teigti, jog didžiųjų baltųjų x landrasų ir jorkšyrų x landrasų mišrūnų eksperimentinėse grupėse, šio biocheminio rodiklio koncentracija per žema ir neatitinka normos. Kitų tiriamųjų kiaulių veislių - Lietuvos baltųjų x landrasų ir landarsų x pjetrenų x duriokų mišrūnų kraujyje nustatyta natrio koncentracija viršija normą. Kaip matyti iš pateiktų rezultatų, tik kontrolinės landrasų kiaulių veislės kraujyje nustatytas natrio kiekis atitinka normą. Sumažėjęs natrio kiekis gali būti dėl dehidratacijos (Cooper et al., 2014).



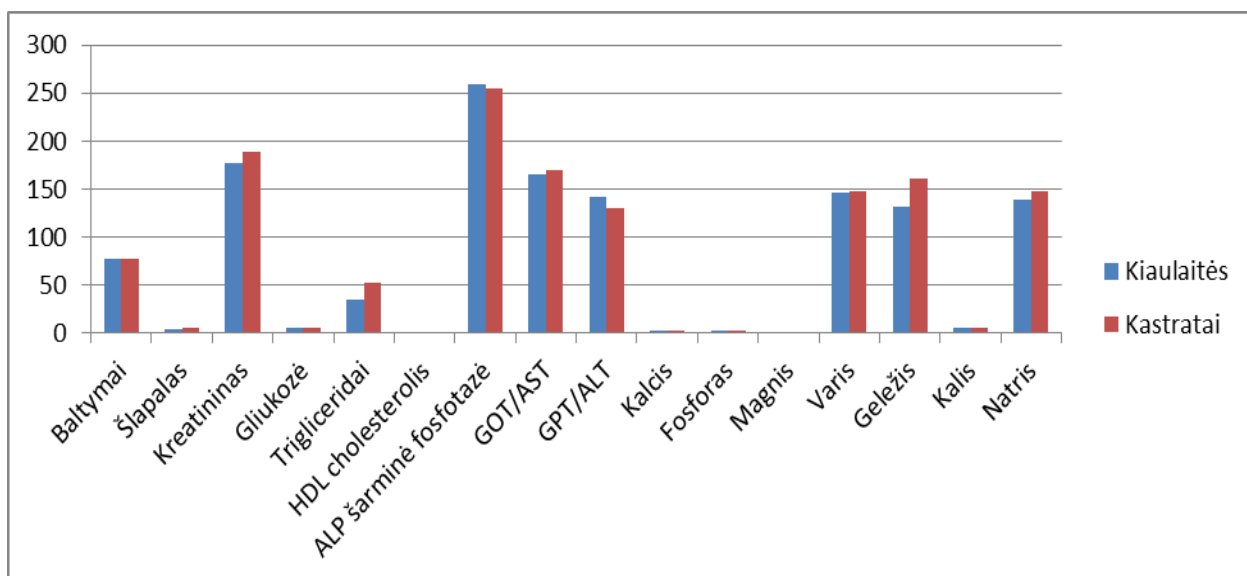
20 pav. Natrio koncentracijos (mmol/l) priklausomybė nuo kiaulių veislės

4.2 Kiaulių lyties įtaka kraujo serumo biocheminiams rodikliams

Tarp skirtingų lyčių gyvūnų, skiriasi mėsos kokybė, išskiriamų hormonų koncentracijos į kraują bei kraujo biocheminiai rodikliai (Miknienė ir kt., 2014, Pérez et al., 2002). Analizuojant landrasų kiaulių veislės kraujo biocheminius rodiklius atsižvelgiant į lytį (5 lentelė, 21 pav.), buvo pastebėti kai kurių rodiklių skirtumai. Kaip pavaizduota paveiksle baltymų kiekis kraujyje skyrėsi labai nežymiai. Šlapalo koncentracijos skirtumas šiek tiek didesnis. Kiaulaičių kraujyje šio rodiklio koncentracija žemesnė, negu kastratų. Kiaulaičių kraujyje jo rasta 4,53 mmol/l, o kastratų 5,42 mmol/l. Cholesterolio koncentracija kraujyje tarp abiejų lyčių buvo vienoda 1,28 mmol/l. Taip pat labai mažai skyrėsi ir vario koncentracijos kiekis kraujyje. Kalcio kiekis tarp abiejų landrasų veislės lyčių skyrėsi tik 0,07 mmol/l. Kreatinino kiekio skirtumas tarp kiaulaičių ir kastratų buvo maždaug apie 0,12 mmol/l, kastratų kraujyje jo koncentracija buvo didesnė. Taip pat pastebėti didesni svyravimai - lyginant tarp abiejų lyčių alaninamino transferazės (ALT) fermento kiekį kraujyje, bei natrio ir geležies koncentracijas. ALT kiekis buvo žymiai didesnis kiaulaičių kraujyje, o natrio ir geležies koncentracijos kiekis aukštesnis kastratų kraujyje. Taigi kai kurie rodikliai tarp lyčių yra vienodi ar skiriasi labai neženkiai, tačiau yra ir tokių biocheminių rodiklių, kurių koncentracijos kraujyje svyruoja stipriai (Roubies et al., 2006).

Landrasų kiaulių veislės kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

Landrasai	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Glukoze	Trigliceridai	DL cholesterolis	Asorbinė rūgštis	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Matavimo vienetas	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Kiaulaitės	77.10	4.53	177.29	5.76	34.89	1.28	259.00	165.64	142.06	2.92	3.28	1.20	146.59	131.29	5.31	138.44
Kastratai	77.70	5.42	189.31	5.43	51.98	1.28	254.15	169.52	130.20	2.99	3.15	1.14	147.47	161.38	5.25	147.81

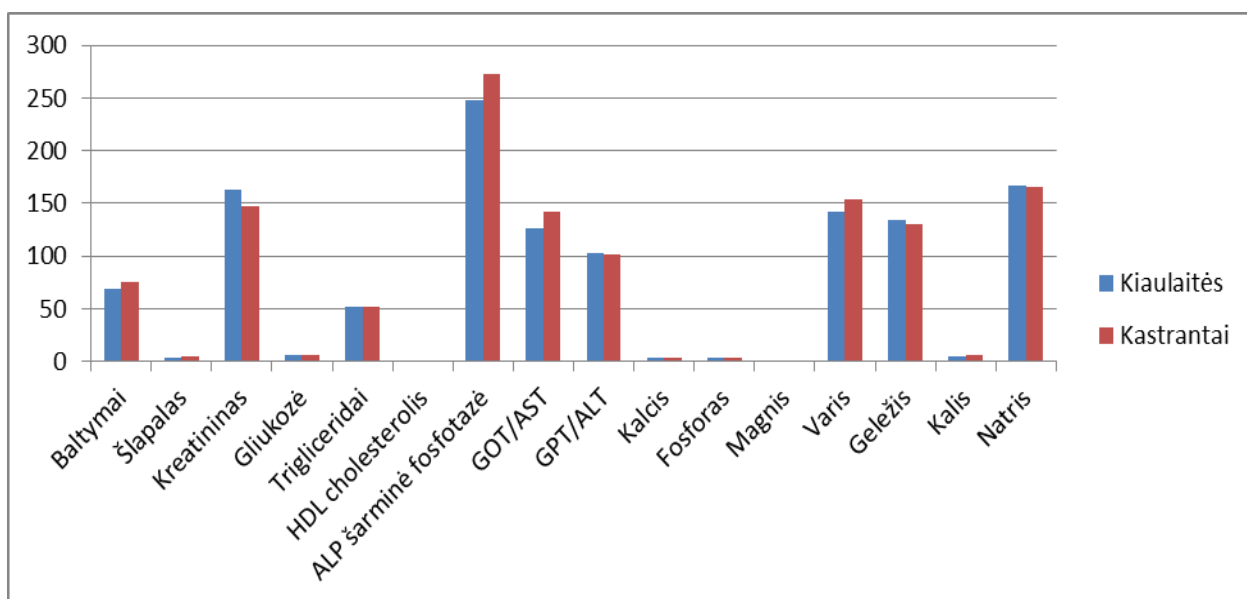


21 pav. Landrasų veislės kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių lyties

Iš gautų rezultatų (6 lentelė, 22 pav.) galima matyti Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų priklausomybę nuo kiaulių lyties. Baltymų kiekis svyruoja nemažai, kastratų kraujyje jų koncentracija aukštesnė, net 16 mmol/l. Šlapalo kiekis kaip ir landrasų veislės pateiktais rezultatais, taip pat didesnis kastratų kraujyje. Kreatinino kiekis gerokai aukštesnis kiauļaičių kraujyje. Gliukozės ir trigliceridų kiekis tarp abiejų lyčių ženkliai nesiskiria. Lyginant su landrasų veisle cholesterolio kiekis buvo tolygus tarp abiejų, o tarp Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų cholesterolio koncentracija aukštesnė kastratų kraujyje 0,21 mmol/l. Ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija tarp abiejų lyčių skiriasi labai nežymiai. Tačiau kai kurių biocheminių rodiklių koncentracijos skirtumai akivaizdūs ir byloja apie priklausomybę nuo lyties (Čebuli-Kaudune et al., 2002).

