УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Јелена Никитовић

ФЕНОТИПСКА И ГЕНОТИПСКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА БОСАНСКОГ ОШТРОДЛАКОГ ГОНИЧА-БАРАКА

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Бања Лука, 2020. година

UNIVERSITY OF BANJA LUKA
FACULTY OF AGRICULTURE

Jelena Nikitović

PHENOTYPIC AND GENOTYPIC CHARACTERIZATION OF BOSNIAN BROKEN-HAIRED HOUND - BARAK

DOCTORAL DISSERTATION

Banja Luka, 2020

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

Ментор

Проф. др Нермин Прачић, ванредни професор, Биотехнички факултет, Универзитет у Бихаћу

Наслов докторске дисертације

Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича - барака

Резиме

Према данашњој званичној систематици која је прихваћена у кинологији, Међународна кинолошка федерација (FCI) групу паса гонича сврстава у шесту FCI групу, у којој се налазе три секције и три подсекције са укупно 76 раса паса. Једина раса оштродлаког гонича са Балкана која је међународно стандардизована и призната је босански оштродлаки гонич - барак. Стандард FCI број 155 од 1973. године прописује основне фенотипске карактеристике ове расе, али не постоје егзактни подаци о екстеријерним карактеристикама. Генотипизација ове расе до сада није била предмет проучавања.

Предмет овог истраживања је морфометријска карактеризација и генотипизација ове расе. Истраживањем је обухваћено 120 јединки (64 мужјака и 56 женки) са територије Босне и Херцеговине. Урађена је детаљна морфометријска анализа на основу мјерења 39 екстеријерних параметара. Вршена је и анализа текстуре длаке на 30 узорака. Генотипизација је урађена на узорку од 30 јединки. Истраживања у овој дисертацији представљају прву молекуларно-генетичку студију ове аутохтоне расе гонича, засновану на анализи ДНК маркера.

Добијени резултати представљају свеобухватну слику стања популације босанског оштродлаког гонича - барака у Босни и Херцеговини.

Кључне ријечи

Аутохтона раса, барак, морфометријска карактеризација, генотипизација

Научна област Пољопривредне науке

Научно поље Остале пољопривредне науке - Очување генетичких ресурса

Класификациона ознака за научну област према CERIF шифрарнику

B 006 – Агрономија, B 340 – Анатомија животиња, морфологија, B 400 – Зоотехника, сточарство, узгој

UDK 636.75.083.31:575.21/.22(043.3)

Тип одабране лиценце Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

Креативне заједнице

INFORMATION ABOUT MENTOR AND DISSERTATION

Mentor

Prof. Nermin Pracic, associate professor, Biotechnical Faculty, University of Bihac

Title of doctoral dissertation

Phenotypic and Genotypic Characterization of Bosnian Broken-haired Hound - Barak

Abstract

According to today`s official systematics, which is accepted in cynology, Federation Cynologique Internationale (FCI) classifies a group of hound dogs in sixth FCI group, which has three sections and three subsections with total of 76 breeds of dogs. Bosnian broken-haired hound – Barak is the only broken-haired hound breed from Balkans that is internationally recognised and standardized. FCI-Standard N° 155 of year 1973 proposes general phenotypic charachteristics of this breed, but there are no exact data on exterior features. So far, genotyping of this breed has not been the subject of study.

The subject of this research is morphometric characterisation and genotyping of Bosnian broken-haired hound – Barak. The study involved 120 dogs (64 males and 56 females) from the territory of Bosnia and Herzegovina. A detailed morphometric analysis was performed based on mesurement of 39 exterior parameters. The texture of hair on 30 samples was also analyzed. Genotyping was performed on sample of 30 dogs. The research in this dissertation represents the first molecular-genetic study of this indigenous breed of hound, based on DNA markers analysis.

The obtained results presents the comprehensive image of the state of Bosnian broken-haired hound – Barak population in Bosnia and Herzegovina.

Keywords

Indigenous breed, Barak, Morphometric characterisation, Genotyping

Scientific area Agricultural science

Scientific field Other agricultural science - Genetic resources conservation

Classification code for the scientific field under CERIF code book

B 006 – Agronomy ; B 340 – Anatomy of animals, morphology ; B 400 – Zootechnics, Animal Husbandry, Breeding

UDK 636.75.083.31:575.21/.22(043.3)

Type of selected licence Authorship non-commercial (CC BY-NC)

Creative Commons

Желим ове редове посветити онима који су допринијели да се докторска дисертација заокружи и добије форму коју можете читати унутар ових корица.

Желим да искажем велику захвалност Институту за генетичко инжењерство и биотехнологију у Сарајеву, посебно др Белми Каламујић Строил за сву њену несебичност, заједничке сате проведене унутар лабораторије, све корисне коментаре током писања докторске дисертације и сву даљњу сарадњу која ће се, надам се, наставити и временом само појачавати. Директору проф. др Нарису Појскићу се захваљујем на стрпљењу приликом расвјетљавања и приближавања поља молекуларне генетике.

Искрено дивљење дугујем проф. др Гордани Ђурић за бескрајно повјерење, подршку и стрпљење. Није било лако, издржали смо заједно. Хвала Вам!

Проф. др Нермину Прачићу се захваљујем за сав труд током рада на овој докторској дисертацији, богато искуство у превазилажењу проблема и несебично преношење свога знања, не само у раду, већ и у животу.

Бескрајну захвалност дугујем проф. др Драги Недићу и проф. др Ведаду Шакићу за корисне коментаре и сугестије током писања дисертације и одличну досадашњу сарадњу, за коју се надам да ће се наставити и даље.

Мојим колегама на Институту за генетичке ресурсе једно огромно хвала јер сте најбољи колектив који је у стању да издржи све урагане овог свијета, а да се не доведе у питање хуманост, људскост и јединство.

Мојим родитељима, велико хвала за све...

Тата, оставио си празнину, вјерујем да си на бољем мјесту, да одмараш од живота и да си поносан на мене, својски сам се трудила...

Мајко, хвала ти што никад ниси престала вјеровати у мој успјех!

Сигурна сам да анђели постоје. Николају, анђеле мој...

Све моје успоне и падове, промјене расположења сте стрпљиво и стоички подносили. Сузана и Андрија, дивна сте дјеца, поносна сам на вас.

Вас двоје сте мој највећи успјех!

Саша, хвала што постојиш!!!

Јелена

С А Д Р Ж А Ј

1. УВОД 1

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ 5

2.1. Преглед стања животињских генетичких ресурса 5

2.2. Поријекло домаћег пса 6

2.3. Поријекло и настанак гонича 8

2.4. Стандардизација расе 10

2.5. Морфометријска карактеризација 15

2.6. Длака 22

2.7. Геном домаћег пса 24

2.8. Генетички маркери 25

2.9. Генетичка карактеризација домаћег пса и раса помоћу генетичких ДНК маркера 28

2.10. Популациона генетика 31

3. РАДНА ХИПОТЕЗА 33

4. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА 34

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ 35

5.1. Студијска популација 35

5.2. Узимање узорака 36

5.3. Методе анализе 39

5.4. Анализа текстуре длаке 41

5.5. Молекуларна карактеризација 41

5.6. Лабораторијска анализа 42

5.6.1. Припрема узорака 42

5.6.2. Екстракција геномске ДНК 43

5.6.3. Хоризонтална (агарозна) електрофореза 44

5.6.4. Умножавање одабраних микросателитних маркера 45

5.6.5. Анализа микросателитних локуса (генотипизација) 47

5.7. Обрада добијених резултата 48

5.7.1. Статистичка обрада добијених резултата 48

5.7.2. Унутаргрупна генетичка варијабилност 48

5.7.3. Међугрупна генетичка варијабилност раса босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак 49

5.7.4. Међугрупна генетичка варијабилност расе босански оштродлаки гонич - барак и 15 других раса 49

6. РЕЗУЛТАТИ 50

6.1. Морфометријски параметри 50

6.1.1. Висина гребена 50

6.1.2. Висина леђа 51
6.1.3. Висина сапи 52
6.1.4. Висина коријена репа 53
6.1.5. Висина лакта 54
6.1.6. Висина раменог зглоба 55
6.1.7. Дужина лопатице 56
6.1.8. Дужина надлактице 57
6.1.9. Висина скочног зглоба 58
6.1.10. Висина кољена 59
6.1.11. Дужина бутине 61
6.1.12. Дужина поткољенице 62
6.1.13. Висина врха грудне кости 63
6.1.14. Дужина врата 64
6.1.15. Дужина тијела 65
6.1.16. Дубина грудног коша 66
6.1.17. Ширина грудног коша 67
6.1.18. Ширина прса 69
6.1.19. Обим грудног коша 70
6.1.20. Обим дошапља 71
6.1.21. Дужина карлице 73
6.1.22. Ширина карлице 74
6.1.23. Ширина кукова 75
6.1.24. Ширина сједних кврга 76
6.1.25. Дужина репа 77
6.1.26. Дужина главе 78
6.1.27. Дужина лобање 79
6.1.28. Дужина њушке 80
6.1.29. Ширина лобање 81
6.1.30. Ширина њушке 82
6.1.31. Дубина њушке 84
6.1.32. Обим њушке 85
6.1.33. Дужина ушију 86
6.1.34. Угао раменог зглоба 87
6.1.35. Угао лакатног зглоба 88
6.1.36. Угао кољеног зглоба 89
6.1.37. Угао скочног зглоба 90
6.1.38. Угао врата 91
6.1.39. Угао сапи 92
6.2. Тјелесни индекси 94
6.3. Текстура длаке 99
6.4. Успјешност изолације и амплификације ДНК из фоликула длаке босанског оштродлаког гонича – барак 100
6.5. Алелне и генотипске фреквенције 101
6.6. Параметри хетерогености унутар групе босански оштродлаки гонич – барак 108
6.7. Одступање од Hardy-Weinberg равнотеже 109
6.8. PCoA анализа (principal coordinates) 110

6.9. Поређење двије аутохтоне босанскохерцеговачке расе пса (босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак)……...111
6.10. Алелне фреквенције између расе босански оштродлаки гонич – барак и 15 других раса.....115
7. ДИСКУСИЈА……...120
7.1. Очување животињских генетичких ресурса……...120
7.2. Морфометријска истраживања……121
7.3. Текстура длаке……...129
7.4. Молекуларно-генетичка истраживања……129
8. ЗАКЉУЧЦИ……137
9. ЛИТЕРАТУРА……140
ЛИСТА СЛИКА……147
ЛИСТА ТАБЕЛА……..147
ЛИСТА ГРАФИКОНА……148
БИОГРАФИЈА АУТОРА 150

1. УВОД

Резултати великог броја генетичких, морфолошких и бихејвиоралних студија показали су да домаћи пас (*Canis familiaris*) води поријекло од сивог вука (*Canis lupus*). Различити археолошки налази широм свијета показују да је пас био прва доместикована животиња, а процјењује се да је процес доместикације почео прије приближно 15.000 година. Током дугог периода заједничког живота са човјеком, домаћи пас се развио као једна од фенотипски најваријабилнијих животињских врста. Према актуелним процјенама у оквиру врсте домаћи пас, постоји преко 400 признатих раса. Највећи број данас познатих раса настао је током 19-ог вијека планским укрштањем постојећих раса и селекцијом пожељних фенотипских особина. Извјесно је да је циљана селекција коју је човјек спроводио пресудно утицала на данас постојећу фенотипску разноликост раса домаћег пса, али је такође јасно да је снажни и усмјерени селекциони притисак довео и до губитка генетичке варијабилности у оквиру појединачних раса.

Лов, као услов опстанка, а касније и забаве људи, наметнуо је потребу за ловачким псима. Тако је временом настало више типова паса за лов, од гонича, птичара, цуњаваца и ретривера до хртова. Гоничи су на овим просторима посебно распрострањени и цијењени међу нашим ловцима.

Тачан начин настанка и поријекла ове групе паса на подручју Балкана није у потпуности разјашњен, и о томе постоји више теорија. Прва озбиљна истраживања и зоотехничка мјерења обављена су 1905. године, када су описане три велике групе гонича на овим просторима. То је дало добру полазну основу за даља истраживања и стандардизацију одређених раса.

Под називом гоничи сматрају се ловачки пси који гласно лове дивљач. Они се гласно оглашавају када наиђу на траг дивљачи, притом није потребно да је виде, за разлику од хртова који такође гоне дивљач, али је претходно морају видјети. И поред многих настојања, до дана данашњег није утврђено од када је ова група паса настањена на територији наше земље. Према наводима грчких и римских аутора, гоничи су постојали на Балкану у 6. вијеку прије нове ере, док се према тврдњама др Драгише Павловића (1950) гоничи (загари) помињу у списима из 15. вијека, након Косовске битке. Та тврдња је утемељена на основу писаних записа из доба Деспота Стефана Лазаревића. Тадашња властела је ловила са соколовима и хртовима, а тек касније се користи и спомиње назив загари или зечари, што је назив који се све до 1950. године употребљавао за гониче на нашим просторима.

Према једној од теорија, претпоставља се да су гоничи на нашим просторима настали као резултат мијешања гонича који су афричким правцем стигли из Грчке и оних који су из Индије стигли до Анадолије, и са доласком Турака дошли на Балкан. За настанак наших гонича посебно је битна група која је дошла преко Грчке, која се мијешала са гоничима који су стигли из Индије. По другој теорији сматра се да су гоничи са нашег подручја келтског поријекла и да су им претече остале на Балкану послије проласка Келта овим подручјима.

Аустријанац Франц Б. Ласка је 1905. године обавио прва зоотехничка испитивања на гоничима са подручја Србије и Босне и Херцеговине. Мјерења су обављена на 1.036 гонича, а резултате је објавио у књизи о лову у Босни и Херцеговини. Према тврдњама аутора, Балкан је био расадник гонича, при чему су гоничи са Балкана били основа за стварање многих раса гонича на Западу. Ласка је гониче са ових простора сврстао на основу типа длаке у три групе: равнодлаке (краткодлаке) гониче, дугодлаке гониче и оштродлаке (костретасте) гониче. За сваку групу гонича аутор је дао детаљне описе у виду стандарда. Ово су били први стандарди написани за гониче са подручја Балкана.

Према данашњој званичној систематици која је прихваћена у кинологији Међународна кинолошка федерација – FCI (Међународна кинолошка федерација – FCI, 2019) дијели псе на 10 група, а групу паса гонича сврстава у 6. групу, у којој се налазе 3 секције (у секцији 1 су 3 подсекције) са укупно 76 раса паса:

FCI група 6 Гоничи, трагачи по крви и сродне расе

- Секција 1 Гоничи
  - Подсекција 1.1 Гоничи великог раста
  - Подсекција 1.2 Гоничи средњег раста
  - Подсекција 1.3 Гоничи малог раста
- Секција 2 Трагачи по крви
- Секција 3 Сродне расе

Након почетних анализа морфометријских параметара, генетичке студије паса су дуго времена засниване на испитивању биохемијског полиморфизма различитих протеинских маркера. Иако су овакве студије дале читав низ корисних резултата, класични протеински маркери, због релативно ниске полиморфности, нису пружали довољно информација. Прекретница у експерименталном дизајну генетичких студија различитих биљних и животињских врста, укључујући и домаћег пса, настаје са развојем техника молекуларне биологије током последње двије деценије.