Lietuvos baltųjų ir landrasų mišrūnų kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

LB x L	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL cholesterolis	ALP šarminė	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Vato vieneta	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Kiaulaitės	69.00	3.20	162.50	5.95	52.45	1.23	248.50	126.70	102.90	3.50	3.20	0.94	142.35	134.50	5.32	166.65
Kastrantai	75.13	5.06	147.47	6.14	51.93	1.44	273.11	141.39	101.47	3.36	3.19	1.17	153.78	130.47	5.70	165.61

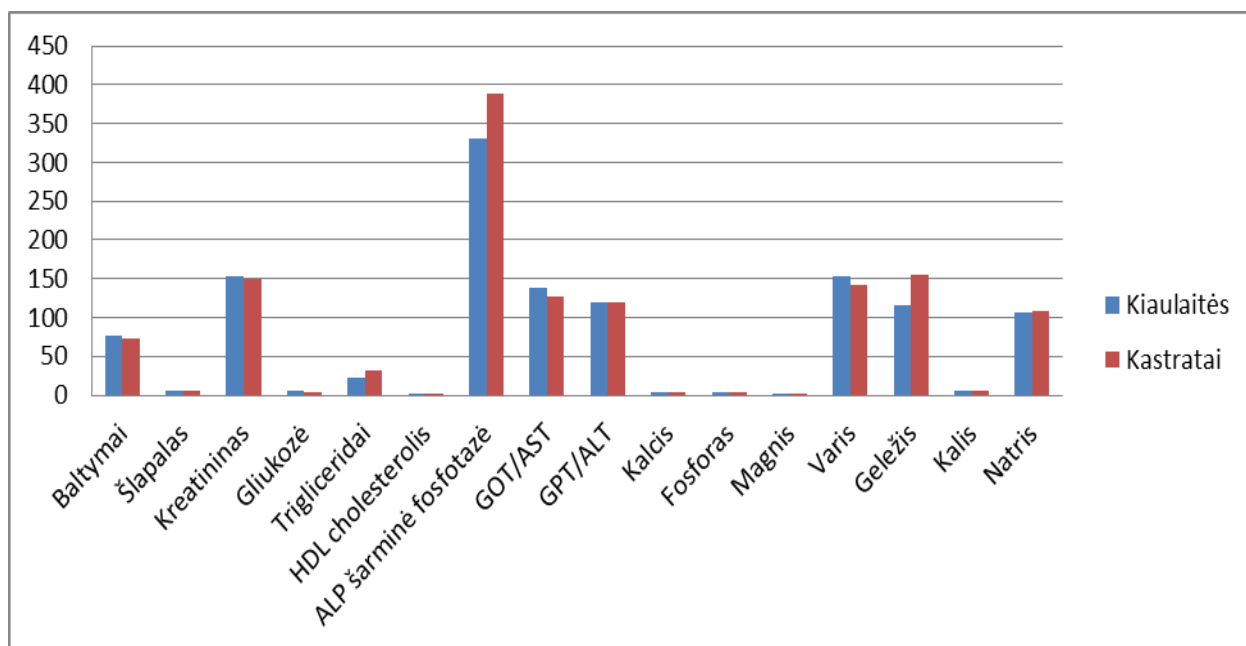


22 pav. LB x L derinio kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

Pateiktuose duomenyse (7 lentelė, 23 pav.) atsispindi didžiųjų baltųjų x landrasų mišrūnų kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių lyties (Miknienė ir kt., 2014). Lyginant bendrųjų baltymų koncentraciją kiaulių kraujo serume tarp kiaulaičių ir kastratų kaip pateikta lentelėje matyti, jog ji skiriasi labai nežymiai. O HDL cholesterolio kiekis praktiškai identiškas abiejų lyčių kraujyje. Didžiausias išvelgiamas fermentų koncentracijos skirtumas kraujyje – ALP Šarminės fosfotazės kiaulaičių kraujyje aptikta 331,25 U/l, o kastratų kraujyje ši koncentracija akivaizdžiai didesnė, net 388,67 U/l. Tačiau alaninamino transferazės (ALT) koncentracijos beveik nesiskiria, kiaulaičių ji siekia 119,88 U/l, o kastratų 119,13 U/l. Apžvelgiant ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracijas kraujyje, iš gautų duomenų matyti, jog kalcio, fosforo, magnio ir natrio koncentracijos tarp abiejų lyčių svyruoja labai nežymiai. Tačiau vario, kalio, o ypač geležies kiekis tarp kastratų ir kiaulaičių skiriasi ženkliai. Trigliceridų kiekis, kaip ir buvo galima manyti, šiek tiek didesnis kastratų kraujyje. Nes jų lašinių storis, lyginant su kiaulaičių, yra įprastai didesnis (Kleiva ir kt., 2014; Miknienė ir kt., 2014).

DB x L veislių mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

DB x L	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL	ALP	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetą	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Kiaulaitės	76.85	4.83	153.25	5.13	22.03	1.40	331.25	137.73	119.88	2.92	4.02	1.23	153.08	116.00	5.92	107.38
Kastratai	72.30	5.03	149.67	4.47	32.72	1.39	388.67	126.97	119.13	2.90	3.96	1.21	142.67	155.83	5.44	107.72

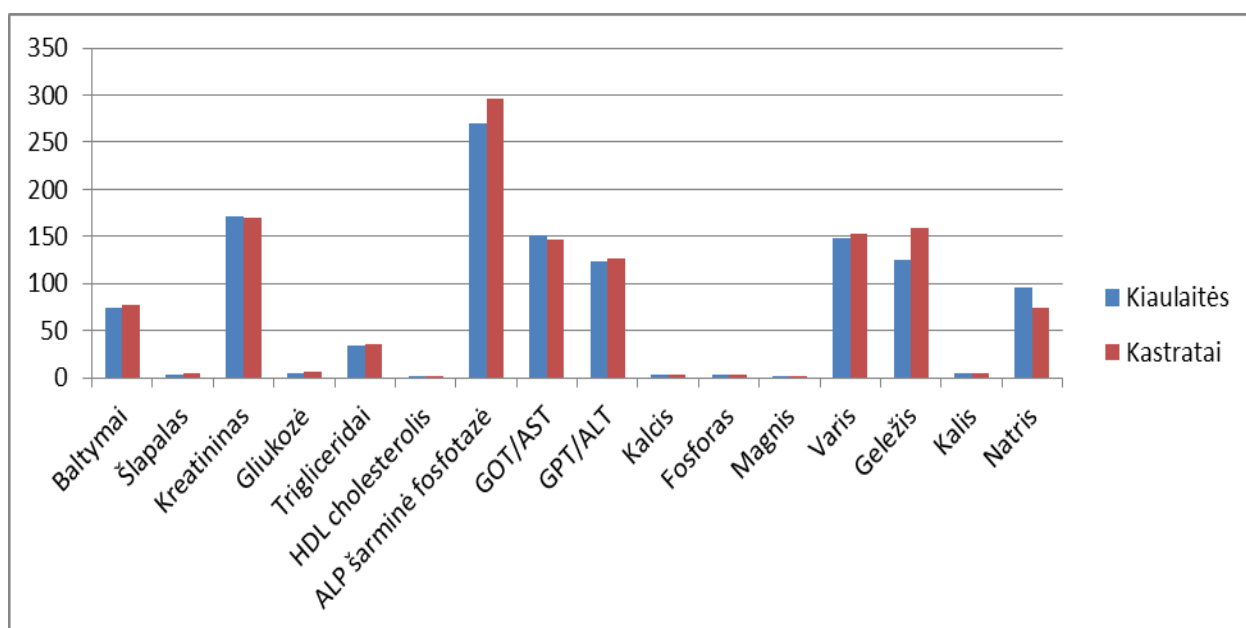


23 pav. DB x L veislių mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

Pateiktuose domenyse (8 lentelė, 24 pav.) nurodyta jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių lyties. Kaip matyti iš gautų rezultatų, bendrųjų baltymų kiekis didesnis kastratų kraujyje. Jų kraujyje baltymų aptikta 77,31 g/l, o kiaulaičių kur kas mažesnis kiekis - 74,11 g/l. Šlapalo koncentracija tarp lyčių taip pat nėra tolygi. Kiaulaičių kraujo serume jo rasta 4,03 mmol/l, o kastratų - 5,63 mmol/l. Gliukozės, trigliceridų ir HDL cholesterolio koncentracija taip pat aukštesnė kastratų kraujyje. Fermentų kiekis stipriai svyruoja. Šarminės fosfatazės ALP koncentracija kiaulaičių kraujyje siekė 270,14 U/l, o kastratų - net 296,17 U/l. Tačiau aspartamino transferazės (AST) ir alaninamino transferazės (ALT) koncentracija tarp abiejų lyčių skyrėsi neženkiai. Iš pateiktų duomenų matyti, jog didžiausi mineralinių medžiagų koncentracijų skirtumai tarp lyčių yra geležies ir natrio. Kiaulaičių kraujyje geležies nustatyta koncentracija siekia 124,43 μg/dl, o kastratų net 158,92 μg/dl. Tuo tarpu natrio koncentracija aukštesnė kiaulaičių kraujyje. Kalcio, fosforo, magnio, kalio ir natrio koncentracijų skirtumai tarp abiejų lyčių nežymūs.