До данас је идентификован велики број генетичких ДНК маркера који се могу користити за генетичку карактеризацију различитих врста у живом свијету. Маркери се према локализацији дијеле на аутозомалне, полно везане и маркере на митохондријалној ДНК, а по типу могу бити микросателитски, полиморфизам појединачних нуклеотида (SNPs-Single Nucleotide Polymorphisms) и инсерције/делеције (indels). У савременим популационо-генетичким студијама, као најкориснији и најдоступнији, углавном се користе микросателитски маркери на аутозомним хромозомима. Микросателити су генетички маркери различите дужине, у којима се кратки низови од једног до шест нуклеотида понављају узастопно већи број пута. Овакви локуси су веома бројни у геномима еукариота и приближно равномјерно распоређени на свим хромозомима. Процјењује се да њихов број у геному већине еукариота износи од 50.000 до 100.000. Већина микросателитских локуса је полиморфна, при чему се полиморфизам не огледа у секвенци појединачних понављања, већ у броју узастопних понављања. Управо из тог разлога, а захваљујући развоју PCR технологије (PCR-Polymerase Chain Reaction; ланчана реакција полимеразе), микросателити су постали корисни, лако доступни и врло широко употребљавани генетички маркери у популационо-генетичким студијама.

У геному паса идентификован је велики број различитих полиморфних микросателитских локуса. Чине их динуклеотиди, тринуклеотиди и тетрануклеотиди, који се понављају различит број пута у различитим алелима истог локуса. Преглед научне литературе јасно показује да је примјена генетичких ДНК маркера, примарно микросателита, постала стандард у генотипизацији паса. Студије генотипизације паса примјеном микросателита имају различите експерименталне дизајне и циљеве. Значајан број ових студија посвећен је мапирању генома домаћег пса у циљу проучавања генетичке основе насљедних болести са једне стране, односно пожељних фенотипских карактеристика са друге. Студије генотипизације паса такође омогућавају увид у еволуцију врсте и појединих раса паса, односе између различитих раса и величину генетичких дистанци. Велики број ових студија усмјерен је на анализу и процјену генетичке хетерогености различитих појединачних раса као и субпопулација у оквиру раса.

Једина раса оштродлаког гонича са Балкана која је међународно стандардизована и призната од FCI је босански оштродлаки гонич – барак. Он је класификован у групу VI, секција 1 (гоничи), подсекција 1.2 (гоничи средњег раста). Раса је од стране FCI

призната 1965. године. Званичан стандард под бројем 155 усвојен је од стране Међународне кинолошке федерације 1973. године, и од тада није мијењан.

Предмет овог истраживања је морфометријска типизација и генотипизације ове расе. Босански оштродлаки гонич барак представља прву аутохтону расу пса која је међународно призната и стандардизована са простора Босне и Херцеговине. Након 1905. године нису рађена морфометријска истраживања популације паса ове расе. Истраживања у овој дисертацији представљају прву молекуларно-генетичку студију босанског оштродлаког гонича барака засновану на анализи ДНК маркера, а резултати добијени испитивањем генетичких ДНК маркера ће указати на прецизнију карактеризацију ове расе.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. Преглед стања животињских генетичких ресурса

Основни међународни принципи који дефинишу циљеве, приоритете, мјере и обавезе, како у очувању биолошке разноврсности, тако и заштити животињских генетичких ресурса, односно заштити аутохтоних раса домаћих животиња, садржани су у Глобалном акционом плану Свјетске организације за храну и пољопривреду (*Food and Agriculture Organization* – FAO), и Конвенцији о биолошкој разноврсности (*Convention on Biological Diversity* – CBD) (Никитовић at al, 2015).

У свијету је тренутно пријављено 128 земаља у програме очувања животињских генетичких ресурса од чега 40 у Африци, 20 у Азији, седам у Југозападном Пацифику, 35 у Европи и Кавказу, 18 у Латинској Америци и Карибима, један у Сјеверној Америци и седам на Блиском Истоку (The Second Report on the State of the World′s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, 2015)

Према подацима о узгоју паса из Информационог система о разноврсности домаћих животиња - *Domestic Animal Diversity Information system* (DAD-IS), 16 земаља је доставило податке о 99 раса паса, од којих су 22 расе угрожене, шест није угрожено, а за 71 расу је статус непознат.

Када је ријеч о Босни и Херцеговини, она спада у ред земаља које одликује висок степен биолошке разноврсности, захваљујући свом географском положају, климатском диверзитету, те геоморфолошкој и хидролошкој разноврсности. Карактерише је и велики број ендемских врста. Процјењује се да у Босни и Херцеговини постоји 19 породица сисара са око 85 врста, од којих су 24 угрожене, а девет је ендемских (IV Национални извјештај БиХ према CBD, 2010).

Иначе, Босна и Херцеговина је приступила Конвенцији о биолошкој разноврсности (CBD) 4. октобра 2002. године. Према члану 6. Конвенције, државе чланице су дужне развити и усвојити националне стрaгегије, планове или програме за очување и одрживо коришћење биолошке разноврсности. И поред велике разноврсности животињских генетичких ресурса, Босну и Херцеговину карактерише и недостатак научних и стручних података о утврђеном броју аутохтоних раса, њихове валидне инвентаризације, као и потврђених параметара аутохтоности (Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020). Свеобухватна процјена стања очувања животињских генетичких ресурса подразумјевала би податке о присуству,

одсуству, ефикасности и ризику одређених програма који се могу спровести, а у циљу дефинисања стања и мјера за очување и одрживо коришћење за сваку расу животиње.

На подручју Босне и Херцеговине удомаћене су многобројне расе животиња. Од аутохтоних раса паса нарочито се истичу босанскохерцеговачки пастирски торњак и босански оштродлаки гонич – барак (Први национални извјештај БиХ према CBD, 2008). Активности на очувању анималних генетичких ресурса су малобројне, не постоји банка гена, а *in situ* заштита се одвија на нивоу појединаца или удружења (Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020). Непостојање регистра аутохтоних раса, са прецизним подацима о расама, бројном стању и локацијама узгоја, онемогућава предузимање мјера заштите, чиме се угрожава њихов опстанак (Никитовић at al, 2015).

Када је ријеч о заштити и очувању барака, као аутохтоне расе гонича, она се првенствено своди на појединце ентузијасте који имају одгајивачнице, баве се ловом и страствени су љубитељи овог пса. Ту су и одговарајућа кинолошка удружења, али се она у мањој мјери баве артикулисањем заједничких интереса одгајивача према институцијама.

Са институционалног становишта заштите и очувања аутохтоних раса паса, можемо констатовати да су пси на маргини, не спадају у групу „великих пет“ (коњи, говеда, овце, козе и свиње), те самим тим нису укључени у програме и пројекте очувања и заштите.

2.2. Поријекло домаћег пса

Врста домаћи пас (*Canis familiaris*) припада фамилији *Canidae*, реду *Carnivora* и суперфамилији *Caniodea*, која обухвата и медвједе, ласице, творове, ракуне и пинипеде (фоке, морски лавови и моржеви). Фамилија *Canidae* филогенетски се највише разликује од осталих чланова суперфамилије и процјењује се да је до издвајања од осталих карнивора дошло прије више од 50 милиона година. Домаћи пас је посљедња врста која се током еволуције издвојила у оквиру фамилије *Canidae* (Wayne и Ostrander, 1999).

Све врсте у оквиру рода *Canis* филогенетски су блиско повезане и постоји у мањој или већој мјери могућност њиховог међусобног укрштања. О самом поријеклу домаћег пса Чарлс Дарвин је сматрао да изразито велика фенотипска разноликост у оквиру врсте домаћи пас указује на поријекло од двије или више различитих врста дивљих канида (Darvin, 1871). Конрад Лоренз такође је сматрао да је у настајању пса учествовао већи

број врста, а примарно вукови и шакали (Lorenz, 1954). Данас се највећи број аутора слаже да врста домаћи пас води поријекло од сивог вука, *Canis lupus* (Clutton-Brock, 1995; Wayne и Ostrander, 1999; Savolainen и сар, 2002; Parker и сар, 2004). Оваква претпоставка заснива се на резултатима великог броја морфолошких, бихејвиоралних и, прије свега, молекуларних генетичких студија. Ипак, још увијек постоје извјесне недоумице око непосредних предака, географског поријекла, времена и начина доместификације домаћег пса.

Археолошки докази свакако имају велики значај у изучавању поријекла домаћег пса, али је недвосмислена интерпретација ових налаза тешка. Кључни проблем је разликовање археолошких остатака малих вукова од остатака домаћих паса (Savolainen и сар, 2002). Сматра се да су најстарији археолошки остаци домаћег пса вилична кост нађена у Њемачкој, за коју се процјењује да је стара око 14.000 година (Davis и Valla, 1978), као и остаци нађени у Израелу, чија старост се процјењује на 12.000 година (Clutton-Brock, 1995). Ипак, постоје и знатно старији археолошки налази. Старост костију вукова које су нађене заједно са костима хоминида процјењује се на око 400.000 година (Clutton-Brock, 1995). Хипотеза која објашњава овако велику разлику у старости археолошких налаза је да се рани домаћи пси и њихови дивљи преци нису морфолошки разликовали. Прије 10.000 до 15.000 година дошло је до промјене начина живота људи и номадске заједнице ловаца јер су постале стационарне заједнице које су се примарно бавиле пољопривредом. Сматра се да је ова промјена у начину живота омогућила примјену нових селективних режима код паса који су живјели са људима и довела до значајне фенотипске разлике у односу на вукове (Vila и сар, 1997). Сумирано, археолошки налази указују на то да је врста домаћи пас доместикована прије 10.000 до 15.000 година. Питање на које археолошки налази не могу дати јасан одговор јесте да ли је домаћи пас настао од једне популације вукова или од већег броја популација у различитим временским периодима. Постоји већи број посредних доказа који указују на мултипло поријекло врсте домаћи пас (Vila и сар, 1997). Током већег дијела Плеистоцена људи и вукови заједно су живјели на врло пространим територијама, тако да су могућности за одвојене независне догађаје доместикације, као и за континуирану размјену гена између паса и вукова биле веома велике. Поред тога, изразита фенотипска разноврсност паса, чак и током раних периода доместикације (Clutton-Brock, 1995; Vila и сар, 1997), такође сугерише високоваријабилно генетичко насљеђе.

2.3. Поријекло и настанак гонича

Данас се готово поуздано зна да је домаћи пас (*Canis familiaris*) настао од вука (*Canis lupus*). Данашња кинолошка систематизација паса оформљена је 1987. године, када је Међународна кинолошка федерација (FCI) на годишњој скупштини у Јерусалиму усвојила подјелу, односно сврставање свих признатих раса паса у 10 група. По тој подјели сви гоничи, а самим тим и босански оштродлаки гонич барак, сврстани су у шесту групу.

На основу записа старих грчких и римских списатеља може се закључити да су гоничи били присутни на Балканском полуострву у 6. вијеку прије нове ере (Урошевић, 2002).

О разврставању паса у посебне групе, односно расе, размишљало се и прије нове ере. Тако су још Аристотел, Ксенофон, Виргилије и други покушавали да систематизују постојеће расе паса, мада је боље користити термин групе паса. Тако је Аристотел (Боголюбскии, 1991) сврстао све псе у осам група и то:

1. Крупни пастирски пси из Епира. Основна улога била им је да чувају стада оваца.
2. Молоси. Били су то крупни пси који су се најчешће сусретали у Епиру, а гајили су их припадници племена Молосис, по коме су и добили име. Јединке мањих тјелесних димензија, користиле су се у лову.
3. Спартански пси (лаконски). Аристотел је сматрао да је ова група настала укрштањем паса са лисицама.
4. Мјешанци између молоса и спартанских паса.
5. Циренски пси. Ова форма паса била је најраспрострањенија у покрајини Киренаики. За њих се сматрало да су настали парењем паса са вуковима.
6. Египатски пси. Није потпуно јасно да ли је Аристотел познавао псе у Египту или су то били примјерци доспјели неким путем из Египта у Грчку. Овде се највјероватније радило о неким облицима хртова.
7. Индијски пси. За ове облике сматрало се да су настали као резултат укрштрања пса и тигра.
8. Малтешки пси. У ову групу сврстани су патуљасти облици паса.

Осим Аристотела о псима у Грчкој писао је и Хомер. У епу "Одисеја", у 17. пјесми помиње пса чији је власник био Одисеј.

После Грка и стари Римљани су оставили записе о псима и њиховим сврставањима у поједине групе. У основи они су прихватили Аристотелову подјелу, али су је допунили новим расама, прије свега феничанским и картагинским.

Археолошка ископавања значајно су олакшала сагледавање формирања појединих група, односно раса паса.

На основу многобројних истраживања и резултата испитивања пси се могу сврстати у пет типских група (Боголюбскии, 1991).

То су: а) шпицеви, б) гоничи, ц) хртови, д) доголики пси и е) овчарски пси.

Босански оштродлаки гонич - Барак припада великој групи гонича, а одликује се специфичном одлаканошћу која се огледа у структури длаке. Као и сви гоничи и он је, по класификацији Међународне кинолошке федерације (FCI), из 1987. године, разврстан у 6. групу (Гоничи, трагачи по крви и сродне расе), секција 1. (Гоничи), подсекција 1.2. (Гоничи средњег раста)

Барак има густу оштру длаку. Поријекло гонича, па самим тим и босанског оштродлаког гонича барака није у потпуности разјашњено. Сасвим је извјесно да су гоничи, на ове просторе, дошли са истока, али којим путем и од којих предака су се развили, и од ког облика је настао босански оштродлаки гонич барак није у потпуности јасно.

У постојећој литератури нема много података о поријеклу гонича, о њиховом развоју и трансформисању, као ни о дефинитивном образовању.

О гоничима се, готово вијековима, није пуно писало или уопште нису били предмет интересовања. Прије нове ере један од најзначајнијих аутора свакако је Ксенофон (Xenophon, 430-354 година прије нове ере). Он помиње гониче и дијели их на двије групе: а) касторови гоничи (*Canis Castorius*) и б) лисичари (*Canis vulpinus*). Аутор за касторове гониче наводи да лове њухом (Шпољарић, 2007). То је прво помињање ловачких паса који лове њухом.

Арианус у 11. вијеку пише о ловачким псима. Наводи да су то оштродлаки пси у типу гонича (Шпољарић, 2007). Наведено је да пси имају изражену браду.

Јунгклаус (1936) је све гониче сврстао у четири групе. То су: а) средоземни гоничи (*Canis familiaris bracco mediterraneus*), б) западни гоничи (*Canis familiaris bracco celticus*), ц) источни гоничи (*Canis familiaris beacco tataricus*) и д) прелазне расе (*Canis familiaris bracco intermedius*). Аутор у праве гониче сврстава источне, западне и прелазне. За разлику од ових, средоземни гоничи, по мишљену Јунгклауса, представљају прелазне форме између хртова и гонича.

На основу ове класификације сви гоничи у Европи (Урошевић, 2002) разврстани су у двије групе. Једну чине западни гоничи, а другу централноисточни гоничи. У групи западних гонича сусрећу се и хубертоидни гоничи, и они су нешто теже грађе, као и

гоничи који имају лакшу грађу, до оних са средњом конституцијом. Групу централноисточних гонича чине гоничи на сјеверу, истоку и југоистоку Европе.

Јунгклаус (1936) износи тврдњу да су у коначном обликовању гонича веома битан утицај имали тресетни пас (*Canis familiaris palustris*) и пас млађег каменог доба (*Canis familiaris inostranzevi*). Поред ових основних форми које су имале учешћа у обликовању гонича у западним областима, у дефинитивном обликовању гонича учешћа имају и одређени облици пастирских паса. За разлику од њих, у јужним предјелима у коначном формирању гонича учествовали су одређени облици хртова или хртоликих паса.

Према наводима (Орбан, 1958) сви гоничи воде поријекло од потомака тресетног пса *Canis familiaris intermedius*. Пошто су гоничи први облици ловачких паса, онда је овај предак гонича основа за настајање свих других раса ловачких паса.

Када је ријеч о Балкану, онда је свакако најзначајнији аутор Франц Ласка (1905). Он тврди да је Балкан центар одакле су се гоничи проширили по Европи.

2.4. Стандардизација расе

Међународна кинолошка федерација (FCI) води босанског оштродлаког гонича барака под бројем стандарда 155. Важећи стандард усвојен је 15.1.1973. године. Послије описа барака који је оставио Ласка (1905) до 1924, у доступној литератури, нема помена нити описа барака. Када је у Љубљани 22.5.1924. основан Клуб љубитеља браков (Урошевић, 2006) тим поводом је наредног дана, 23.5.1924. организовано предавање на коме је др Иван Ловренчић изложио историјат гонича на Балкану и предочио основне екстеријерне карактеристике гонича. У тој групиу био је и "келтски гонич", како се тада називао босански оштродлаки гонич барак.

Прво оцјењивање барака било је на смотри гонича 6.7.1924. (Урошевић, 2006). Тада су први пут званично кинолошки оцијењена два "келтска гонича". Процедура међунардног признавања "келтског гонича", односно барака отпочела је 1939. у Штокхолму (Шпољарић, 2007). Тада је на Генералној скупштини Међународне кинолошке федерације (FCI) обављена најава стандарда гонича тадашње Југославије. Исте године дефинисани су екстеријерни параметри за ову расу гонича.

Рад на дефинитивном усвајању и међународном признавању расе настављен је послије Другог свјетског рата. На Генералној скупштини Међународне кинолошке федерације 1948., одржане на Бледу, усвојен је стандард "келтског гонича". До промјене имена ове расе и давању данашњег назива дошло је 13.8.1955. године на састанку Савезне комисије

за аутохтоне псе. Од тада се ова раса назива босански оштродлаки гонич барак (Шпољарић, 2007).

На Годишњој скупштини Кинолошког савеза СФРЈ, одржаној 1/2.6.1968. у Београду, усвојена је одређена измјена у стандарду за босанског оштродлаког пса барака. Избачена је бијела боја длаке, као основна, али нису у потпуности елиминисане бијеле ознаке. Задржана је могућност да се бијеле ознаке могу јавити на: а) глави, б) прсима, ц) ногама и д) врху репа. У доступној литератури нема поузданог податка, али на основу сагледавања слиједа стандарда може се са сигурношћу закључити да је тада усвојена и промјена имена расе и да је коначно раса добила своје данашње име: Босански оштродлаки гонич - барак. Под тим именом наводи се и у Правилнику о стручном раду Југословенског кинолошког савеза (Београд , 1969).

Слика 1. и 2. Босански оштродлаки гонич – барак (Фото: Никитовић, Ј.)

Међународна кинолошка федерација објавила је, 15.1.1973., стандард 155 б, гдје се за име расе наводи данашњи назив. Од тада је и на међународном нивоу укинута могућност да барак има основну бијелу боју длаке. Као основне боје дозвољене су: а) пшеничножута, б) жутоцрвена, ц) земљаносива, и д) тамносива (FCI, 1973).

Тренутни важећи стандард Међународне кинолошке федерације за босанског оштродлаког гонича – барака у цјелости се налази у даљем тексту.

БОСАНСКИ ОШТРОДЛАКИ ГОНИЧ - БАРАК [FCI бр. 155]

Оригинални назив расе: БОСАНСКИ ОШТРОДЛАКИ ГОНИЧ - БАРАК

Земља поријекла: БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА

Датум објављивања оригиналног важећег стандарда: 15.01.1973.

FCI КЛАСИФИКАЦИЈА

ГРУПА VI – Гоничи, трагачи по крви и сродне расе

Секција 1 – Гоничи

Подсекција 1.2 – Гоничи средњег раста

Са радним испитом

Општи изглед и особине

Опис: Снажан пас са дугом и чекињастом длаком, дуге и средње широке главе, изражених и густих обрва. Израз озбиљан, строг, али весео. Основне жутоцрвене или земљано-сиве боје са мањим бијелим површинама на доњим дијеловима. Темпераментан, храбар и упоран.

Висина: Гребен 46-56 cm. Пожељна је 52 cm. Кује су нешто ниже. Тежина је 16-24 kg. Пожељна је 20 kg.

Дужина: Труп треба да је 10% дужи од висине.

Употреба: Добар, истрајан и упоран гонич са средње високим до дубоким гласом.

Глава

Опис: Потиљна кост изражена, чело незнатно испупчено, стоп благ, носник прав. Њушка снажна и правоугаона, обрасла густим брковима и брадом. Гледано одозго средње широка и сужава се према носу. Лобања нешто дужа од њушке. Дужина главе 20-25 cm.

Лобања: Очни лукови јако изражени, чеона бразда средње изражена (при пипању).

Стоп: Благо изражен.

Њушка: Снажна, дуга, дубока, у коријену шира, сужава се према носу.

Нос: Носна печурка широка, ноздрве добро развијене, црне боје или затвореносмеђе (кестењасте).

Усне: Добро припијене и нешто меснатије.

Зуби: Јаки, маказасти и потпуни.

Очи: Крупне, овалне, кестењасте боје, паметног и веселог израза.

Уши: Средње високо усађене, средње дуге и широке. Према врху су тање и заокружене, право висе, нешто пуније.

Врат

Профил: Прелаз у потиљном дијелу изражен и косо на труп усађен.

Облик: Снажан, средње широк, а према грудима се повећава.

Кожа: Припијена, еластична, на цијелој површини одлакана.

Труп

Изглед: Линија леђа се благо спушта од гребена према сапима.

Гребен: Средње изражен.

Леђа: Широка и пуна - мишићава, слабински дио кратак и мишићав.

Сапи: Благо нагнуте и широке (нарочито у женке). Кукови мало примјетни.

Грудни кош: Дуг, средње широк, слабо заобљен и дубок бар до лактова. Прса средње широка.

Трбух и бокови: Благо прикупљен.

Реп: Средње високо усађен, у коријену дебљи, према врху се сужава и допире до скочног зглоба или га мало прелази. Ношен нешто мало нагоре повијен. Добро одлакан.

Предње ноге

Изглед: Правилних ставова гледано са стране и сприједа.

Плећке: Дуге, косе и мишићаве.

Надлактица: Дуга и мишићава. Лакат умјерено приљубљен.

Надлактица и подлактица: Треба да склапају угао од 90 степени.

Подлактица: Вертикална, мишићава и права са јаким костима.

Шапље: Слабо примјетно.

Дошапље: Вертикално и благо нагнуто до 10 степени и кратко.

Шапе: Мачије, скупљене, са пуним и тврдим табанима и јаким ноктима, добро пигментираним.

Задње ноге

Изглед: Правилни ставови гледано са стране и отпозади.

Бутине: Средње дуге, широке и мишићаве.

Потколеница: Јака, дуга, коса и мишићава.

Скочни зглоб: Снажан и добро постављен.

Дошапље: Вертикално, кратко и снажно.

Задње шапе: Као на предњим ногама, али нешто дуже.

Ход: Издашан и сигуран.

Кожа: Средње дебела, еластична, припијена и добро пигментирана, добро одлакана.

Длака: Дуга, оштра и растресито стршећа, са густом подлаком.

Боја: Основна боја је пшенично жута, жутоцрвена, земљаносива, тамносива. Често са бијелим површинама по глави у облику лише, носнику, подвратку, грудима, доњим дијеловима ногу или на врху репа. Боја може бити комбинована од наведених - двобојни или тробојни пси.

Лакше мане: Шира и тежа глава. Слабија пигментација очију и видљивих слузокожа. Кљештасто зубало. Наборане и одстојеће уши. Подгушњак слабије изражен. Неправилност у ставовима и угловима. Прешироке или преплитке груди. Благо улегнута или избочена леђа. Слабије кости и мускулатура. Зечије шапе, мекше и отвореније шапе. Заперци. Слабије изражена непропорционалност појединих дијелова тијела.

Дисквалификационе мане: Изразито неплеменита глава. Сувише свијетле и рибље очи. Депигментација носа и видљивих слузокожа. Јача несразмјерност између појединих дијелова тијела. Нарочито јако изражени „О" и „Х" ставови ногу. Висине и дужине недовољне или претјеране. Искривљен и уврнут реп. Дегенеративне појаве на зубима (подгризач, предгризач, недостатак зуба) и полним органима. Предуга, мека таласаста и коврџава длака. Све друге боје сем наведених: као чоколадна и црна, а нарочито црно седло или црни плашт.

Назив расе

Како је из званичног међународно признатог имена видљиво, босански оштродлаки гонич има суфикс барак. Поред питања због чега се ова раса гонича назива "барак" потребно је напоменути и неколико чињеница везаних за сам назив "гонич". Овај назив данас се користи у свим језицима као ознака за псе који лове "носом", односно слиједе траг дивљачи, гоне је.

Назив "гонич" је новијег датума. У нашем језику, у старијим литературним изворима сусрећу се различити називи којима су дефинисани гоничи. То су: брак, бракирац, зечар, зајчар, барак (Урошевић, 2002). Данашњи термин "гонич", као уједначен термин за дефинисање ове групе паса, на нашим просторима усвојен је 1950. године на састанку судија за све расе зечара, одржаном у Церкници (Словенија). Ту је одлучено да се из кинолошке терминологије елиминишу сви термини осим јединственог назива "гонич". Било је потребно 20 година да се кинолози и ловци договоре, усагласе како би се усвојио јединствени назив.

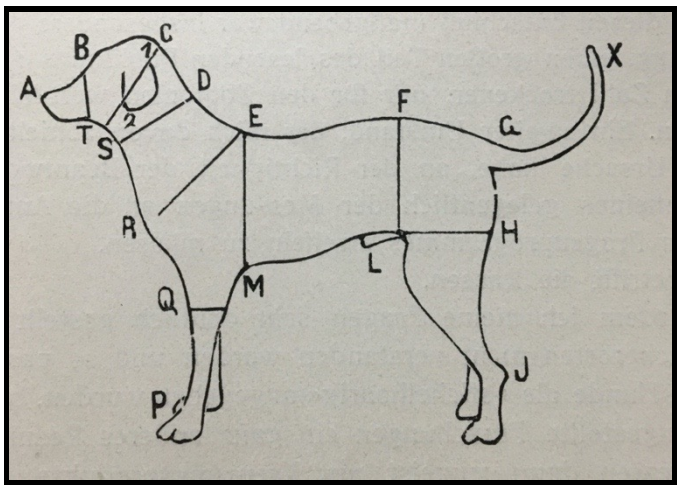
Када је ријеч о суфиксу "барак", ситуација није потпуно јасна. О томе се ни до данас нису усагласили кинолози филолози. Још 1905. Ласка (Laska) је писао да се гоничи дуже и оштрије длаке називају "барак". Аутор наводи да то упућује на ријеч "bracke", а ова ријеч има поријекло од старонњемачке ријечи "bracco". Ласка наводи да се термин "барак" употребљавао још у средњем вијеку. Потврду овоме нашао је у рјечнику који је штампан 1683. У рјечнику је објашњење да "барак" означава дугодлаког гонича. Данас се у Турској овим термином означавају гоничи оштре длаке. Може се претпоставити да су Турци ријеч "барак" донијели у свом језику и да је прихваћена на Балкану (Урошевић, 2006.).

Ова раса паса релативно често је мијењала име док се дефинитивно није "усталио" данашњи назив. Називао се и "босански барак". У том називу није било одреднице о квалитету длаке већ само географска одредница одакле потиче. Поред тог назива ови пси препознавани су и под називом "келтски гонич" (Орбан, 1958). Послије тога услиједио је назив "илирски гонич". На крају, дефинитвно је усвојен назив "босански оштродлаки гонич барак".

2.5. Морфометријска карактеризација

До сада се морфометријском анализом босанског оштродлаког гонича барака нико није бавио или подаци нису познати. Стандард је мијењан без да је урађена одговарајућа анализа екстеријерних параметара. До сада постоје морфометријске анализе одрађене код других раса гонича из сусједних држава. Због тога треба сагледати грађу тијела гонича на Балкану, као и из даљих подручја. Сви они, гоничи, имају исту основну улогу, а то је гоњење дивљачи.

Прва морфометријска истраживања гонича на територији Босне и Херцеговине урадио је Ласка 1905. године. Утврдио је 18 екстеријерних параметара код 286 оштродлаких гонича. На основу ових мјерења, Ласка је написао и стандард оштродлаког гонича. То је први опис екстеријера написан у форми стандарда.



Слика 3. Оригинална скица са обиљеженим екстеријерним параметрима (Ласка, 1905)

Аутор је навео само аритметичке средње вриједности мјерених екстеријерних параметара тако да нису познати интервали варирања. Средња вриједност дужине њушке (А-Б) је 10,5 cm, а лобање (Б-Ц) 14,3 cm. Растојање од потиљачне кврге до гребена (Ц-Е) има просјечну вриједност 24,2 cm. Просјечна дужина тијела (Е-Г), од гребена до коријена репа је 56,0 cm, а дужина репа (Г-Х) 42,0 cm.