(J x L) x L mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

(J x L) x L	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Glukozė	Trigliceridai	HDL cholesterol	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetas	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Kiaulaitės	74.11	4.03	172.00	5.47	33.51	1.54	270.14	151.10	123.93	2.79	3.42	1.07	148.03	124.43	4.92	95.10
Kastratai	77.31	5.63	170.58	5.82	35.20	1.57	296.17	147.27	127.36	2.83	3.40	1.12	153.42	158.92	5.25	73.95

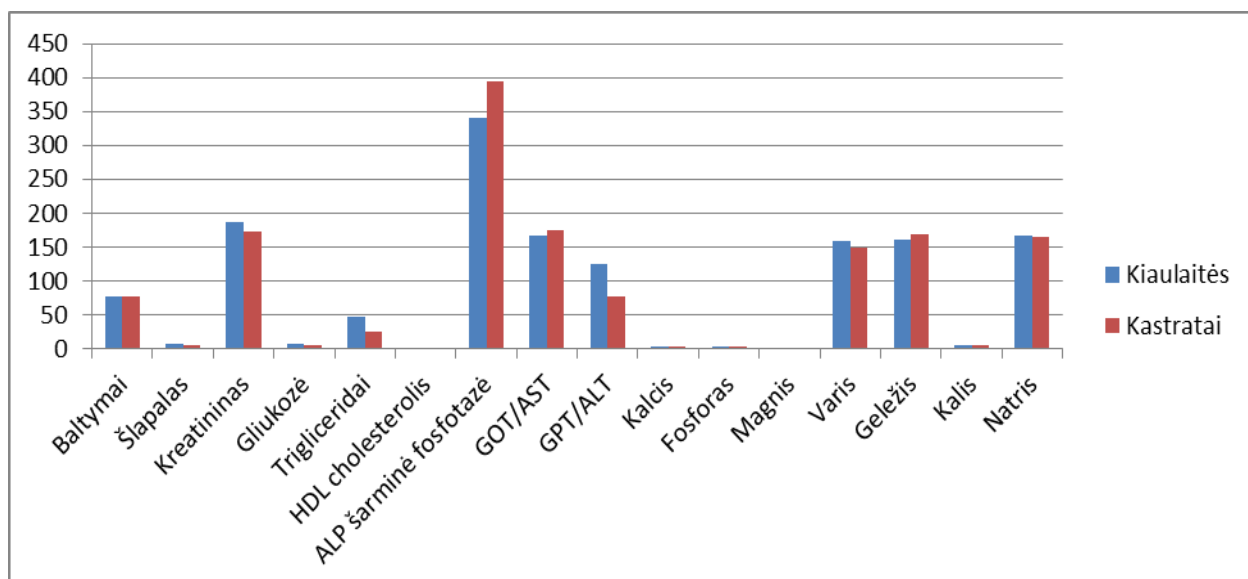


24 pav. (J x L) x L mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

Iš 9 lentelėje nurodytų duomenų matome landrasų × pjėtrenų × duriokų mišrūnų kraujo biocheminių rodiklių priklausomybę nuo lyties. Bendrųjų baltymų koncentracijos svyravimai tarp lyčių labai nežymūs. Šlapalo kiekis priešingai nei jorkšyrų x landrasų mišrūnų, didesnis kiaulaičių kraujyje 7,69 mmol/l, o kastratų kraujyje siekia 5,60 mmol/l. Žymūs ir kreatinino koncentracijos svyravimai: kiaulaičių kraujyje jo koncentracija 186,56 μmol/l, o kastratų kraujyje šiek tiek žemesnė - 172,00 μmol/l. Trigliceridų koncentracija kiaulaičių kraujo serume siekė 46,90 mg/dl ir aukštesnė už kastratų netgi 21 mg/dl. Tačiau fermento šarminės fosfatazės (ALP) koncentracija daug aukštesnė kastratų kraujyje. Taip pat labai išsiskyrė alaninamino transferazės (ALT) koncentracija tarp abiejų lyčių. Kiaulaičių kraujyje koncentracija siekė net 124,37 U/l, o kastratų kur kas žemesnė - 77,50 U/l. Tačiau ištirpusių mineralinių medžiagų koncentracija skyrėsi labai neženkiai.

L x P x D mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

L x P x D	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Glukozė	Trigliceridai	HDL cholesterol	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetas	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Kiaulaitės	76.33	7.69	186.56	6.13	46.90	1.29	340.78	167.01	124.37	2.91	3.75	1.14	158.71	161.56	5.35	167.61
Kastratai	76.40	5.60	172.00	5.70	25.60	1.18	395.00	175.30	77.50	2.60	3.81	0.88	148.80	168.00	5.27	165.40



25 pav. L x P x D mišrūnų biocheminių rodiklių priklausomybė nuo lyties

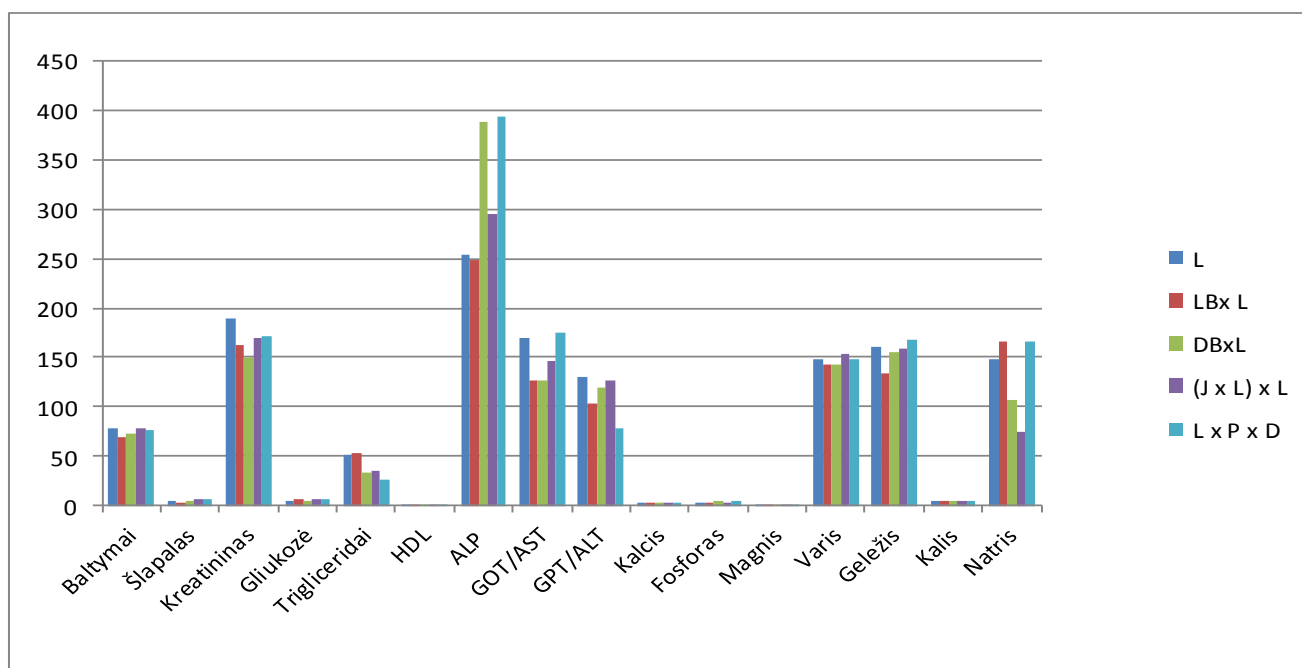
Kaip matyti iš pateiktų duomenų (10 lentelė, 26 pav.) kontrolinės landrasų veislės bendrųjų baltymų koncentracija lyginant su kitomis veislėmis pati aukščiausia 77,70 g/l. Mažiausia baltymų koncentracija, kaip matome iš pateiktų duomenų, yra Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje. Šlapalo koncentracija tarp visų kiaulaičių svyruoja panašiai, tačiau Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų kraujyje jo koncentracija ženkliai žemesnė – 3,20 mmol/l. Kontrolinės grupės kiaulaičių kraujo serume kreatinino koncentracija yra pati aukščiausia lyginant su kitomis eksperimentinėmis grupėmis- 189,31 μmol/l. Gliukozės koncentracija tarp kiaulaičių ženkliai nesiskiria, aukščiausia jos koncentracija jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujyje- 5,82 mmol/l. O didžiųjų baltųjų x landrasų veislės kiaulaičių kraujyje gliukozės koncentracija buvo žemiausia - 4,47 mmol/l. Trigliceridų koncentracijos skyrėsi ženkliai. Kontrolinės landrasų ir Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų grupės trigliceridų kiekis buvo labai panašus, tačiau kitų eksperimentinių grupių daug žemesnis (25,60-32,72 mg/dl). Taigi mažiausiai riebalų aptikta LxPxD kiaulaičių kraujyje. Šarminės fosfotazės ALP koncentracijos kiekis skyrėsi beveik dvigubai. Landrasų veislės kiaulaičių kraujyje šio fermento koncentracija siekė 254,15 mmol/l, o landrasų x pjetrenų x duriokų veislės kiaulaičių kraujyje netgi - 395 mmol/l. Kitų fermentų

koncentracija tarp kiaulaičių kraujyje buvo panaši. Mineralinių medžiagų koncentracijos svyravo beveik tolygiai. Taigi ženklausios koncentracijų skirtumai pastebėti šarminės fosfatazės ALP fermento.