Обим њушке (Б-Т), у просјеку износи 29,4 cm, а обим лобање (Ц-Т) 42,0 cm. Аутор је утврђивао и обим врата (Д-С) и добијена је просјечна вриједност од 32,0 cm. Обим грудног коша (Е-М) у просјеку износио је 55,0 cm. Утврдио је и обим, мјерено од гребена преко лопатица и надлактица (Е-Р). Добијена вриједност је 60,0 cm. Обим стомака (Ф-Л) је 44,0 cm.

Ласка је утврђивао и параметре за индекс кошчатости, мада га није израчунавао. Мјерио је обим подлактице (Q) и просјечна вриједност износила је 16,0 cm. Висина гребена оштродлаких гонича била је просјечно 59,0 cm (Е - до земље), а висина скочног зглоба (J - до земље) имала је просјечну вриједност 19,0 cm. Тјелесна маса износила је 17, 2 kg, а дужина ушију (1-2) 20,0 cm.

Ласка (1905) наводи да су гоничи на Балкану настали од гонича који су живјели у Грчкој. Осим тога, он наводи да постоји знатна екстеријерна сличност гонича на Балкану са гоничима у Италији, Швајцарској, Француској и Енглеској.

У Србији прву научну анализу грађе гонича објавили су Павловић и Антић 1954. године. Они су на узорку од 61 балканског гонича (данас српског), од чега 21 женка и 40 мужјака, урадили анализу екстеријерних параметара. Утврдили су вриједности за 16 екстеријерних параметара. Утврдили су да је просјечна висина гребена женских грла

47,29 cm. Граничне вриједности су биле: минимум 49,00 cm и максимум 59,00 cm. Дужина тијела била је 52,72 cm, са минималном вриједношћу од 49,00 cm и максимално 59,00 cm. Обим грудног коша имао је просјечну вриједност од 51,84 cm. Интервал варирања био је од 45,00 cm до 59,00 cm. Дужина главе, у просјеку, износила је 19,72 cm. Најкраћа глава била је дуга 18,00 cm, а најдужа 22,00 cm. Када је ријеч о мужјацима, аутори су утврдили да је просјечна висина гребена 50,16 cm, са минимумом од 43,00 cm и максимумом од 58,00 cm. Дужина тијела мушких грла, у просјеку, била је 56,18 cm. Интервал варирања вриједности дужине трупа био је у границама од 50,00 cm до 65,00 cm. Обим грудног коша мужјака, просјечно, био је 55,90 cm са варирањем од 49,00 cm до 65,00 cm. Просјечна вриједност дужине главе мужјака била је 20,98 cm уз варирање апсолутних вриједности од 19,00 cm до 23,00 cm.

Пошто се ова раса гонича, тада називана балкански, а данас је то српски гонич, креће и ради по терену исте или веома сличне конфигурације, интересантно је погледати до којих резултата су дошли аутори (Павловић, Антић) када је ријеч о релативним односима појединих дијелова тијела. Утврдили су да је индекс формата женке "балканског" гонича 111,48, а мужјака 111,99. У практичном смислу то значи да је тијело женке за 11,48% дуже од висине гребена, а мужјака 11,19%.

Наредних, више од 30 година, у доступној литератури нема података о морфометријској анализи неке од раса гонича на Балкану. Урошевић, Латиновић и Шпољарић 1988. публикују резултате компаративног испитивања основних екстеријерних параметара три расе гонича. Босански оштродлаки гонич барак није обухваћен истраживањима. Предмет истраживања били су: "балкански" (српски) гонич, "југословенски тробојни" (српски тробојни) гонич и југословенски (црногорски) планински гонич. Када је ријеч о висини гребена, аутори су код мужјака "балканског" гонича (н=154) утврдили просјечну вриједност од 50,70 cm, уз индекс варирања од 45,00 cm до 56,00 cm. Код овог екстеријерног параметра утврђена је варијабилност од 4,5% што указује да је посматрана популација релативно стабилна када је ријеч о висини гребена. Дужина тијела мужјака имала је просјечну вриједност од 56,20 cm са варијабилношћу од 5,0% и интервалом варирања од 50,00 cm до 63,00 cm. Обим грудног коша имао је просјечну вриједност од 60,90 cm, уз минимум од 52,00 cm и максимум 71,00 cm. Дужина главе мужјака у просјеку била је 20,9 cm. Индекс формата тијела мужјака је 110,85, обима грудног коша 120,12. Када је ријеч о женкама (н=135), аутори су утврдили да просјечна висина гребена износи 47,90 cm. Интервал варирања апсолутних вриједности висине гребена кретао се у

границама од 44,00 cm до 54,00 cm. Варијабилност за овај параметар је ниска и износила је 3,9%. У посматраној популацији женки просјечна вриједност дужине тијела је 52,8 cm, уз минималну вриједност од 47,00 cm и максималну од 60,00 cm. И за овај параметар може се рећи да је варијабилност ниска пошто је износила 4,1%. Код женских грла просјечна вриједност обима грудног коша била је 57,9 cm са интервалом варирања од 51,00 cm до 66,00 cm.

Испитивањем, за сада нестандардизованог на међународном нивоу, српског жутог гонича, од 2008. године у Србији бавили су се Дробњак и сарадници. У двије популације у Западној и Јужној Србији обављена су морфометријска мјерења. Код популације паса ове расе у западној Србији утврђено је да је просјечна висина мужјака у гребену била 47,12 cm. Просјечна висина женских јединки била је 45,45 cm са интервалом варијације од 43,00 до 49,00 cm. Тестирањем апсолутне разлике средњих вриједности висине између полова, установљено је да је разлика од 1,67 cm статистички веома значајна. Просјечна дужина мужјака је 57,85 cm, са интервалом варијације од 55,00 до 62,00 cm, док је код женки просјечна дужина 53,25 cm са интервалом варијације од 49,00 до 57,5 cm. Просјечна вриједност обима груди мужјака износила је 60,54 cm, а код женских јединки просјечна вриједност обима груди је 58,3 cm. Дужина главе мужјака је 23,19 cm, интервал варијације од 22,00 до 25,00 cm. Просјечна дужина носника мужјака је 11,24 cm, а дужина лобање 12,5 cm. Носник са својом просјечном дужином учествује у дужини главе код мушких животиња са 48%, а просјечна дужина лобање са 52%. Код женских животиња просјечна дужина главе износила је 21,8 cm. Најдужа измјерена глава код женских животиња износила је 23,5 cm, а најмања 20,00 cm. Просјечна дужина носника женских јединки била је 9,9 cm, а дужина лобање 11,9 cm. Носник са својом просјечном дужином код женских јединки учествује са 45% у дужини главе, а просјечна дужина лобање са 55% (Дробњак и сар, 2009, 2010). У другој популацији српског жутог гонича са југа Србије просјечна висина мужјака српског жутог гонича је 54,97 cm, са интервалом варијације од 48,50 cm до 64,00 cm. Дужина тијела мужјака у просјеку износи 63,43 cm са стандардном девијацијом 4,28 и интервалом варијације од 57,00 до 70,00 cm. Тијело је правоугаоног облика, дужина тијела је просјечно за 15% већа од висине пса у гребену. Просјечна дужина главе је 24,23 cm. Минимална дужина главе износи 21,00 cm, а максимална 29,00 cm. Дужина главе пореди се са висином пса у гребену. У овој популацији просјечна дужина главе износи 44,08% висине гребена. Средња дужина њушке је 11,77 cm, са интервалом варијације од 10,50 до 14,00 cm.

Просјечна дужина лобање је 12,47 cm, а интервал варијације од 11,00 до 15,00 cm. Однос дужине њушке и дужине лобање у овом случају износи 48,3 : 51,7, односно њушка чини 48,3% просјечне дужине главе и краћа је од лобањског дијела. Просјечан обим груди мужјака у овој популације је 66,27 cm. Најмањи измјерени обим груди је 46,00 cm, а највећи 77,00 cm. Код женки популације жутог гонича са југа Србије средња висина износи 49,38 cm и интервалом варијације од 45,00 до 54,00 cm. Може се примјетити да је интервал варијације за ову особину мањи код женки него код мужјака, као и коефицијент варијације, што говори да код женских јединки ова особина мање варира и да је хомогенија. Просјечна дужина тијела женки је 57,92 cm, са интервалом варијације од 52,00 до 61,00 cm. Као и код мушких јединки, и код женки тијело има правоугаони формат и просјечна дужина је већа за 17,90% од просјечне висине гребена, што је за 2,90% више него код мужјака. Просјечна дужина главе женки је 22,75 cm и она износи 46,07% висине гребена. Минимална измјерена дужина главе женки је 21,00 cm, а максимална 24,00 cm. Њушка у укупној дужини главе код женки учествује са 49,62%, тако да је она незнатно краћа од лобањског дијела. Интервал варијација обима груди женки је од 50,00 cm до 70,00 cm. Средња вриједност обима груди је 61,67 cm. (Дробњак и сар, 2012).

У Бугарској постоје двије расе гонича. То су бугарски гонич који је кратке длаке и бугарски барак који има дужу и оштрију длаку. То је и разлог за детаљну анализу грађе бугарског оштродлаког гонича барака који припада истој групи као и босански оштродлаки гонич. Ова раса је у фази стандардизације и призната је на националном нивоу. Урошевић и сар. (2014) проучавајући морфометријске параметре бугарског барака утврили су да је просјечна висина гребена мужјака (н=36) 55,33 cm са минимумом од 50,00 cm и максимумом од 61,00 cm. За овај параметар утврђен је коефицијент варијације од 5,22 и може се сматрати да је посматрана популација, када је овај параметар у питању, прилично хомогена. Код јединки женског пола (н=28) утврђена је просјечна висина гребена од 51,28 cm са интервалом варирања од 47,00 cm до 57,00 cm. Коефицијент варијације, био је у односу на мужјаке, нешто већи и износио је 6,03, али то је прилично хомогена популација. Када је ријеч о висини леђа код мушких грла просјечна вриједност износила је 52,38 cm, уз минималну вриједност од 48,00 cm и максимумом од 60,5 cm. Утврђен је коефицијент варијације од 6,29. Код женки просјечна висина леђа била је 50,82 cm. Интервал варирања апсолутних вриједности висине гребена био је од 45,00 cm до 57,00 cm. Наведени подаци, за мужјаке и женке

јасно казују да је средишњи дио леђа на мањој висини од гребена, а то је управо типичан биостатички модел грађе гонича. Веома битан параметар су сапи, односно њихова висина. Аутори су (Урошевић и сар, 2014) утврдили да код мужјака просјечна висина сапи износи 52,93 cm уз минимум од 51,00 cm и максимум 56,00 cm. Коефицијент варијације је 5,86. Треба примјетити да су сапи, у просјеку, на нижој висини од гребена што није добро и не одговара пожељном биостатичком моделу. Када је ријеч о женкама просјечна висина сапи била је 52,46 cm, а то је више од просјечне висине гребена, што је и пожељно. Коефицијент варијације је 7,36. Посматрајући дужину тијела, аутори су у популацији мужјака утврдили просјечну вриједност од 63,74 cm са минимумом од 56,00 cm и максимумом од 71,00 cm. За овај екстеријерни параметар утврђен је коефицијент варијације од 6,28. Код женки просјечна вриједност дужине тијела је 63,42 cm са интервалом варирања од 56,00 cm до 72,00 cm. Коефицијент варијације за дужину тијела женки нешто је већи и износио је 9,00. Обим грудног коша мушких грла имао је просјечну вриједност од 66,21 cm. Интервал варирања био је од 60,00 cm до 79,0 cm. Коефицијент варијације био је 6,78. Код женки просјечна вриједност обима грудног коша била је 64,07 cm са минимумом од 59,00 cm и максимумом од 70,00 cm уз коефицијент варијације од 5,39. Веома значајан екстеријерни параметар, који омогућава израчунавање индекса кошчатости, односно снаге костура, је обим шапља. Код мужјака је интервал варирања апсолутних вриједности за овај параметар био од 10,00 cm до 13,00 cm, уз просјечну вриједност од 11,38 cm. Интересантно је да бугарски барак има нешто већи коефицијент варијације, када је обим дошапља у питању, и код мужјака износи 8,39. Код женских јединки обим дошапља кретао се у границама од 10,00 cm до 12,00 cm. Просјечна вриједност износила је 11,00 cm. Као и код мужјака, и овде је утврђен нешто већи коефицијент варирања и износио је 8,13. У посматраној популацији мужјака интервал варирања апсолутних вриједности дужине главе кретао се од 22,00 cm до 27,00 cm. Просјечна вриједност апсолутне вриједности дужине главе мужјака била је 24,55 cm, а коефицијент варијације износио је 6,47. Када је ријеч о женским јединкама, апсолутне вриједности дужине главе кретале су се у границама од 19,00 cm до 25,00 cm уз просјечну вриједност од 22,75 cm. Код женских грла, коефицијент варијације, за дужину главе, нешто је већи него код мужјака и износио је 8,05. Када је ријеч о дужинским мјерама на глави, поред укупне дужине веома су значајни и међусобни односи дужине лобање и дужине њушке. Мужјаци су имали лобању дужине од 13,00 cm до 16,00 cm са просјечном вриједношћу од 14,61 и коефицијентом варијације од 7,98. Код женки је

дужина лобање имала апсолутне вриједности од 11,00 cm до 16,00 cm уз просјечну вриједност од 13,67. Коефицијент варијације за дужину лобање женки релативно је висок и износи 11,37. Ово казује да је популација недовољно хомогена када је ријеч о овом екстеријерном параметру. Ширина лобање код мужјака кретала се у границама од 14,00 cm до 16,00 cm уз просјечну апсолутну вриједност од 14,81 cm. Коефицијент варијације био је прилично низак, износио је 4,75. Ово потврђује да је ова екстеријерна особина прилично стабилна, те да Бугарски барак има релативно широку главу. Код женских грла апсолутне вриједности ширине лобање кретале су се у границама од 12,00 cm до 15,00 cm уз просјечну вриједност од 13,63. За разлику од мужјака код женки је коефицијент варијације нешто већи и износи 7,0.

Друга бугарска раса гонича краће длаке и црне боје са палежима морфометријски је испитана. Истраживање је спроведено мјерењем екстеријерних параметара код 36 бугарских гонича (21 мужјака и 15 женки), старости 1 до 5 година. Просјечна висина гребена мужјака ове расе је 54,60 cm, а женки 51,73 cm. Дужина тијела бугарског гонича је код мужјака 63,57 у просјеку, а женки 62,67 cm. Интервал варирања код мужјака је од 57,00 до 70,00 cm, а код женки од 59,00 до 69,00 cm за овај параметар. Мужјаци су имали главу просјечне дужине 23,95 cm, дужина носника је код мужјака била 9,69 cm, а лобање 14,07 cm. Код женки, просјечна дужина главе је износила 23,53 cm, носника 9,36 cm, а лобање 13,83 cm (Урошевић и сар, 2014).

Интересантно је погледати и податке о морфометријској типизацији за потребе стандардизације једне расе јужноамеричког гонича средњег раста. Ради се о колумбијском гоничу (*Sabueso Fino Colombiano*). Просјечна висина овог гонича је 48,95 cm, а дужина тијела у просјеку износи 56,83 cm. Примјетне су велике варијације у висини и дужини тијела у различитим дијеловима земље (Алварез и сар, 2014).

Када је ријеч о биостатичком моделу, односно анатомској грађи и односима појединих дијелова тијела код паса који живе на истом или сличном простору, они су у релативним односима приближно исти. Захтјеван терен, а то је брдска конфигурација, условљава исти принцип биокинетике, а она условљава подједнаке принципе производње биокинетичке енергије. Да би се та енергија успјешно преносила, од задњег дијела тијела ка предњем, што омогућава кретање пса, неопходан је готово исти биостатички модел. У релативним односима биостатички модел тијела гонича средњег раста је веома сличан, без обзира на одлаканост и предио гдје живе. То потврђују и подаци које саопштава Холушек (Holluschek, 1952) о грађи тиролског, аустријског, краткодлаког

гонича. Аутор је посебно анализирао грађу паса који су имали боју длаке "црна са палежом" и "црвених". Ова одредница "црвени" употребљена је за опис обојености длаке која је имала "пламено жуту" или "пшенично жуту" боју.

Пси са длаком која је била "црна са палежом" имали су висину гребена 43,0 cm, а дужину тијела 51,1 cm. Висина сапи била је 43,4 cm. Дакле, били су благо надграђени. Код женки, висина гребена била је 42,2 cm, а дужина тијела 51,3 cm. И женке су биле благо надграђене, висина сапи била је 42,5 cm. Дужина главе мужјака била је 20,8 cm, а женки 20,1 cm.

Када је ријеч о "црвеним" псима аутор наводи да је висина гребена мужјака 45,0 cm уз дужину тијела од 54,5 cm. Висина сапи износила је 45,7 cm. И код њих је висина сапи била виша од висине гребена, благо надграђени, што је пожељан биостатички модел за све животиње, па и псе, који се крећу по брдовитом терену. Код женки овог варијетета висина гребена била је 40,7 cm, а дужина тијела 50,7 cm. Висина сапи износила је 42,1 cm. Код мужјака је дужина главе износила 20,8 cm, а женки 20,4 cm.

2.6. Длака

Када је ријеч о длачном покривачу босанског оштродлаког гонича барака, у доступној литератури не постоје референце које би директно дефинисале грађу и квалитет длаке. По екстеријерним карактеристикама овој раси најближи и најсличнији је бугарски гонич барак. Раса није међународно призната и налази се у процесу стандардизације. За потребе дефинисања екстеријера бугарског гонича барака урађена је, на узорку од 20 мушких и 20 женских јединки, и анализа длаке (Урошевић и сар, 2018). Аутори наводе да је просјечна дебљина влакна покровне длаке износила 21,59 μm (микрометар), а влакно поддлаке имало је просјечну дебљину од 12,89 μm. Када се посматрају појединачне регије са којих су узети узорци за испитивање дебљине длаке, резултати казују да је влакно покровне длаке најдебље на плећкама и износи 22,51 μm, а најтање на сапима са 21,12 μm. На леђима просјечна дебљина влакна покровне длаке била је 21,22 μm. Аутори наводе да је установљен велики интервал варирања за ову вриједност. Тако је дебљина покровног влакна на плећкама варирала од 5 μm до 70 μm. Интервал варирања дебљине покровног влакна на леђима био је од 4 μm до 66 μm, а на сапима од 3 μm до 66 μm.

Када је ријеч о поддлаци, ово истраживање показује да је просјечна вриједност дебљине влакна поддлаке 12,89 μm са интервалом варирања од 3,00 μm до 34,00 μm. Најдебља

влакна поддлаке утврђена су на сапима, са просјечном вриједношћу од 14,00 μm уз интервал варирања од 3,00 μm до 30,00 μm. Најтање влакно поддлаке утврђено је на плећкама. Просјечна вриједност износила је 11,94 μm са интервалом варирања од 4,00 μm до 34,00 μm. Сагледавајући вриједности дебљине влакна покровне длаке, као и поддлаке код бугарског гонича барака јасно је да ова раса паса има грубу длаку.

О грађи длаке карпатског пастирског пса, а то је међународно призната раса пастирских паса из Румуније, саопштавају Урошевић и сар, 2009. Поређење структуре длаке пастирског пса са длаком гонича има смисла пошто оба типа паса морају имати такву длаку која им омогућава дуг боравак на терену по најразличитијим временским условима. Аутори су утврдили да је просјечна дебљина влакна покровне длаке карпатског пастирског пса 61,21 μm са интервалом варирања од 58,86 μm до 64,19 μm. Просјечна вриједност дебљине влакна покровне длаке на плећкама износи 64,19 μm, на слабинама 56,86 μm, а на сапима 62,57 μm.

Када је ријеч о дебљини влакна поддлаке карпатског пастирског пса аутори наводе да је просјечна вриједност 26,33 μm, уз интервал варирања од 25,67 μm до 27,26 μm. Најдебље влакно поддлаке било је на плећкама (27,26 μm), а најтање на слабинама (25,67 μm), а на сапима је просјечна дебљина влакна поддлаке 26,06 μm.

Структуру грађе длаке торњака на територији Босне и Херцеговине испитивали су Салкић и сар., (2009). На узорку од 42 пса, која су потицала са два региона, Поточани (21 пас) и Имљани (21 пас). Пси су живјели на значајно различитим надморским висинама. На нижој надморској висини (Поточани) најдебље влакно покровне длаке било је на плећкама и просјечна вриједност била је 65,68 μm са интервалом варирања од 56,03 μm до 72,25 μm. Најтање влакно покровне длаке било је на леђима са просјечном вриједношћу од 55,07 μm. Интервал варирања био је од 47,02 μm до 59,46 μm. Када је ријеч о сапима, просјечна вриједност дебљине влакна покровне длаке била је 58,28 μm, са варијацијом од 49,72 μm до 62,46 μm.

На истом посматраном подручју утврђена је прилична уједначеност дебљине влакна поддлаке. На плећкама је просјечна вриједност износила 25,67 μm, са минимумом од 22,97 μm и максимумом од 27,17 μm. На леђима је просјечна вриједност дебљине влакна поддлаке износила 25,54 μm, уз интервал од 22,27 μm до 28,53 μm. Када је ријеч о сапима, просјечна вриједност дебљине влакна поддлаке торњака износила је 25,78 μm, уз минималну вриједност од 24,53 μm и максимум од 27,06 μm.

На другом локалитету (Имљани, Влашић) просјечна вриједност дебљине влакна покровне длаке на плећкама торњака износила је 65,68 микрометара са варијацијама од 56,03 μm до 72,25 μm. На сапима и леђима длака је била тања. Просјечна вриједност дебљине влакна покровне длаке на леђима била је 55,07 μm, уз минимум од 47,02 μm и максимум од 59,46 μm. На сапима је просјечна вриједност дебљине покровног влакна износила 58,26 μm, интервалом варирања од 49,72 μm до 62,45 μm. Када је ријеч о дебљини влакна поддлаке на плећкама је утврђена просјечна вриједност од 25,67 μm, са минимумом од 22,97 μm и максимумом од 27,17 μm. На леђима је просјечна вриједност дебљине влакна поддлаке била 25,54 μm и интервалом варирања од 22,27 μm до 28,53 μm. Просјечна вриједност дебљине влакна поддлаке на сапима била је 25,78 μm, а минимум је био 24,53 μm и максимум 27,06 μm.

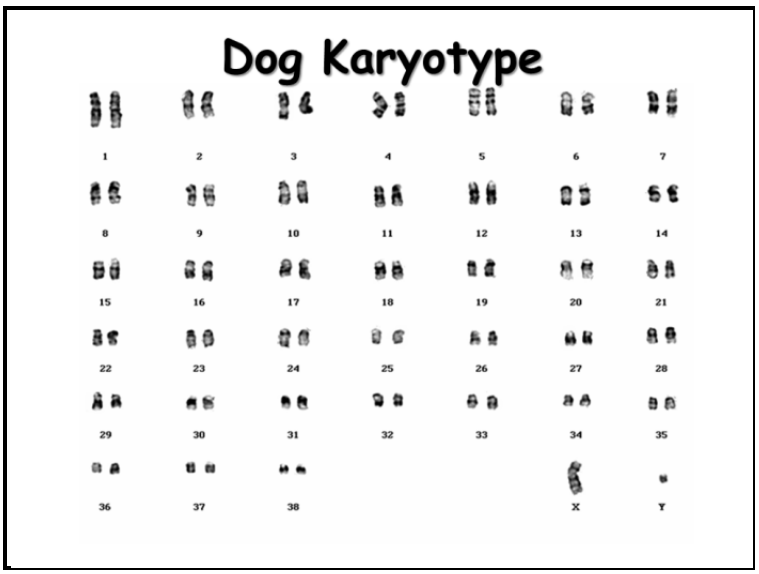
2.7. Геном домаћег пса

У оквиру врсте домаћи пас (*Canis familiaris*), данас постоји око 400 раса (Vila и сар, 1997). Према неким ауторима број раса које нису признате и стандардизоване, а које постоје је око 1000 (Morris, 2001). Усљед овако великог броја раса које се међу собом у многоме разликују по величини тијела, облику глава и боји длаке, пас представља најваријабилнију врсту домаћег сисара у морфолошком смислу. Поред морфолошких разлика, међу расама постоје и знатне бихејвијоралне и физиолошке разлике (Hart, 1995). Селекција коју је човјек спроводио и спроводи кључна је за настанак овако великог броја раса, као и широке различитости у погледу грађе тијела, боје длаке и понашања. Свакако треба имати у виду да је резултат овако великог броја различитих особина условљена и генетичком варијабилношћу локуса који одређују фенотипске карактеристике. Узимајући као претпоставку да је домаћи пас настао од мале популације дивљих канида, онда је велика фенотипска различитост посљедица мутација које су се дешавале посљедњих 10.000 до 15.000 година. Међутим, ако се са друге стране узме претпоставка да пас води поријекло од више популација вукова и да је било више центара доместикације у различитим временским периодима, као и да је током саме доместикације било континуиране размјене гена са дивљим прецима, онда је утицај генетичке варијабилности тих дивљих предака важан за разноликост у оквиру врсте (Vila и сар, 1997).

Еволутивни механизми и популационо-генетички феномени који су утицали на величину генетичких различитости међу расама су: мутациони процеси који доводе до

појаве различитих алела, генетички дрифт који смањује генетичку варијабилност унутар расе, а повећава генетичку разноликост међу расама, систем укрштања који проузрокује одступање од идеалног односа полова 1:1, и повећава генетичку униформност у оквиру расе, инбридинг, локално укрштање јединки усљед малог броја припадника исте расе, селективни притисак од стране човјека који је условио фаворизовање различитих алела.

Пас има 38 парова аутозомалних и два полна хромозома (2н=78). Сви аутозомални парови су акроцентрични, X полни хромозом је субметацентричан, Y полни хромозом метацентричан и представља најмањи елемент у кариотипу пса (Слика 4.). Усљед великог броја хромозома и њихова велика сличност отежава разликовање малих аутозомалних хромозома. Примјена технике флуоресцентне хибридизације са бојама специфичним за хромозоме, омогућила је препознавање свих хромозома у геному пса (Breen и сар, 1999). Хромозоми пса се обиљежавају са акронимом CFA.



Слика 4. Кариограм пса
(https://d2jmvrsizmvf4x.cloudfront.net/lWreAu2YTP2VHLqJRX8a_%289%29.PNG)

2.8. Генетички маркери

У геному домаћег пса постоје генетички маркери чије насљеђивање можемо пратити. Ти генетички маркери представљају сегмент ДНК са познатом локацијом на хромозому. У студијама генотипизације различитих врста и раса анализа генетичких ДНК маркера данас представља кључну методу. Својства која дефинишу генетички маркер су: полиморфизам у одређеној популацији, локусну специфичност и техничке могућности изоловања и генотипизације. Међу најбитније техничке могућности које су омогућиле генотипизацију су реакције ланчане полимеразе - PCR (Polymerase Chain Reaction). Уз

помоћ ове реакције могуће је умножавање одређених секвенци ДНК до концентрације које је могуће детектовати и анализирати. Други битан фактор техничких могућности је увођење аутоматског секвенционирања ДНК у рутински рад и развој компјутерских софтвера за анализу добијених резултата. Дефинисање сетова еволуционо-конзервисаних прајмера је трећи битан технички параметар који је омогућио циљано умножавање циљаних ДНК секвенци (Sunnucks, 2000).

Према својој локализацији, ДНК генетички маркери код животиња се дијеле на: нуклеарне (једарне) аутозомалне, маркере на митохондријалној ДНК и полно везане. У погледу на подложност селективном притиску постоје двије врсте ДНК генетичких маркера.

Прва врста су селектовани гени (локуси) који утичу на преживљавање и репродуктивни успјех јединке у условима средине гдје живи. Ова врста генетичких маркера погодна је за праћење специфичне адаптације организма на услове средине, анализом међупопулацијских селектованих гена. На жалост, анализа селектованих генетичких маркера не може пружити довољно одговарајућих информација када су у питању филогенетска сродност, вријеме диференцирања врста или типова раса, заједничке предачке популације и слично.

Другу врсту чине неутрални генетички маркери, који немају фенотипски ефекат, или њихов фенотипски ефекат нема утицаја на адаптивне механизме јединке на утицаје средине у којој живи. Учесталост одређене варијанте неутралног гена у популацији представља баланс између мутационог притиска који креира тај алел и његове случајне елиминације из популације. Претпоставља се да је промјена ових маркера кроз вријеме константна с обзиром да су механизми који регулишу учесталост варијанте неутралног гена случајни процеси. Уз ову претпоставку и то да утицаји спољашње средине немају ефекта на динамику еволуције неутралних генетичких маркера, њихова анализа се сматра поузданом методом утврђивања филогенетских односа међу врстама. (Schlöetterer, 2000).

Према структури генетички маркери се могу подијелити на микросателите (STRs - Short Tandem Repeats), тачкасти полиморфизми (SNPs - Single Nucleotide Polymorphisms) и инсерције и делеције (indels).