10 Lentelė

Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulaičių veislės

Grupė	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL	ALP	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetas	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
L	77.70	5.42	189.31	5.43	51.98	1.28	254.15	169.52	130.20	2.99	3.15	1.14	147.47	161.38	5.25	147.81
LBxL	75.13	5.06	147.47	6.14	51.93	1.44	273.11	141.39	101.47	3.36	3.19	1.17	153.78	130.47	5.70	165.61
DBxL	72.30	5.03	149.66	4.47	32.72	1.38	388.67	126.97	119.13	2.90	3.96	1.21	142.67	155.83	5.44	107.72
(J x L) x L	77.31	5.63	170.58	5.82	35.20	1.57	296.17	147.27	127.36	2.82	3.40	1.12	153.42	158.92	5.25	73.95
L x P x D	76.40	5.60	172.00	5.70	25.60	1.18	395.00	175.30	77.50	2.60	3.81	0.88	148.80	168.00	5.27	165.40
Bendras:	75.77	5.35	165.80	5.51	39.49	1.37	231.42	152.09	111.13	2.34	3.50	1.10	149.23	154.92	5.38	132.10

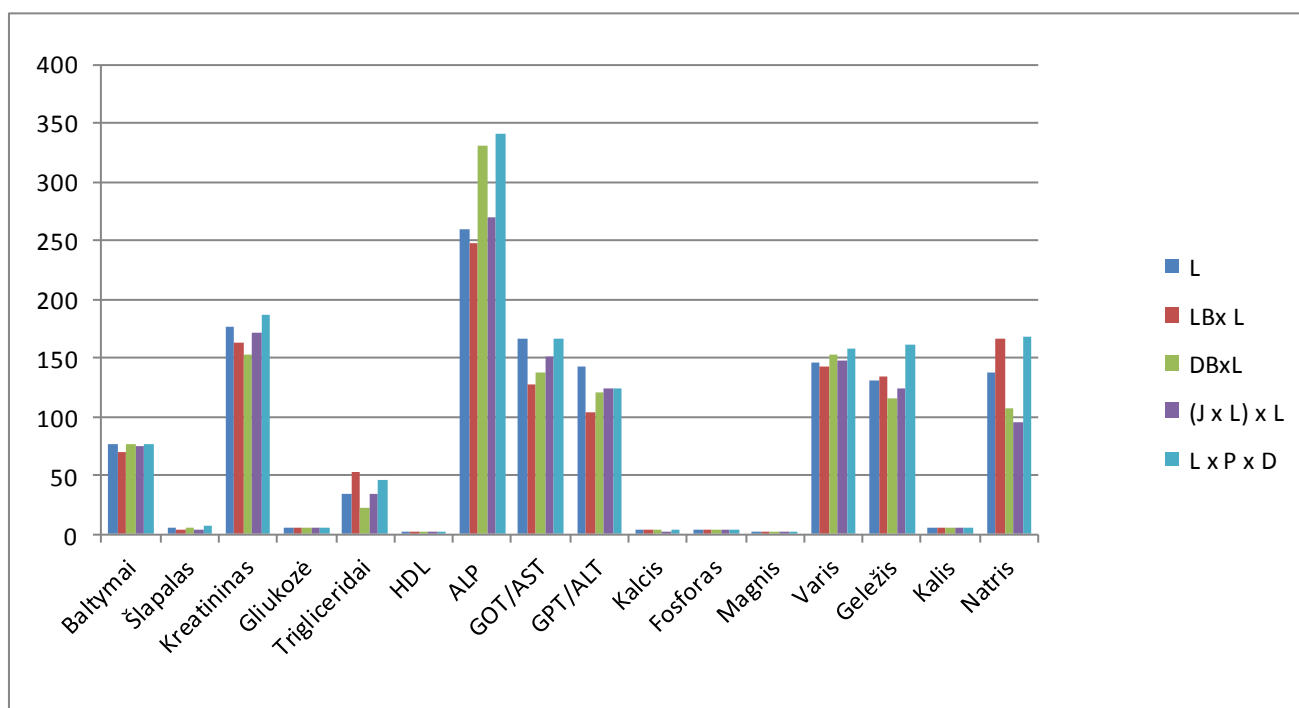


26 pav. Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulaičių veislės

Lyginant duomenis (11 lentelė, 27 pav.) tarp kastratų veislių, matyti, jog rodiklių koncentracijos ženkliai skiriasi. Labiausiai svyruoja kreatinino, trigliceridų bei fermentų - šarminės fosfatazės (ALP), alaninamino transferazės (ALT), aspartatamino transferazės (AST) koncentracijos. Tačiau baltymų, šlapalo, gliukozės, HDL cholesterolio, kalcio fosforo bei likusių kitų biocheminių rodiklių koncentracijos tarp kastratų veislių skyrėsi labai neženkliai.

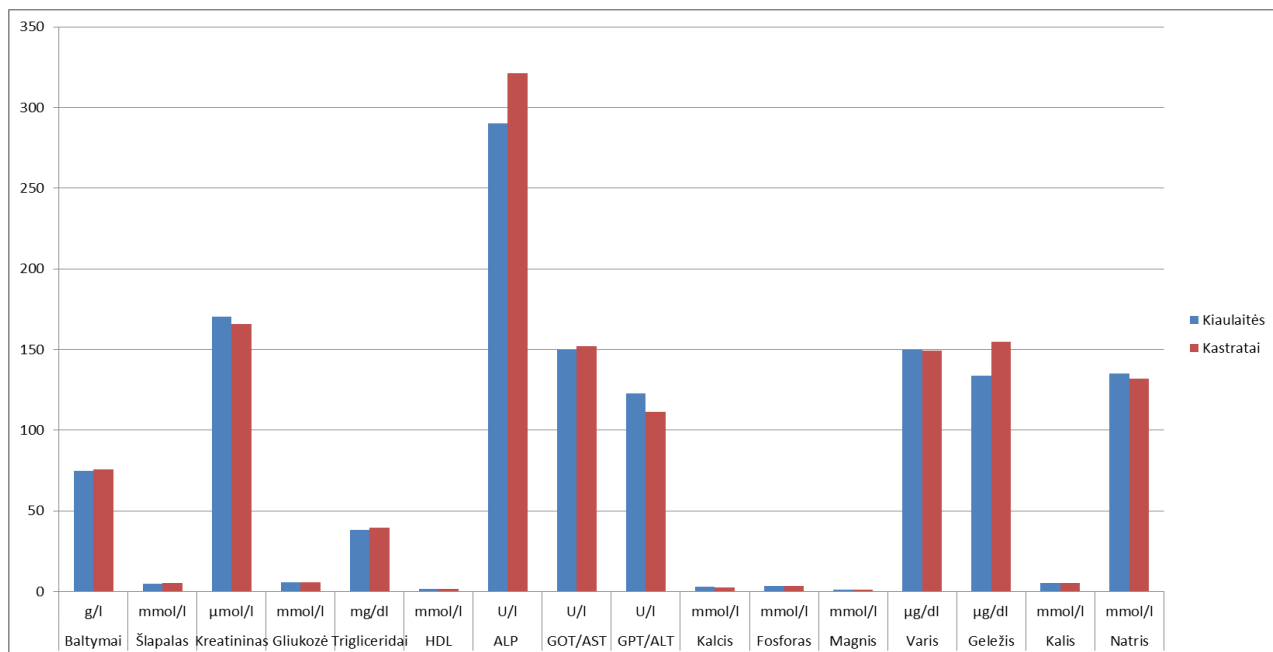
Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kastratų veislės

Grupė	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Glukoze	Trigliceridai	HDL	ALP	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
Mato vienetai	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
L	77.10	4.53	177.29	5.76	34.89	1.28	259.00	165.64	142.06	2.92	3.28	1.20	146.59	131.29	5.31	138.44
LBxL	69.00	3.20	162.50	5.95	52.45	1.23	248.50	126.70	102.90	3.50	3.20	0.94	142.35	134.50	5.32	166.65
DBxL	76.85	4.82	153.25	5.13	22.03	1.40	331.25	137.73	119.88	2.92	4.02	1.23	153.08	116.00	5.92	107.38
(J x L) x L	74.11	4.03	172.00	5.47	33.51	1.54	270.14	151.10	123.93	2.79	3.42	1.07	148.02	124.43	4.92	95.10
L x P x D	76.33	7.69	186.55	6.13	46.90	1.29	340.77	167.01	124.36	2.91	3.75	1.14	158.71	161.55	5.35	167.61
Bendras:	74.68	4.85	170.32	5.69	37.96	1.35	289.93	149.64	122.63	3.01	3.53	1.12	149.75	133.55	5.36	135.04



27 pav. Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kastratų veislės

Iš pateiktų duomenų (28 pav.) aiškiai matyti, jog baltymų koncentracija tarp visų veislių abiejų lyčių yra beveik tolygi. Šlapalo koncentracija, taip pat tiek kiauliaičių, tiek kastratų kraujyje yra labai artima. Remiantis duomenimis galima teigti, jog didžiausi fermentų koncentracijos svyravimai kraujyje tarp lyčių (Lingaas et al., 1992). Ypatingai šarminės fosfatazės, aspartamino transferazės koncentracijos. Geležis kastratų kraujyje gerokai aukštesnė nei kiauliaičių. Lyginant gautus rezultatus su kitais moksliniais tyrimais, kurių metu buvo nustatinėjami kitų gyvūnų rūšių analogiški kraujo serumo biocheminiai rodikliai galima teigti, jog lytis turi didelę įtaką kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams (Miknienė ir kt., 2014).