Микросателити (STRs - Short Tandem Repeats) – су локуси који садрже поновљене кратке секвенце ДНК. Те секвенце се редају узастопно једна за другом по принципу

глава-реп. Ове понављајуће секвенце су по дужини ди, три или тетрануклеотиди (и више), а просјечан број понављања је од 20 до 50 (Phillipe и Lagoda, 1996; Kashi и Soller, 1999). У геному домаћег пса описани су микросателити који садрже ди, три или тетрануклетоде (Rothuizen и сар, 1994; Francisco и сар, 1996). То су у већини случајева неутрални генетички маркери и њихов полиморфизам је посљедица мутација чија се учесталост процјењује на 10^{-6} до 10^{-2} по локусу и по генерацији (Schlöetterer, 2000). Стопа учесталости мутација различите су за различите локусе микросателита. Иако су микросателити најчешће неутрални генетички маркери, установљено је да могу имати извјесног утицаја на регулацију експресије гена (Kashi i Soller, 1999).

Микросателити су најчешће полиморфни генетички маркери, јер се број поновљених кратких секвенци (нпр. AC) на истој локацији у геномској ДНК може разликовати између различитих јединки, популација и врста. Свака секвенца са специфичним бројем понављања означена је као алел. То практично значи да је локус са, на примјер, осам поновљених кратких секвенци један алел, док је исти локус који код друге јединке садржи, на примјер, 10 понављања други алел. Јединка која је хомозигот за дати локус, имаће исти број поновљених секвенци на оба хромозома, док ће јединка која је хетерозигот за дати локус, на два хромозома имати различит број поновљених секвенци (Phillipe и Lagoda, 1996; Kashi и Soller, 1999).

Релативно стабилан полиморфизам микросателита довео је до тога да су постали један од најчешће коришћених микросателитских генетичких маркера. Сама техника генотипизације микросателита је релативно једноставна и лако доступна. Према крајње поједностављеном моделу, прво се изводи PCR амплификација циљних локуса микросателита коришћењем прајмера за секвенце ДНК које ограничавају дати локус. Сљедећи корак је капиларна електрофореза добијених PCR продуката, која омогућава процјену величине алела. Поред веома јасних добрих карактеристика микросателита као генетичких маркера, постоје и одређени недостаци. То је, прије свега, сложен и хетероген модел мутације микросателита који отежава поуздано тумачење резултата добијених генотипизацијом ових генетичких маркера (Ellegren, 2004, 2007).

Тачкасти полиморфизми (SNPs - Single Nucleotide Polymorphisms) су варијације у секвенци ДНК које настају замјеном једног од нуклеотида (A, T, C или G) у геномској секвенци. Да би одређена варијација могла да се сматра полиморфизмом по типу SNP, мора бити присутна у најмање једном проценту популације. Тачкасти полиморфизми су

најчешћи тип генетичке варијације у геному кичмењака (Zhao и сар, 2003). Начелно се сматрају неутралним генетичким маркерима, односно немају ефекта на фенотип, али они који се налазе у кодирајућим регионима ипак могу довести до промјене у редосљеду аминокиселина у протеинским продуктима гена (Wang и Moult, 2001; Zhao и сар, 2003).

Инсерције и делеције (indels) су типови мутација код којих долази до додавања односно губитка нуклеотида. Уобичајено се разматрају заједно, јер су ефекти додавања односно губитка нуклеотида слични. Промјене по типу инсерција/делеција чешће се дешавају у некодирајућим регионима генома (Schlotterer, 2004).

2.9. Генетичка карактеризација домаћег пса и раса помоћу генетичких ДНК маркера

Најчешће коришћени ДНК маркери у студијама генетичке карактеризације врсте домаћи пас су микросателити и снипсови. Полиморфизам ових маркера у геному домаћег пса испитиван је у различитим студијама. Са мапирањем генома домаћег пса почело се 1993. у Ослу у Норвешкој. Два су основна приступа у физичком мапирању генома, а то су FISH техника, и хибридизација соматских ћелија. Када говоримо о FISH техници, она је врло битна за идентификацију локуса од интереса. Први резултати мапирања генома пса овом техником публиковани су 2001. (Breen и сар, 2001). Тренутно је на готово сваком хромозому мапиран најмање један маркер овом техником. Највише их је мапирано на X хромозому пса (Switonski и sar, 2004).

Техником хибридизације соматских ћелија је први пут 1998. урађено мапирање генома пса када је израђена и прва мапа генома помоћу ове технике која је обухватила 80% генома домаћег пса са 400 маркера (Priat и сар, 1998; Vignaux и сар, 1999). Сљедећа радијациона хибридна мапа објављена је 2003. године (Guyon и сар, 2003) и садржавала је 3270 маркера. Такође, мапирању генома пса у великој мјери допринијела је и израда мапа повезаности (linkage mapa) генома. Ове мапе показују релативне локације ДНК маркера на хромозому. То су два маркера ближа један другом на истом хромозому, мања је вјероватноћа да ће рекомбинација довести до њиховог одвајања, односно већа је вјероватноћа да ће бити пренијети заједно са родитеља на потомство. Почевши од 1999. објављено је неколико мапа повезаности (Werner и сар, 1999; Lingaas и сар, 2001; Cargill и сар, 2002; Cargill и сар, 2004). Данас доступне интегративне мапе обухватају више хиљада мапираних маркера у геному домаћег пса (Breen и сар, 2004; Hitte и сар, 2004).

Саме молекуларно-генетичке студије помоћу ДНК маркера дале су одговор о поријеклу пса, као врсте и самом процесу доместикације. Прије примјене метода молекуларне генетике било је више теорија о томе од које врсте дивљих канида пас води поријекло. Екстензивна анализа показала је да домаћи пас води поријекло од само једне врсте, сивог вука, и искључила раније претпостављано могуће учешће других врста, као што су златни шакал, којот или етиопски вук (Wayne и сар, 1987a,b, 1992; Garcia-Moreno и сар, 1996; Wayne и Ostrander, 1999; Vilà и сар, 1997, 2005; Leonard и сар, 2002; Savolainen и сар, 2002). Показан је висок степен подударности између полиморфних микросателитских локуса у геному домаћег пса и геному сивог вука. Установљено је да су секвенце митохондријалне ДНК у геному домаћег пса сличне или идентичне одговарајућим секвенцама у геному сивог вука (Wayne и сар, 1992; Wayne и Ostrander, 1999).

Највећи број молекуларно-генетичких студија које су проучавале еволуцију и доместикацију врсте домаћи пас заснован је на анализи митохондријалне ДНК (мтДНК). Митохондријална ДНК насљеђује се само од мајке и нерекомбинује се. Једна од првих објављених студија која је анализирала митохондријалну ДНК урађена је од стране Vilà са сарадницима 1997. године. Они су секвенцирали дијелове митохондријалне ДНК код 140 паса, који су били припадници 67 различитих раса, као и код 162 вука који су били представници 27 различитих популација из Европе, Азије и Сјеверне Америке. Поред тога што је потврдила да домаћи пас води поријекло од сивог вука, ова студија указала је на могућност да је врста домаћи пас настала знатно раније него што показују археолошки докази. Друга велика студија која је имала за циљ истраживање доместикације пса, а заснована је на анализи мтДНК објављена је 2002. од стране Savolainen и сар. Узорак је обухватао 654 пса као и 38 вукова из Европе и Азије. Важно је нагласити да је испитиван велики број паса са готово свих континената. Анализа добијених резултата установила је пет различитих хаплогрупа и указала да домаћи пас води поријекло од најмање пет женских линија вука.

Када говоримо о расама у оквиру врсте домаћи пас у генетичком смислу свака раса домаћег пса представља релативно затворени генски пул. Заједничко за настанак и развој великог броја раса је иницијални догађај оснивања нове популације, односно расе који је укључивао мали број паса. У великом броју случајева рестриктивна одгајивачка пракса условила је смањење ефективне величине популација и повећање генетичког дрифта, што је довело до губитка генетичког диверзитета у оквиру раса (Parker и sar,

2004). Кроз различита истраживања показано је да анализа нуклеарних микросателитских локуса може да буде од велике користи за проучавање поријекла и филогенетских односа раса домаћег пса, с обзиром на њихову високу варијабилност која омогућава увид у дивергенцију фреквенци алела кроз дрифт (Zajc и сар, 1997; Koskinen и Bredbacka, 2000; Kim и сар, 2001; Irion и сар, 2005; Schelling и сар, 2005; Parra и сар, 2008).

Зајц и сарадници (1997) су анализирали филогенетске односе између три расе (велики енглески хрт, лабрадор ретривер и њемачки овчар) на основу типизације 19 аутозомалних микросателитских локуса. Ова студија показала је да је кључна разлика између раса у фреквенцији и дистрибуцији алела, а не у присуству или одсуству појединих алела на одређеним локусима. Истраживања Паркера и сарадника (2004) је понудила модел класификације раса паса засноване на генетичкој варијабилности. Ова студија је на основу типизације 96 микросателитских маркера испитивала филогенетске односе између 85 раса домаћег пса. Показано је да класификација раса на основу генетичке варијабилности у великој мјери подржава тренутну класификацију раса, која је заснована на критеријумима као што су улога раса и њихове фенотипске особине. Поред изразите фенотипске разноликости раса домаћег пса, важна посљедица циљане селекције коју је човјек спроводио је смањење генетичке варијабилности у оквиру неких раса што је, између осталог, довело и до појаве више од 400 насљедних болести у оквиру врсте домаћи пас. Стога је, поред одржавања и даљег ширења пожељних фенотипских својстава, основни циљ даљег развоја раса одржавање максималног генетичког диверзитета. Одређене студије су показале да је генетичка варијабилност код неких раса већа уколико је број јединки у оквиру те расе већи (Koskinen и Bredbacka, 2000). Генетичка варијабилност је посебно угрожена код раса са малим популацијама, као и код раса за које су селективни одгајивачки програми примјењивани током дугог временског периода (Irion и сар, 2005).

Генетичке студије усмјерене на само једну расу паса најчешће испитују аутохтоне расе, расе са малим популацијама или нове расе паса. Генетичка варијабилност појединих аутохтоних раса у различитим срединама такође је област интензивног истраживачког рада, јер постоји велики интерес за одржање генетичке структуре и интегритета ових раса.

У Шпанији је испитивана генетичка хетерогеност пет аутохтоних шпанских раса на основу анализе полиморфизма четири микросателита (Morera и сар, 1999). На основу

анализе полиморфизма осам микросателита испитивана је генетичка хетерогеност раса паса из источне Азије (Kim и сар, 2001). Код њемачке расе хановерски крвосљедник испитивана је генетичка варијабилност (Lüpke и Distl, 2005). Кључни параметри који се одређују у оваквим истраживањима су фреквенца и дистрибуција алела, број локуса који се налазе у Hardy-Weinberg-овој равнотежи, очекивана и добијена хетерозиготност и информативност испитиваних маркера за дату расу. Посебно важан сегмент оваквих студија јесте компаративна анализа полиморфизма испитиваних маркера код расе која је предмет истраживања са полиморфизмом истих маркера који је установљен у другим студијама код других раса паса. Резултати оваквих истраживања пружају непосредан увид у ефекте одгајивачких програма који су примјењивани за дату расу.

Једна од интересантних студија је и о индонежанској аутохтоној раси Кинтамани. Пуја и сарадници су 2005. године истраживали генетички профил ове расе анализом полиморфизма 31 аутозомалног микросателита. Добијени резултати су указали на велику генетичку хетерогеност ове расе. Упоређивањем полиморфизма истих микросателита са другим расама са овог подручја утврђено је да је раса кинтамани најприближнија уличним псима са Балија (Puja и сар, 2005). Генетички маркери као што су микросателити могу се користити и за испитивање и упоређивање генетичке варијабилности веома блиских популација, као што су, на примјер, морфолошки варијетети у оквиру исте расе (Schrameyer и сар, 2005).

Генетичка основа великог диверзитета морфолошких својстава различитих раса у оквиру врсте домаћи пас још увијек није у потпуности позната. Већи број студија које се баве овом проблематиком засноване су на квантитативној анализи морфолошких мјерења у комбинацији са типизацијом генетичких маркера.

2.10. Популациона генетика

Једна од битних ставки за сваку врсту је и еволуција. За само проучавање еволуције и развоја врсте, па и раса у оквиру исте, потребно је усредсредити се на начин како се временом мијењају фреквенције алела. Ове промјене могу се пратити путем одређених математичких модела. Један од таквих модела који показује генотипске учесталости и саму учесталост алела у популацијама је Hardy-Weinberg-ов закон равнотеже. Овај закон има три претпоставке код популација које су довољно велике, код којих нема великих мутагених промјена и које не мигрирају.

Први принцип је да се учесталост алела на једном локусу неће промијенити од једне генерације до друге. Овај принцип се назива и равнотежом учесталости алела.
Други принцип је да је учесталост генотипова одређена на предвидив начин помоћу учесталости алела. Овај принцип се назива и равнотежом учесталости генотипова.
Трећи принцип је да је ова равнотежа неутрална и уколико буде поремећена успоставиће се поново током једне генерације насумичног упаривања.
Насумично парење у селекцији и одгоју паса се не практикује, већ се увијек ради о циљаном парењу између јединки. Код циљаног парења долази до одступања од Hardy-Weinberg-овог закона равнотеже. Одступање од насумичног парења мијења учесталост генотипова у популацији, али не и учесталост алела. Hardy-Weinberg-ов закон равнотеже је доста отпоран на промјене без обзира на његово нарушавање. Тако је, на примјер, у испитивању хетерозиготности код хановерског трагача по крви утврђена укупна очекивана хетерозиготност од 0,672, а ниједан од испитиваних локуса није одступао од Hardy-Weinberg-ове равнотеже. Интересантно је да није било значајног губитка хетерозиготности, иако се ради о релативно малој популацији паса ове расе у матичној земљи, а раса је током низа година била под стриктним одгајивачким програмима. Овакви резултати показали су да је хановерски трагач по крви вјероватно поријеклом од великог и хетерогеног генског пула, који је релативно успјешно очуван одгајивачким програмима примјењиваним током посљедњих 50 до 100 година (Lüpke и Distl, 2005).

3. РАДНА ХИПОТЕЗА

Током дугог периода заједничког живота са човјеком, домаћи пас се развио као једна од фенотипски најваријабилнијих животињских врста. Према актуелним процјенама у оквиру врсте домаћи пас постоји преко 400 раса. Највећи број данас познатих раса настао је током 19-ог вијека планским укрштањем постојећих раса и селекцијом пожељних фенотипских особина. Извјесно је да је циљана селекција коју је човјек спроводио пресудно утицала на данас постојећу фенотипску различитост раса домаћег пса и генотипску варијабилност.