28 pav. Kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo visų veislių kiaulių lyties

IŠVADOS

1. Tyrimo duomenimis, kraujo biocheminiams rodikliams įtakos turi kiaulių veislė. Didžiausi skirtumai kraujyje buvo šarminės fosfatazės (ALP) koncentracijos, kuri svyravo nuo 256,68 U/l iki 367,89 U/l. Taip pat tarp eksperimentinių kiaulių grupių buvo pastebėti ženklūs mineralinių medžiagų koncentracijos svyramai, ypač vario, geležies ir natrio. Buvo nustatyta trigliceridų koncentracijos priklausomybė nuo kiaulių veislės (svyravo nuo 27,4 mg/dl iki 52,2 mg/dl).

2. Nustatyta, jog kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams įtakos turi ir jų lytis. Labai ženkliai skyrėsi kreatinino koncentracija: ji buvo aukštesnė kiaušaičių kraujyje. Šarminės fosfatazės koncentracija kur kas didesnė kastratų kraujyje. Taip pat nustatyti ir žymūs kai kurių mineralinių medžiagų koncentracijos pokyčiai tarp lyčių, ypač geležies: jos koncentracija kiaušaičių kraujyje siekė 133,55 µg/dl, o kastratų kraujyje - 154,92 µg/dl.

Simona Smilgevičiūtė

GENETINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA KIAULIŲ KRAUJO BIOCHEMINIAMS RODIKLIAMS

SANTRAUKA

Darbo tikslas – Išanalizuoti genetinių veiksnių įtaką kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams. Darbe išanalizuota kraujo biocheminių rodiklių priklausomybė nuo kiaulių veislės ir lyties. Tiriamųjų kiaulių kraujo biocheminiai rodikliai palyginti su sveikų kiaulių kraujo biocheminių rodiklių norma.

Kiaulių kraujo serumo biocheminiai tyrimai buvo atliekami naudojant automatinį biocheminį analizatorių **SELECTRA Junior** (Nyderlandai, 2006). Tiriamųjų kiaulių grupės suformuotos AB „Kiaulių veislininkystė“ kontrolinio penėjimo tvarte.

Nustatyta, kad kraujo biocheminiams rodikliams įtakos turi kiaulių veislė. Tarp eksperimentinių kiaulių grupių buvo pastebėti ženklūs šarminės fosfotazės (ALP) bei mineralinių medžiagų koncentracijos svyramai, ypač vario, geležies ir natrio. Taip pat nustatyta, jog kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams įtakos turi ir jų lytis. Labai ženkliai skyrėsi kreatinino koncentracija: ji buvo aukštesnė kaulaičių kraujyje. Šarminės fosfotazės koncentracija kur kas didesnė kastratų kraujyje. Taip pat nustatyti ir žymūs kai kurių mineralinių medžiagų koncentracijos pokyčiai tarp lyčių, ypač geležies.

Remiantis sveikų kaulių kraujo biocheminių rodiklių normomis, nustatyta, jog kai kurie tiriamųjų veislių kraujo biocheminiai rodikliai neatitinka normos. Viršijamos kai kurių fermentų koncentracijos kraujyje.

Simona Smilgevičiūtė

**THE INFLUENCE OF GENETIC FACTORS ON BLOOD BIOCHEMICAL
PARAMETERS IN PIGS
SUMMARY**

The aim of this research - to analyze the influence of genetic factors on blood biochemical parameters in pigs. In this work was analyzed blood biochemical parameters impact from pigs breed and gender. The blood biochemical parameters of investigative pigs was compared with norm of healthy pigs blood biochemical parameters.

Biochemical research of pigs blood serum was made by using automatical biochemical analyzer SELECTRA Junior (Netherlands , 2006). Groups of pigs was formed in barn of controlling fattening AB „Kiaulių veislininkystė“.

Ascertained that breed of pigs have influence for blood biochemical parameters. Among the experimental groups of pigs were observed significant levels of alkaline phosphatase (ALP) and mineral concentration swings , especially copper , iron and sodium . Also ascertained that gender of pigs have influence for blood biochemical parameters. Significantly different was creatinine concentration: it was higher in the blood of gilts. Alkaline phosphatase is much higher in the blood of the castrates. Also ascertained significant changes to some mineral concentration, especially iron, between genders.

Based on healthy pigs blood biochemical rates ascertain that blood biochemical parameters of some investigative varieties contravene norm. Concentration of some enzymes in blood were exceeded.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Alexopoulou C., Papaioannou D.S., Fortomaris P., Kyriakou C.S., Tserveni-Goussia A., Yannakopoulou A., Kyriakou S.C., 2007. *Experimental study on the effect of in-feed administration of a clinoptilolite-rich tuff on certain biochemical and hematological parameters of growing and fattening pig*. [žiūrėta 2014-03-11]
2. Antoszkiewicz Z., Tywoczuk J., Lipinski K., 2002. *Effect of a different content of sunflower cake and enzymatic preparations in diets for growing pigs on the production results*. University of Warmia and Mazury, Oczapowskiego, Olsztyn, Poland.
3. Archer S., Dindot S., Ted H., Walker S., Zaunbrecher G., Lawhorn B., Piedrahita J., A., 2003. *Hierarchical Phenotypic and Epigenetic Variation in Cloned Swine*. Biology of Reproduction.
4. Bakutis B., 2004. *Mitotoksinai gyvūnų pašaruose*. Lietuvos veterinarijos akademija.
5. Bórnez R., Linares M.B., Vergara H., 2009. *Haematological, hormonal and biochemical blood parameters in lamb: Effect of age and blood sampling time*. [žiūrėta 2014-04-10] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141308001868>.
6. Chineke C.A., Ologun A.G., Ikeobi C.O.N., 2006. *Haematological Parameters in Rabbit Breeds and Crosses in Humid Tropics*. [žiūrėta 2014-02-23] <http://scialert.net/fulltext/?doi=pjbs.2006.2102.2106>
7. Chmielowiec-Korzeniowska A., Tymczyna L., Babicz M., 2012. *Assessment of selected parameters of biochemistry, hematology, immunology and production of pigs fattened in different seasons*. Department of Animal Hygiene and Environment, Department of Pig Breeding and Production Technology, Faculty of Biology and Animal Breeding, University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland.
8. Cooper A., Moraes L., Murray J., Owens S. 2014. *Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs*. [žiūrėta 2014-05-20] <http://www.jasbsci.com/content/5/1/5>
9. Čebuli-Kaudune N., Božic M., Kosec M., Cestnik V. 2002. *The influence of age and gender on haematological parameters in Lipizzan horses*. Journal of veterinary medicine.
10. Čepulienė R. 2007 „*Kraujo morfologija ir jos funkcijos*“ Vilnius.
11. Ekenyem B.U., Madubuike F.N., 2007. *Haematology and Serum Biochemistry of Grower Pigs*. Department of Animal Science and Fisheries, IMO State University, P.M.B. 2000, Owerri, Nigeria.

12. Filipejová T., Kolesárová A., Capcarová M., Kovačik J., Massányi P., 2009. *Selected biochemical parameters in blood plasma of sexually immature and mature gilt*. Slovak Agricultural University. [žiūrėta 2014-04-03]
http://r.search.yahoo.com/_ylt=A0LEVx.AKGBTAhEAdqFXNyoA;_ylu=X3oDMTEzOTFsdTNuBHNIYwNzcgRwb3MDMQRjb2xvA2JmMQR2dGlkA1NNRTM5OV8x/RV=2/RE=1398839553/RO=10/RU=http%3a%2f%2fpu.fem.uniag.sk%2facta%2fdownload.php%3fid%3d559/RK=0/RS=rXHedE8s44tSsHGa3QQbilzcD60
13. Forenbacher, S. 1993. Klinička patologija probave i mijene tvari domaćih životinja. Svezak II, Jetra. Hrvatska Akademija znanosti i umjetnosti, Školska knjiga. Zagreb
14. Karlsson B., 1970. *Fetoprotein and albumin levels in the blood serum of developing neonatal pigs*. [žiūrėta 2014-04-24]
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0010406X70902811>
15. Kiran1 S., Mahmood A., Bakhtyaware A., Durrani1 S., Muhammad A., Furhan I, 2012. *Effect of age and gender on some blood biochemical parameters of apparently healthy small ruminants from Southern Punjab in Pakistan*. [žiūrėta 2014-04-16]
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169112600288>
16. Kleinbeck, S.N., McGlone, J.J. 1999. *Intensive indoor versus outdoor production systems : Genotype and supplemental iron effects on blood hemoglobin and selected immune measures in young pigs*. J. Anim. Sci.
17. Kleiva Ž., Urbšys A., Anulienė A., Žymantienė J., Mačiulskis P., Pockevičius A., 2014. *Investigation of blood parameters of the black sea dolphins (Tursiops truncatus ponticus) kept at the Lithuanian sea museum*. Institute of Animal Husbandry, Lithuanian University of Health Sciences.
18. Knotkova Z., Doubek J., Knotek Z., Haikova P., 2002. *Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry in Russian Tortoises*. Faculty of Veterinary medicine, University of veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic.
19. Kosovac O., Živković B., Radović Č., Smiljaković T. 2009. *Quality indicators: carcass side and meat quality of pigs of different genotypes*. Biotechnology in Animal Husbandry. Vol. 25 (3–4). P. 173–188.
20. Lingaas F., Brun E., Aarskaug T., Havre G. 1992. *Biochemical blood parameters in pigs*. [žiūrėta 2014-02-23].
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0388.1992.tb00406.x/abstract>
21. Marija Dikić, Kresimir Salajipal, Domagoj Djikić, Danijel Karolyi, Antun Kosteliš, Vlatko Rupiš., 2008. *Blood parameters in pigs of Turopolje breed and crossbreeds*

TCSL. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zagreb . [žiūrėta 2014-05-04] http://sa.agr.hr/pdf/2010/sa2010_p0703.pdf

22. Miknienė Z., Maslauskas K., Kerzienė S., Kučinskienė J., Kučinskas A., 2014. *The effect of age and gender on blood haematological and serum biochemical parameters in žemaitukai horses*. Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences.