Барак као раса припада групи гонича која се развила на балканском полуострву. По класификацији Међународне кинолошке федерације (FCI), барак припада средње великим гоничима. Стандард FCI, број 155 од 1973. године прописује основне фенотипске карактеристике ове расе, а то су правоугаони формат тијела, мезатицефални тип главе, висину пса у гребену, изглед длаке. Међутим, у самом стандарду не постоје детаљнији и егзактни подаци о екстеријерним карактеристикама ове расе, нити су били предмет проучавања.

Генотипизација ове расе до сада није била предмет проучавања, тако да не постоје подаци о нивоу генетичког полиморфизма код ове расе гонича, као ни о нивоу хетерозиготности.

Свеобухватним истраживањем екстеријерних параметара стекла би се слика о комплетним фенотипским карактеристикама барака, а генетичка карактеризација би дала податке о нивоу генетичког полиморфизма код полиморфизма ове расе и сврстала је у ред не тако многобројних раса паса код којих постоји урађен генетски профил.

4. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ овог рада је да се изврше морфолошка и екстеријерна мјерења, као и генотипизација расе босански оштродлаки гонич – барак. Екстеријерне морфолошке мјере биле би употребљене за анализу тренутног стања популације ове расе у БиХ и поређене са другим расама гонича из региона, као и да ли мјере одговарају тренутно важећем стандарду за ову расу. Анализа полиморфизма микросателитских локуса дала би увид у генетску слику ове расе по први пут.

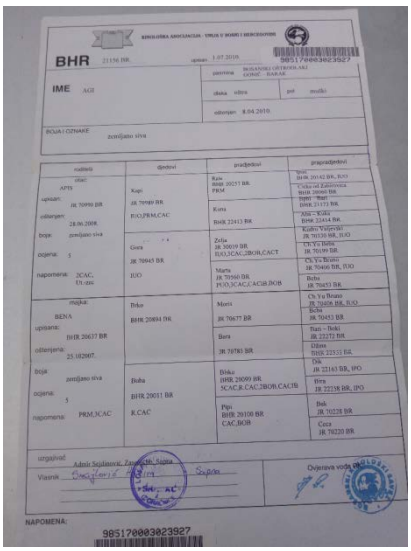
У складу са постављеним циљем истраживања најважнији задаци током овог рада су:

- Лоцирати мјеста гдје се налазе пси испитиване расе на територији БиХ и анализирати довољан број паса из популације. Пси требају бити уписани у родовну књигу једне од кинолошких организација у БиХ, која је овлашћена за издавање родовника са FCI логом.
- Извршити морфометријска мјерења екстеријерних параметара на одговарајући начин по методи већ описаној у литератури.
- Узети узорке длачног покривача за анализу његове текстуре.
- Узети узорке материјала за генетичке анализе.
- Анализирати добијене вриједности морфометријских параметара и упоредити их са стандардом за ову расу.
- Упоредити морфометријске параметре из овог истраживања са вриједностима других описаних гонича из региона.
- Анализирати текстуру длаке.
- Проценити ниво генетичког полиморфизма анализираног узорка на основу установљеног укупног броја алела, просјечног броја алела по локусу, добијене и очекиване хетерозиготности.
- Установити евентуална одступања од Hardy-Weinberg-ове равнотеже за све испитиване локусе.
- Извршити упоредну анализу варијабилности сваког испитиваног генетичког локуса код ове расе са одабраним расама паса код којих је полиморфизам ових локуса претходно испитиван.
- Извршити анализу генетичке дистанце између ове и других одабраних, претходно испитиваних раса паса.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

5.1. Студијска популација

Истраживањем је обухваћено 120 паса од којих су узете екстеријерне мјере (64 мужјака и 56 женки). Пси су били старости од 9 мјесеци до 10 година. Од 30 паса (22 мужјака и 8 женки) узети су узорци за испитивање текстуре длаке. Такође, од укупног узорка, код 30 паса, за које је утврђено да нису у сродству према препорученим критеријумима (Irion и сар, 2005) узети су узорци за ДНК испитивања. Критеријуми су били различито географско поријекло, различити одгајивачи и увид у родовник (Слика 5.)



Слика 5. Изглед родовника (Фото: Никитовић, Ј.)

Пси су мјерени на сљедећим локацијама: Бихаћ, Изачић, Нови Град, Босанска Крупа, Сански Мост, Кључ, Козарска Дубица, Приједор, Бања Лука, Рибник, Градишка, Србац, Челинац, Дервента, Котор Варош, Теслић, Добој, Жепче, Турбе, Лопаре, Калесија, Завидовићи, Тузла, Травник, Нови Травник, Хан Била, Какањ, Витез, Сарајево, Вогошћа, Живинице, Шековићи, Сапна, Зворник, Мостар, Бањевићи, Невесиње, Требиње.

Слика 6. Мјеста у Босни и Херцеговини гдје је вршено морфометријско мјерење јединки

5.2. Узимање узорака

Екстеријерна мјерења (Слике 7, 8. и 9) су обављена помоћу сљедећих инструмената: Литинов штап, помично мјерило са нониусем, пантљика и угломјер. Код свих 120 паса су измјерени сљедећи екстеријерни параметри: висина пса у гребену, висина леђа, висина сапи, висина коријена репа, висина лакта, висина раменог зглоба, дужина лопатице, дужина надлактице, висина скочног зглоба, висина кољена, дужина бутине, дужина поткољенице, висина врха грудне кости, дужина врата, дужина тијела, ширина груди, дубина груди, ширина прса, обим груди, обим дошапља, дужина карлице, ширина карлице, ширина кукова, ширина сједних кврга, дужина репа, дужина главе, дужина лобање, дужина њушке, ширина лобање, ширина њушке, дубина њушке, обим њушке, дужина ушију, угао раменог зглоба, угао лакатног зглоба, угао кољеног зглоба, угао скочног зглоба, угао врата и угао сапи.

Слике 7, 8. и 9. Морфометријско мјерење (Фото: Никитовић, Ј.)

Мјерне тачке на тијелу (према Урошевић и Дробњак, 2019) су:

Висина гребена - мјерена од тла, вертикално преко лакатног зглоба, до највише тачке гребена. Та тачка се налази напипавањем предњих (кранијалних) рубова лопатичних хрскавица и трансверзалних наставака првих леђних пршљенова.

Висина леђа - вертикално од подлоге до највише тачке претпосљедњег леђног (торакалног) пршљена.

Висина сапи - вертикално од тла до највише тачке на сапима, која се налази у пресјеку замишљене осе између врхова двије бедрене кости са осом кичме.

Висина коријена репа - вертикално од тла до највише тачке на почетку репа, која се налази на споју крсне кости и првог репног пршљена.

Висина раменог зглоба - вертикално од тла до највише тачке на раменом зглобу, која се налази на споју лопатице и рамене кости.

Висина лакта - вертикално од тла до највише тачке на лакту коју чини лакатна кврга.

Дужина лопатице - од раменог зглоба до горњег руба лопатице.

Дужина надлактице - од раменог зглоба до лакатног зглоба.

Висина колена - вертикално од тла до највише тачке на колену коју чини колена чашица.

Висина скочног зглоба - вертикално од тла до врха петне кости.

Дужина бутине - од колењог зглоба до узглобљавања бутне кости и карличних костију.

Дужина поткољенице - од колењог зглоба до скочног (тарзалног) зглоба.

Висина врха грудне кости - вертикално од тла до највише тачке на грудној кости, која се налази на фронталној страни грудног коша.

Дужина врата - од првог вратног пршљена, односно његовог узглобљавања са потиљачном кости до посљедњег (седмог) вратног пршљена.

Дужина тела - од раменог зглоба до задње ивице сједних кврга.

Ширина груди - иза лопатица од лијеве стране груди до десне стране груди.

Дубина груди - вертикално од гребена до доње ивице грудне кости иза лактова.

Ширина прса - између лијевог и десног раменог зглоба.

Обим груди - обим иза лопатица и лактова.

Обим дошапља - испод карпалног зглоба, представља обим метакарпалних костију.

Дужина карлице - од предње ивице бедрене кости до задње ивице сједних кврга.

Ширина карлице - између лијеве и десне кврге бедрене кости.

Ширина кукова - између лијевог и десног зглоба кука.

Ширина сједних кврга - између лијеве и десне сједне кврге.

Дужина репа - по спољашњој ивици репа од коријена репа (првог репног пршљена) до врха репа (посљедњег репног пршљена).

Дужина главе - од врха носне печурке до потиљачне кврге.

Дужина лобање - од стопа (замишљене линије која спаја два медијална очна угла) до потиљачне кврге.

Дужина њушке - од врха носне печурке до стопа (замишљене линије која спаја два медијална очна угла).

Ширина лобање - мјерне тачке су спољашње ивице лијевог и десног надочног лука.

Ширина њушке - испред очију на средини њушке.

Дубина њушке - испред очију и стопа. Мјерне тачке су горња ивица носника и доња ивица доње вилице.

Обим њушке - мјери се испред очију и стопа на средини њушке.

Дужина ушију - по спољашњој страни уха, од коријена до врха ушне шкољке.

Угао раменог зглоба - угао које заклапају међусобно осе лопатице и рамене кости у раменом зглобу.

Угао лакатног зглоба - угао који формирају осе рамене кости и подлакатних костију у лакатном зглобу.

Угао кољеног зглоба - угао који заклапају оса бутне кости и поткољених у кољеном зглобу.

Угао скочног зглоба - угао кога затварају поткољене кости и кости скочног зглоба.

Угао сапи - представља угао који заклапа оса карлица са хоризонталном равни.

Угао врата - угао који врат заклапа са хоризонталом равни тијела. Мјери се угао који заклапа централна оса врата у односу на хоризонталу на мјесту узглобљавања посљедњег вратног и првог лећног пршљена.

За анализу текстуре и квалитета длачног покривача узимани су узорци одсјецањем праменова длаке маказама до коријена длачног покривача. Узорци су узети са лијеве стране тијела пса и то по три прамена (један са плећке, један са леђа и један са сапи) од сваке јединке.

Од паса код којих су узимани узорци за ДНК екстракцију, узорци су узети неинвазивном методом ишчупавањем длаке са тијела заједно са коријеном и булбусом длаке.

5.3. Методе анализе

Од резултата добијених мјерењем екстеријерних параметара израчунате су вриједности дескриптивне статистике (минимална вриједност, максимална вриједност, средња вриједност, стандардна девијација, коефицијент варијације и стандардна грешка) за сваки од параметара. Такође, код сваког од параметара анализирано је постојање статистичке значајности између полова.

Израчунате су вриједности тјелесних индекса (Урошевић и Дробњак, 2019) од минималне и максималне вриједности по сљедећим формулама у наредној табели.

Табела 1. Вриједности тјелесних индекса

$\text{Индекс формата} = \frac{\text{Дужина тијела}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс леђа} = \frac{\text{Висина леђа}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс надграђености} = \frac{\text{Висина сапи}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс коријена репа} = \frac{\text{Висина коријена репа}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс раменог зглоба} = \frac{\text{Висина раменог зглоба}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс врха грудне кости} = \frac{\text{Висина врха грудне кости}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс дужине ногу} = \frac{\text{Висина лакта}}{\text{Висина гребена}} \times 100$

$\text{Индекс кољена} = \frac{\text{Висина кољеног зглоба}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс скочног зглоба} = \frac{\text{Висина скочног зглоба}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс лопатице} = \frac{\text{Дужина лопатице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс надлактице} = \frac{\text{Дужина надлактице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс бутине} = \frac{\text{Дужина бутине}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс поткољенице} = \frac{\text{Дужина поткољенице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс врата} = \frac{\text{Дужина врата}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс дубине груди} = \frac{\text{Дубина грудног коша}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс ширине груди} = \frac{\text{Ширина грудног коша}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс прса} = \frac{\text{Ширина прса}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс грудног коша} = \frac{\text{Ширина грудног коша}}{\text{Дубина грудног коша}} \times 100$
$\text{Индекс масивности} = \frac{\text{Обим грудног коша}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс дужине карлице} = \frac{\text{Дужина карлице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс ширине карлице} = \frac{\text{Ширина карлице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс ширине кукова} = \frac{\text{Ширина кукова}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс ширине сједних кврга} = \frac{\text{Ширина сједних кврга}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс зашиљености карлице} = \frac{\text{Ширина карлице}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс дужине репа} = \frac{\text{Дужина репа}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс кошчатости} = \frac{\text{Обим дошапља}}{\text{Висина гребена}} \times 100$

$\text{Индекс дужине главе} = \frac{\text{Дужина главе}}{\text{Висина гребена}} \times 100$
$\text{Индекс дужине лобање} = \frac{\text{Дужина лобање}}{\text{Дужина главе}} \times 100$
$\text{Индекс дужине њушке} = \frac{\text{Дужина њушке}}{\text{Дужина главе}} \times 100$
$\text{Индекс лобање} = \frac{\text{Ширина лобање}}{\text{Дужина лобање}} \times 100$
$\text{Индекс њушке} = \frac{\text{Ширина њушке}}{\text{Дужина њушке}} \times 100$
$\text{Индекс дубине њушке} = \frac{\text{Дубина њушке}}{\text{Дужина њушке}} \times 100$
$\text{Индекс обима њушке} = \frac{\text{Обим њушке}}{\text{Дужина њушке}} \times 100$
$\text{Индекс дужине ушију} = \frac{\text{Дужина ува}}{\text{Дужина главе}} \times 100$

5.4. Анализа текстуре длаке

Узорци за анализу текстуре длаке узети су од 30 паса (22 мужјака и 8 женки). Анализа текстуре и квалитета длаке је обављена апаратом ланиметром произвођача Reichert-Jung. На сваком од узорака рађена су три пресјека маказама. Први пресјек направљен је на дну гдје се налази поддлака и покровна длака, други пресјек на средини и трећи на врху гдје се налази првенствено покровна длака. Узорци длаке узети су на плећкама, леђима и сапима пса одсјецањем маказама до коже.

Након извршених пресјека, сваки је стављан на микроскопску плочицу, додаје се једна до двије капи глицерина те прекрива другом плочицом. Под апаратом (Ланиметар) је извршено мјерење промјера длака и бројање, што је приказано у резултатима. Анализе текстуре длаке су рађене на Пољопривредном факултету у Београду, у Лабораторији за зоотехнику.

5.5. Молекуларна карактеризација

У овој студији је први пут извршена молекуларна карактеризација расе босански оштродлаки гонич-барак у Босни и Херцеговини. Анализе су рађене у Институту за генетичко инжењерство и биотехнологију Универзитета у Сарајеву, у Лабораторији

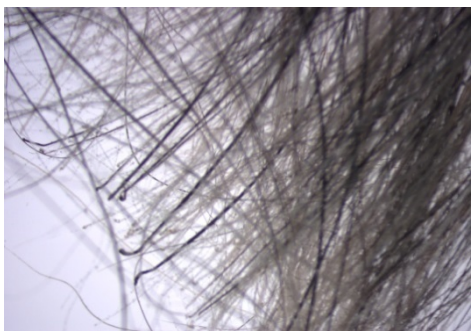
за молекуларну генетику природних ресурса. Ширу и детаљнију слику расе употпуњује и комплетна морфометријска студија и текстура длаке која су урађена у овој дисертацији.