23. Mei Y., Zhi-Sheng W., An-Guo Z., 2009. *Performance and Biochemical Responses in Early-Weaned Piglets Fed Diets with Different Protein and Zinc Levels*. Pakistan Journal of Nutrition.

24. Mohamed E., Osama M.A., Risha A., Fatma M., 2013. *Effect of Withania somnifera Extracts on Some Selective Biochemical, Hematological, and Immunological Parameters in Guinea Pigs Experimental Infected with E. coli*. [žiūrėta 2014-03-08] <http://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/153427/>

25. Omejea J.N., Anene B.M., 2012. *Comparative serum biochemical changes induced by experimental infection of T. brucei and T. congolense in pigs*. [žiūrėta 2014-03-24] <http://www.medscape.com/medline/abstract/22858639>

26. Pinton P., Accensia F., Beauchampa E., Cossaltera A., Callub P., Grosjeanb F., Isabelle P. Oswald, 2008. *Ingestion of deoxynivalenol (DON) contaminated feed alters the pig vaccinal immune response*. [žiūrėta 2014-03-04] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378427408000258>

27. Peranda M., Liker B., Šperanda T., Antunovi Z., Šeric V., Grabarevic Ž., Senčis D., Grguric D., Steiner Z., 2006. *Haematological and biochemical parameters of weaned piglets fed on fodder mixture contaminated by zearalenone with addition of clinoptilolite*. Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, Croatia.

28. Péreza M., Palaciob J., Santolariac M., Carmen Aceñad M., Chacónd G., Verded M., Calvoe J.H., Zaragozae M.P., Gascónd M., García-Belenguerd S., 2002. *Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs*. Veterinario de Administración Sanitaria, DGA, Huesca, Spain.

29. Prvulović D., Jovanović-Galović A., Stanić B., Popović M., Grubor-Lajšić G., 2007. *Effects of a clinoptilolite supplement in pig diets on performance and serum parameters*. Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia.

30. Rančelis V., 2000. *Genetika*. [žiūrėta 2014-03-15] <http://www.scribd.com/doc/45681101/Genetika#download>

31. Rekiel A., Wiecek W., Bielecki W., Gajewska J., Cichowicz M., Kulisiewicz J., Batorska M., Roszkowski T., Beyga K., 2007. *Effect of addition of feed antibiotic flavomycin or*

prebiotic BIO-MOS on production results of fatteners, blood biochemical parameters, morphometric indices of intestine and composition of microflora. Department of Animal Breeding and Husbandry, Faculty of Animal Science, Warsaw Agricultural University, Poland.

32. Roubies N, Panousis N, Fytianou A, Katsoulos D, Giadinis N, Karatzias H., 2006. *Effects of age and reproductive stage on certain serum biochemical parameters of Chios sheep under Greek rearing conditions*. Journal of Veterinary Medicine Association.

33. Saikevičius K. J., 2003. *Dėl Veislinių kiaulių produktyvumo kontrolės, vertinimo, informacijos kaupimo ir teikimo taisyklių bei apskaitos lapų, žurnalų ir knygų formų patvirtinimo*. Įsakymas Nr. 1A-55, 2003-11-10, Valstybės žinios, Nr. 113-5106.

34. Swenson, M.J. 1993. *Dukes' Physiology of Domestic Animals, 11th ed., Cornell Univ. Press*. Itaca and London.

35. Štukelj M., Valenčak Z., Krsnik M., Svete A., N., 2010. *The effect of the combination of acids and tannin in diet on the performance and selected biochemical, haematological and antioxidant enzyme parameters in grower pig*. [žiūrėta 2014-03-18] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2848049/>

36. Śmiecińska K. ., Sobotka W., Daszkiewicz T., Hnatyk N., Fiedorowicz E. 2013. *Meat quality, some hematological and biochemical parameters in the blood of finishing pigs assigned to different carcass conformation classes in the SEUROP system*. Department of Commodity Science and Animal Raw Material Processing, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn, Poland.

37. Tukelj M.S., Toplak I., Nemec A.S., 2013. *Blood antioxidant enzymes (SOD, GPX), biochemical and haematological parameters in pigs naturally infected with porcine reproductive and respiratory syndrome virus*. [žiūrėta 2014-04-06] <http://www.degruyter.com/view/j/pjvs.2013.16.issue-2/pjvs-2013-0049/pjvs-2013-0049.xml>

38. Xiangdong L., Huang J., Songbai Y., Yunxia Z., Anjing X., Jianhua C., Bin F., Zhenfang W., Junlong Z., Shuhong Z., Mengjin Z., 2014. *Whole blood transcriptome comparison of pigs with extreme production of in vivo dsRNA-induced serum IFN-α*. [žiūrėta 2014-04-05] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0145305X13003297>.

39. Winiarska-Mieczan A., Kwiecień M., 2009. *The influence of raw grass pea (Lathyrus sativus L.) seeds on growth performance and biochemical and haematological parameters in the blood of grower-finisher pigs*. Institute of Animal Nutrition, University of Life Sciences, Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland.

40. Zhantian S., Qiugang M., Zhongrong L., Cheng J. 2009. *Effect of partial substitution of dietary spray-dried porcine plasma or fishmeal with soybean and shrimp protein*

hydrolysate on growth performance, nutrient digestibility and serum biochemical parameters of weanling piglets. Asian - Australasian Journal of Animal Sciences.

PRIEDAI

1 priedas

AB "Joniškio grūdai"
Žemaitės g. 1, LT-84147 Joniškis, Lietuva
Įm. kodas: 157602461
Patvirtinimo Nr.: dLT KPG012(LT67-501)
Registravimo Nr.: rLT ŽG131874; rLT ŽT131877; rLT PLA131873; rLT PGA131872.

ATITIKTIES DEKLARACIJA NR.: pp0006567
Visaverčiai pašarai penimoms kiaulėms
PA-1587400-7836

Partijos Nr.: pp0006567

Sudėtis:	ANALITINĖS SUDEDAMOSIOS DALYS IR JŲ KIEKIAI:
Miežiai	Žali baltymai(Nx6,25) % 17.55
Paprastieji kviečiai	Neapdoroti aliejai ir riebalai % 3.11
Sojų miltai (rupiniai)-GMO	Žalia ląsteliena % 4.06
Aliejus rapsų	Žali pelenai % 3.93
Kalcio karbonatas	Kalcis (Ca) % 0.66
Žuvų miltai	Fosforas (P) % 0.43
Natrio chloridas	Natris (Na) % 0.15
Monokalcio fosfatas	Lizinas % 1.02
	Metioninas % 0.35

Priedai. Kiekiai 1 kg.

MAISTINIAI PRIEDAI: VITAMINAI (KIEKIAI 1 KG):

E672 Vitaminas A	IU	12500
E671 Vitaminas D3	IU	1500

MAISTINIAI PRIEDAI: MIKROELEMENTŲ JUNGINIAI (KIEKIAI 1 KG):

E1 Geležis-Fe (Geležies (II) sulfatas monohidratis)	mg	100
E2 Jodas J (Kalcio jodatas heksahidratis)	mg	2.5
E4 Varis-Cu(vario sulfatas pentahidratis)	mg	12
E5 Manganas- Mn(mangano (II) oksidas)	mg	80
E6 Cinkas-Zn(Cinko oksidas)	mg	100
E8 Selenas-Se (Natrio selenitas)	mg	0.3

ZOOTECHNINIAI PRIEDAI: FERMENTAI (KIEKIAI 1 KG):

E1600 3-Fitazė	U/G	500
----------------	-----	-----

Geriausia iki: 2013.10.08
SUDĖTYJE YRA ŽUVŲ MILTŲ - DRAUDŽIAMA ŠERTI ATRAJOTOJAMS.
Šiuo pašaru šerti kiaules per visa penejimo periodą
Laikyti sausoje vėsioje vietoje!

1 kg maisto - 13,2

Landrasų veislės kiaulių pirminiai kraujo biocheminiai rodikliai

2 priedas

Lytis	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Glukozė	Trigliceridai	HDL choles.	ALP	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
Landrasai																
Kiaulaitės																
1.00	77.00	6.20	156.00	4.30	28.00	1.46	325.00	133.80	128.60	2.87	4.03	1.20	154.70	166.00	5.65	106.70
2.00	83.30	4.20	185.00	5.20	24.40	1.26	169.00	142.60	121.00	2.85	3.01	1.22	168.40	158.00	5.16	106.30
3.00	76.10	4.20	162.00	6.10	39.80	1.16	149.00	158.10	156.70	2.72	2.69	1.15	141.70	97.00	5.44	99.70
4.00	72.70	5.90	186.00	7.60	41.50	1.03	276.00	187.60	156.80	3.05	3.11	1.36	132.00	145.00	5.41	167.60
5.00	74.10	3.60	182.00	7.60	31.00	1.00	274.00	182.10	150.60	3.10	3.20	1.36	134.40	113.00	5.30	161.00
6.00	77.80	3.30	170.00	5.10	43.80	1.38	306.00	132.90	120.00	2.72	3.38	0.81	147.70	154.00	5.44	163.90
7.00	78.70	4.30	200.00	4.40	35.70	1.65	314.00	222.40	160.70	3.16	3.55	1.35	147.20	86.00	4.80	163.90
Vidurkis	77.10	4.53	177.29	5.76	34.89	1.28	259.00	165.64	142.06	2.92	3.28	1.20	146.59	131.29	5.31	138.44
Kastratai																
8.00	84.70	5.80	152.00	6.50	40.50	1.28	200.00	136.30	122.90	2.91	3.93	1.25	132.00	146.00	6.05	105.00
9.00	67.40	6.40	140.00	5.00	49.10	1.42	265.00	152.60	130.80	3.01	2.97	1.25	129.60	170.00	4.97	107.00
10.00	74.60	5.30	156.00	8.00	53.80	1.72	309.00	170.20	125.90	2.96	3.26	0.84	147.40	150.00	4.95	106.90
11.00	75.80	6.20	189.00	6.10	50.20	1.36	290.00	175.20	145.20	2.88	2.87	1.35	124.70	173.00	6.16	166.80
12.00	79.70	5.60	203.00	7.60	49.70	1.06	284.00	229.00	192.70	3.17	3.09	1.29	136.60	162.00	4.77	163.50
13.00	81.60	4.00	184.00	2.40	73.60	0.82	250.00	150.10	105.90	3.04	2.55	0.72	146.40	137.00	5.45	150.20
14.00	75.30	3.70	206.00	3.80	71.60	0.81	198.00	158.70	121.30	3.12	2.61	0.71	150.10	181.00	5.84	152.40
15.00	91.10	7.70	202.00	5.40	24.50	1.82	137.00	168.20	123.30	2.96	2.54	1.38	160.10	237.00	4.99	157.70
16.00	70.30	6.10	158.00	5.80	39.20	1.50	309.00	176.60	125.20	2.95	3.96	1.34	159.00	174.00	5.09	163.80
17.00	79.30	6.20	200.00	5.00	84.10	0.75	424.00	160.00	88.00	2.77	2.96	1.21	156.20	97.00	4.53	148.30
18.00	81.60	3.20	231.00	4.60	31.70	1.07	266.00	189.70	129.60	2.85	3.48	1.32	173.20	159.00	4.95	174.30
19.00	75.10	4.70	237.00	6.60	52.50	1.37	377.00	168.40	140.60	3.19	3.46	0.82	153.50	149.00	5.26	164.70
20.00	73.60	5.60	203.00	3.80	55.20	1.70	279.00	168.70	141.20	3.02	3.26	1.36	148.30	162.00	5.25	160.90
Vidurkis	77.70	5.42	189.31	5.43	51.98	1.28	254.15	169.52	130.20	2.99	3.15	1.14	147.47	161.38	5.25	147.81
Bendras vidurkis																
	77.40	4.98	183.30	5.60	43.44	1.28	256.58	167.58	136.13	2.96	3.22	1.17	147.03	146.34	5.28	143.13

Pirminiai Lietuvos baltųjų x landrasų mišrūnų biocheminiai kraujo rodikliai

3 priedas

Lytis	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
LB x L																
Kiaulaitės																
1.00	68.40	2.70	156.00	5.80	24.60	1.27	261.00	122.80	96.20	3.48	3.05	1.27	149.30	126.00	5.75	141.90
2.00	69.60	3.70	169.00	6.10	80.30	1.19	236.00	130.60	109.60	3.52	3.35	0.60	135.40	143.00	4.89	191.40
Vidurkis	69.00	3.20	162.50	5.95	52.45	1.23	248.50	126.70	102.90	3.50	3.20	0.94	142.35	134.50	5.32	166.65
Kastratai																
3.00	79.00	4.50	168.00	4.80	83.70	1.74	314.00	151.30	134.20	3.09	3.73	1.26	160.70	141.00	5.57	160.20
4.00	76.30	7.80	148.00	7.60	47.70	1.53	274.00	134.40	107.90	3.20	2.91	0.79	144.60	163.00	5.44	172.90
5.00	73.20	5.20	152.00	4.90	47.70	1.22	311.00	123.00	66.20	3.40	3.02	1.17	141.60	109.00	5.28	164.50
6.00	70.60	5.00	155.00	6.40	43.80	1.33	269.00	134.10	104.60	3.62	2.54	1.28	145.70	141.00	6.05	193.00
7.00	73.40	5.50	179.00	6.40	43.50	1.43	324.00	211.00	120.00	3.28	3.54	1.22	140.00	126.00	5.69	158.10
8.00	74.10	6.20	152.00	6.90	55.20	1.10	224.00	163.70	124.10	3.17	3.98	0.99	184.20	184.00	5.14	166.40
9.00	72.00	5.90	151.00	6.40	38.80	1.32	297.00	125.60	113.10	3.45	2.96	1.08	152.80	154.00	5.33	161.80
10.00	74.30	4.90	169.00	9.10	81.60	1.74	295.00	168.40	123.80	3.68	3.36	1.40	173.10	194.00	6.20	167.40
11.00	79.30	4.10	146.00	5.20	50.60	1.39	246.00	132.40	60.30	3.53	3.31	1.21	140.00	180.00	5.95	160.40
12.00	80.20	4.10	156.00	5.60	34.80	1.95	295.00	142.30	112.00	3.02	3.24	1.24	158.60	121.00	5.59	157.80
13.00	81.70	4.50	223.00	5.50	80.10	1.19	213.00	148.40	1.24	2.85	3.77	1.17	178.00	168.00	5.98	157.80
14.00	74.20	4.40	152.00	6.30	63.20	1.68	338.00	122.10	120.30	3.52	3.32	1.22	150.70	212.00	5.89	171.60
15.00	79.10	3.90	159.00	5.30	43.20	1.32	287.00	118.80	91.00	3.26	3.62	1.18	140.00	87.00	5.37	165.40
16.00	70.40	4.80	148.00	6.20	51.90	1.13	109.00	127.20	99.50	3.58	2.47	0.67	155.30	164.00	5.74	157.10
17.00	88.60	3.80	176.00	5.90	59.00	1.42	299.00	170.00	137.20	3.29	3.21	1.28	168.60	101.00	5.96	170.80
18.00	74.50	7.20	145.00	7.40	44.00	1.38	270.00	119.50	99.80	3.40	2.92	1.19	151.30	144.00	5.78	161.60
19.00	77.00	4.20	157.00	7.00	79.90	1.42	198.00	131.00	95.10	3.67	3.02	1.42	145.70	261.00	6.14	183.40
20.00	40.70	4.20	144.00	8.40	39.30	1.24	273.00	136.60	117.20	3.35	3.37	1.21	147.70	178.00	5.19	149.70
21.00	88.80	6.00	231.00	6.60	78.80	1.87	353.00	126.60	100.30	3.38	2.35	1.26	143.30	156.00	5.99	166.60
Vidurkis	75.13	5.06	147.47	6.14	51.93	1.44	273.11	141.39	101.47	3.36	3.19	1.17	153.78	130.47	5.70	165.61
Bendras vidurkis																
	72.07	4.13	154.99	6.05	52.19	1.34	260.81	134.05	102.19	3.43	3.20	1.05	148.07	132.49	5.51	166.13

Pirminiai didžiųjų baltųjų x landrasų mišrūnų kraujo biocheminiai rodikliai

4 priedas

Lytis	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL cholesterolis	ALP šarmas	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
DB x L																
Kiaulaitės																
1.00	81.30	4.50	178.00	5.90	28.50	1.52	342.00	142.50	116.40	3.00	4.20	1.24	139.60	61.00	6.23	107.40
2.00	73.30	4.90	148.00	5.80	24.90	1.34	265.00	126.50	121.90	2.72	5.13	1.23	139.90	133.00	5.38	109.70
3.00	76.50	6.00	155.00	4.50	14.90	1.43	330.00	156.30	124.60	3.02	3.12	1.31	136.70	189.00	6.86	106.60
4.00	76.30	3.90	132.00	4.30	19.80	1.32	388.00	125.60	116.60	2.93	3.63	1.15	196.10	81.00	5.20	105.80
Vidurkis	76.85	4.83	153.25	5.13	22.03	1.40	331.25	137.73	119.88	2.92	4.02	1.23	153.08	116.00	5.92	107.38
Kastrantai																
5.00	65.20	3.20	151.00	5.70	32.40	1.48	410.00	120.20	110.30	2.78	3.89	1.17	147.20	81.00	4.80	111.40
6.00	70.00	4.40	175.00	4.90	26.70	1.38	389.00	170.30	126.90	2.86	5.41	1.25	133.70	118.00	5.97	109.80
7.00	72.10	4.80	153.00	5.00	37.10	1.11	263.00	137.90	123.10	2.93	3.11	1.18	132.20	249.00	5.19	107.20
8.00	67.10	5.90	145.00	4.20	23.30	1.24	221.00	123.50	124.10	2.83	3.14	1.19	137.60	120.00	5.27	108.00
9.00	78.40	7.40	127.00	4.50	43.90	1.45	585.00	77.90	116.00	3.01	4.32	1.21	165.30	182.00	5.27	104.00
10.00	81.00	4.50	147.00	2.50	32.90	1.65	464.00	132.00	114.40	3.00	3.91	1.25	140.00	185.00	6.15	105.90
Vidurkis	72.30	5.03	149.67	4.47	32.72	1.39	388.67	126.97	119.13	2.90	3.96	1.21	142.67	155.83	5.44	107.72
Vidurkis bendras	74.58	4.93	151.46	4.80	27.37	1.39	359.96	132.35	119.50	2.91	3.99	1.22	147.87	135.92	5.68	107.55

Pirminiai jorkšyrų x landrasų mišrūnų kraujo biocheminiai rodikliai

5 priedas

Lytis	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL cholest	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
(J x L) x L																
Kiaulaitės																
1.00	71.90	4.80	178.00	7.10	17.30	1.55	316.00	138.30	127.70	2.89	3.24	1.15	141.60	120.00	5.05	113.90
2.00	66.90	4.40	166.00	9.60	58.90	1.63	365.00	163.00	125.70	2.81	4.13	1.20	163.40	116.00	4.62	116.00
3.00	71.40	4.30	173.00	3.10	33.50	1.79	301.00	209.50	121.20	2.75	3.83	1.22	131.90	201.00	4.52	107.40
4.00	70.30	3.20	182.00	6.10	27.60	1.61	221.00	119.60	125.80	2.85	2.91	0.81	149.90	108.00	5.26	108.40
5.00	83.50	3.60	189.00	4.70	32.20	1.15	226.00	134.10	122.20	2.64	2.94	1.14	147.10	95.00	4.63	109.90
6.00	80.30	3.80	158.00	3.70	26.70	1.76	213.00	156.50	135.30	2.82	3.88	1.14	147.10	137.00	5.49	109.30
7.00	74.50	4.10	158.00	4.00	38.40	1.30	249.00	136.70	109.60	2.75	3.04	0.85	155.20	94.00	4.89	108.20
Vidurkis	74.11	4.03	172.00	5.47	33.51	1.54	270.14	151.10	123.93	2.79	3.42	1.07	148.03	124.43	4.92	95.10
Kastratai																
8.00	75.10	7.00	168.00	4.60	32.40	1.91	374.00	122.20	124.90	2.89	3.24	1.18	141.20	191.00	5.21	113.70
9.00	83.30	6.40	225.00	7.60	42.00	1.56	201.00	150.40	136.70	2.85	2.69	1.21	164.40	185.00	4.92	107.70
10.00	82.20	5.90	200.00	13.30	28.10	2.09	64.00	163.90	132.90	2.87	3.54	1.66	162.20	192.00	5.48	123.60
11.00	90.40	4.70	180.00	5.70	51.90	0.82	395.00	170.40	130.80	2.96	3.77	1.07	185.10	52.00	5.38	108.20
12.00	74.60	6.40	158.00	4.60	43.40	1.49	204.00	142.30	113.90	2.68	3.40	0.65	152.30	164.00	5.83	105.80
13.00	70.70	3.80	156.00	5.30	23.90	1.66	508.00	140.50	123.10	2.98	3.99	1.17	132.10	184.00	5.53	114.00
14.00	77.70	4.40	161.00	5.30	17.30	1.32	290.00	157.10	128.80	2.80	3.52	1.07	133.20	188.00	5.18	107.80
15.00	82.20	5.70	172.00	1.70	35.60	1.59	387.00	147.10	129.50	2.71	3.71	1.15	162.70	190.00	5.11	111.50
16.00	78.70	4.80	161.00	4.60	23.50	1.48	145.00	162.70	136.90	2.80	3.01	1.13	152.00	168.00	5.08	107.40
17.00	70.00	4.10	146.00	5.60	43.60	1.57	296.00	111.40	107.90	2.78	3.02	0.83	149.70	123.00	4.77	110.50
18.00	73.50	6.70	156.00	5.50	47.10	1.36	359.00	149.90	132.80	2.78	3.20	1.14	157.30	145.00	5.15	110.20
19.00	69.30	7.70	164.00	6.00	33.60	2.00	331.00	149.30	130.10	2.80	3.72	1.17	148.80	125.00	5.41	112.30
Vidurkis	77.31	5.63	170.58	5.82	35.20	1.57	296.17	147.27	127.36	2.83	3.40	1.12	153.42	158.92	5.25	73.95
Bendras vidurkis																
	75.71	4.83	171.29	5.64	34.36	1.56	283.15	149.18	125.64	2.81	3.41	1.10	150.72	141.67	5.09	84.53

Kontrolinė grupė	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL cholest	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
------------------	----------	----------	-------------	----------	---------------	-------------	----------	---------	---------	--------	----------	--------	-------	---------	-------	--------

Pirminiai landrasų x pjėtrenų x duriokų mišrūnų kraujo biocheminiai rodikliai

6 priedas

Lytis	Baltymai	Šlapalas	Kreatininas	Gliukozė	Trigliceridai	HDL cholesterolis	ALP šarm	GOT/AST	GPT/ALT	Kalcis	Fosforas	Magnis	Varis	Geležis	Kalis	Natris
	g/l	mmol/l	μmol/l	mmol/l	mg/dl	mmol/l	U/l	U/l	U/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	μg/dl	μg/dl	mmol/l	mmol/l
L x P x D																
Kiaulaitės																
1.00	72.20	2.90	230.00	7.00	24.30	1.19	284.00	196.60	158.20	3.08	3.94	1.35	170.10	188.00	5.57	176.20
2.00	78.60	5.40	167.00	5.00	51.40	1.31	315.00	139.30	107.00	2.86	4.06	1.31	146.00	151.00	4.80	166.00
3.00	77.10	4.90	183.00	7.10	48.50	1.17	533.00	165.60	128.00	3.02	3.38	1.33	177.20	128.00	5.71	172.00
4.00	85.70	5.80	205.00	6.60	33.70	1.17	502.00	209.10	116.00	3.06	3.99	1.43	170.20	127.00	6.02	170.70
5.00	72.10	4.80	179.00	7.50	50.80	1.68	338.00	141.60	126.30	2.87	4.02	1.24	168.40	202.00	4.69	170.10
6.00	71.50	4.70	158.00	5.80	39.90	0.98	259.00	159.90	121.40	2.66	3.62	1.29	174.50	159.00	5.77	161.60
7.00	73.80	6.30	188.00	5.30	65.40	1.33	200.00	140.40	103.40	2.81	3.04	0.79	143.40	161.00	5.08	167.20
8.00	78.80	5.50	163.00	4.30	51.50	1.40	340.00	134.00	108.50	2.90	3.64	0.73	140.70	198.00	5.04	160.20
9.00	77.20	5.10	206.00	6.60	56.60	1.41	296.00	216.60	150.50	2.95	4.08	0.83	137.90	140.00	5.45	164.50
Vidurkis	76.33	7.69	186.56	6.13	46.90	1.29	340.78	167.01	124.37	2.91	3.75	1.14	158.71	161.56	5.35	167.61
Kastratai																
10.00	76.40	5.60	172.00	5.70	25.60	1.18	395.00	175.30	77.50	2.60	3.81	0.88	148.80	168.00	5.27	165.40
Vidurkis	76.40	5.60	172.00	5.70	25.60	1.18	395.00	175.30	77.50	2.60	3.81	0.88	148.80	168.00	5.27	165.40
Bendras vidurkis																
	76.37	6.65	179.28	5.92	36.25	1.24	367.89	171.16	100.93	2.76	3.78	1.01	153.76	164.78	5.31	166.51
Visų veislių																
Vidurkis	75.22	5.10	168.06	5.60	38.72	1.36	305.68	150.86	116.88	2.97	3.52	1.11	149.49	144.24	5.37	133.57

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas bakalauro baigiamasis darbas (*pavadinimas*) „Genetinių veiksnių įtaka kiaulių kraujo biocheminiams rodikliams“

1. Yra atliktas mano paties/pačios;
2. Nebuvo naudotas kitoje mokslo ir studijų institucijoje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą panaudotos literatūros sąrašą.

2014-05-26

(data)

Simona Smilgevičiūtė

(autorius vardas ir pavardė, parašas)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

2014-05-26

(data)

Simona Smilgevičiūtė

(autorius vardas ir pavardė, parašas)