Укупно је узорковано 30 узорака за ДНК анализу (длаке са фоликулом, Слика 10) са 20 локалитета (Саница, Нови Травник, Тузла, Вогошћа, Травник, Витез, Сапна, Калесија, Жепче, Зворник, Сански Мост, Сарајево, Кључ, Србац, Челинац, Приједор, Дервента, Котор Варош, Лопаре и Витез) у Босни и Херцеговини (Слика 6). Приликом узимања узорака сви пси су били клинички здрави и имали су уредну евиденцију (родовнике). Сваки узорак је индивидуално упакован и означен.

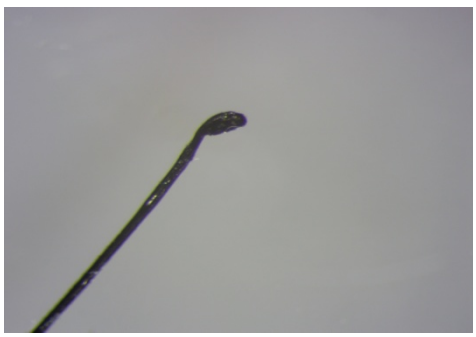
5.6. Лабораторијска анализа

5.6.1. Припрема узорака

Прије почетка протокола за екстракцију геномске ДНК, сви узорци длаке су микроскопски детаљно прегледани примјеном стереомикроскопа (BS-3060CT, BestScope). Одвојене су длаке са фоликулом (Слика 11) и припремљене за протокол.



Слика 10. Микроскопски приказ узетог узорка за анализу ДНК (Фото: Никитовић, Ј.)



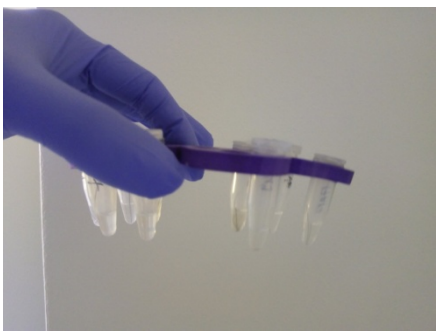
Слика 11. Микроскопски приказ длаке са фоликулом (Фото: Никитовић, Ј.)

5.6.2. Екстракција геномске ДНК

Након узимања узорака, веома пажљиво је извршена припрема појединачних узорака која се састоји од одсјецања длаке на дужину до 1,5 cm изнад фоликула. По одсјецању, појединачни узорци су стављени у чисте, стерилисане 1,5 ml тубице. Припремљен је оргинални протокол екстракције ДНК који је дошао уз StockMarks/dog genotyp kit.

Како би се спријечила унакрсна контаминација, приликом сваког корака пипетирања узорци су обрађивани појединачно, један по један. Кораци у екстракцији ДНК били су како слиједи:

- По 200 µl мастермикса, који се састојао од 180 µl Pure Link Genomic Digestion Buffer и 20 µl протеиназе K по узорку, стављено је у сваку тубицу гдје су се налазиле длаке са фоликулом. Водило се рачуна да длаке буду потпуно урођене у мастермикс.
- Тубице су стављене у водено купатило на 55°C преко ноћи (Слика 12).



Слика 12. Узорци прије стављања у водено купатило (Фото: Никитовић, Ј.)

- Након завршетка дигестије, узорци су вортексирани и центрифугирани у трајању од 3 минута на 13.000 обртаја у минути.
- Обиљежене су нове тубице и у њих је након центрифугирања пренијет сав супернатант (водена фаза) из тубица са узорком длаке.
- У тубице са супернатантом додато је по 20 µl RNase A (ензим који деградира РНК).
- Након кратког вортексирања узорци су остављени да стоје на собној температури два минута.
- Потом је додато 200 µl Pure Link Genomic Lysis/Biniding пуфера, након чега су узорци поново кратко вортексирани.
- Додато је 200 µl апсолутног етанола и кратко вортексиран сваки узорак.

• На обиљежене колонице које су стављене у колекцијске тубице из комплета пренијето је по 640 µl садржаја.

• Узорци су центрифугирани један минут на 10.400 обртаја у минути.

• Након центрифугирања, колонице су пребачене у чисте колекцијске тубице на које је потом додато 500 µl Wash Buffer 1, након чега су узорци поново центрифугирани један минут на 10.400 обртаја у минути.

• Након центрифугирања, колонице су пребачене у чисте колекцијске тубице на које је потом додато 500 µl Genomic Wash Buffer 2, а узорци потом центрифугирани три минута на 13.000 обртаја у минути.

• Колонице су пребачене у нове чисте, обиљежене 1,5 ml тубице и додато је 25 µl Pure Link Genomic Elution пуфера, након чега су узорци остављени на собној температури један минут.

• Поновљено је центрифугирање у трајању од један минут на 13.000 обртаја у минути. Добијени елуат представљао је прву елуцију геномске ДНК.

• Како би се максимизирао принос геномске ДНК, елуција је поновљена још једном, те су колонице пребачене у нову серију чистих, обиљежених 1,5 ml тубица и поновљено центрифугирање као у претходном кораку. На овај начин је добијена и друга елуција геномске ДНК, нешто ниже концентрације у односу на прву.

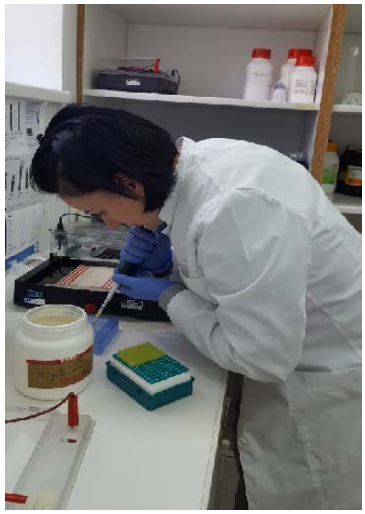
5.6.3. Хоризонтална (агарозна) електрофореза

Провјера успјешности процеса изолације геномске ДНК, као и квалитета изоловане ДНК, извршена је примјеном методе хоризонталне електрофорезе на 1,5% агарозном гелу укупног волумена 160 ml. Према протоколу Brody и Kern (2005), за прављење агарозног раствора коришћен је 1x SB (содијум борат) пуфер, pH 8. Ради визуализације ДНК, приликом прављења агарозног гела, у раствор је директно додато 4 µl Midori Green боје, која се интеркаларно веже за нуклеинске киселине, а има способност флуоресценције у зеленом дијелу спектра када се изложи ултраљубичастом свјетлу.

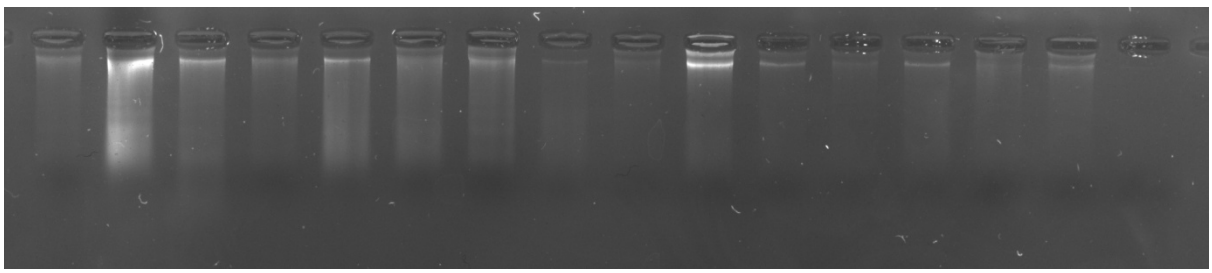
За анализу је коришћено по 5 µl елуата геномске ДНК, а ради праћења њеног кретања на гелу раствор ДНК је помијешан са по 1 µl LDSB боје, 6 x концентроване (300 µl SB 20x, 690 µl глицерола (87%), 10 µl ddH_2O, Bromphenol Blue).

Након наношења узорака на гел (Слика 13), започет је процес електрофорезе која се одвијала 40 минута у затвореном струјном колу константног напона од 90 V. Геномска

ДНК је негативно наелектрисана и у затвореном струјном колу креће се према позитивном полу (Слика 14).



Слика 13. Наношење узорака на гел (Фото: Никитовић, Ј.)



Слика 14. Геномска ДНК на 1,5% агарозном гелу

5.6.4. Умножавање одабраних микросателитних маркера

За анализу ДНК амплифицирано је 10 микросателитних локуса садржаних у комерцијалном комплету *StockMarks® for Canine Genotyping Kit* (*Applied Biosystems*) (Табела 2). Сви анализирани локуси били су тетрануклеотиди по својој структури, осим локуса PEZ3 који је тринуклеотид. Директни прајмери сваког прајмерског пара означени су једном од сљедећих флуоресцентних боја: 6-FAM (6-карбокси флуоресцеин/плава боја), JOE (5'-дихлоро-диметокси-флуоресцеин /зелена boja) и NED (жута boja).

Табела 2. Основне особине анализираних микросателитних локуса

Локус	Секвенца (F-директни прајмер, R-повратни прајмер)	Боја	Очекивани распон варирања (bp)
PEZ 1	F: GGCTGTCACTTTTCCCTTTC R: CACCACAATCTCTCTCATAAATAC	FAM	92-136

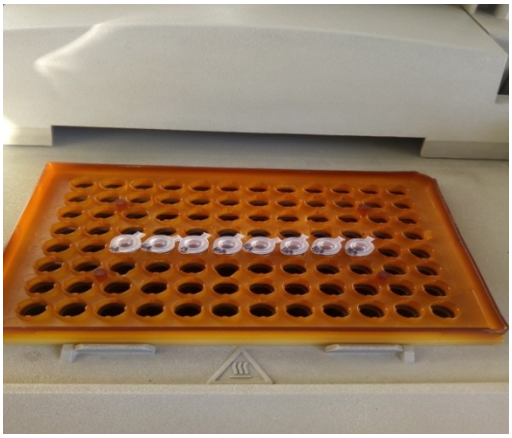
FHC 2054	F: GCCTTATTCATTGCAGTTAGGG R: ATGCTGAGTTTTGAACTTTCCC	FAM	140-183
FHC 2010	F: AAATGGAACAGTTGAGCATGC R: CCCCTTACAGCTTCATTTTCC	FAM	210-260
PEZ 5	F: GCTATCTTGTTTCCCACAGC R: TCACTGTATACAACATTGTC	JOE	97-121
PEZ 20	F: CCTAAATTAGAGGTCTAAACCC R: TAAGCGGGAATGTGCTCCTC	JOE	170-201
PEZ 12	F: GTAGATTAGATCTCAGGCAG R: TAGGTCCTGGTAGGGTGTGG	JOE	250-320
PEZ 3	F: CACTTCTCATACCCAGACTC R: CAATATGTCAACTATACTTC	NED	95-154
PEZ 6	F: ATGAGCACTGGGTGTTATAC R: ACACAATTGCATTGTCAAAC	NED	164-214
PEZ 8	F: TATCGACTTTATCACTGTGG R: ATGGAGCCTCATGTCTCATC	NED	222-260
FHC 2079	F: CAGCCGAGCACATGGTTT R: ATGATTCTGATATGCCCAGC	NED	263-299

Полимеразна ланчана реакција (PCR) је молекуларно-генетички метод за амплификацију специфичних ДНК фрагмената. Одабрани микросателитски маркери су умножени у склопу мултилокусне реакције пратећи препоруке произвођача (Табела 3 и 4).

Табела 3. Хемијски протокол за PCR реакције

Компонента	**Количина (µl/узорку)**
StockMarks PCR pufer	1,4
25mM $MgCl_2$	0,36
dNTP mix	2,2
AmpliTaq Gold DNA Polymerase	0,36
Amplification primer mix	2,8
Дејонизована вода	1,9
Укупно	9,0

Оптимизиране мултилокусне реакције урађене су у PCR апарату *GeneAmp® PCR System 9700* (*Applied Biosystems*) (Слике 15 и 16).



Слика 15. и 16. *GeneAmp® PCR System 9700* (*Applied Biosystems*), (Фото: Никитовић, Ј.)

Табела 4. Температурни програм за PCR реакцију

Температура	Трајање	Број циклуса
95°C	10′	-
95°C	30″	20
58°C	30″	
72°C	1′	
95°C	30″	15
56°C	30″	
72°C	1′	
72°C	30″	1

5.6.5. Анализа микросателитних локуса (генотипизација)

Амплификирани продукти су детектовани на 3500 Genetic Analyzer (*Applied Biosystems*), а одређивање величине алела направљено је примјеном GeneMapper v.5 софтвера.

Слике 17. и 18. Генетички анализатор 3500 Genetic Analyzer (*Applied Biosystems*), (Фото: Никитовић, Ј.)

Припрема узорка за генотипизацију подразумјевала је мијешање 1 µl PCR продукта са 9 µl формамида и 0,2 µl интерног стандарда ROX 350 (*Applied Biosystems*). Улога формамида је да стабилизује ДНК у денатурисаном, једноланчаном облику. Електрофореза у генетичком капиларном анализатору је текла 40 минута у 50 cm дугој капилари с полимером POP7 (Performance Optimized Polymers) под константном волтажом од 15,0 kV и при радној темепратури од 60ºC. Очитавање величине ампликона у генетичком анализатору базира се на томе да молекула флуорохрома која је везана за директни прајмер у ампликону буде ексцитирана ласерском свјетлошћу када приликом електрофорезе доспије у зону очитања. Ту емитовану свјетлост детектује CCD камера и претвори је у дигитални облик. Софтвер потом обрађује те дигиталне податке и пореди их с величином фрагмената интерног стандарда, на тај начин одређујући величину алела.

5.7. Обрада добијених резултата

5.7.1. Статистичка обрада добијених резултата

Статистичка обрада добијених резултата морфометрије и текстуре длаке обављена је у софтверском програму Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows Release 17.0.0 software. Израчунате су средња вриједност, минимум и максимум, стандардна девијација, стандардна грешка и коефицијент варијације. Примјеном T теста израчунате су статистичке разлике за сваки од мјерених параметара међу половима.

5.7.2. Унутаргрупна генетичка варијабилност

Алелне фреквенције, реални и ефективни број алела, уочена и очекивана хетерозиготност, као и унутарскупни инбридинг су израчунате у GenAlex v6.5. Такође, у истом софтверу је урађена и PCoA анализа (Peakall и Smouse, 2012). Омјер ефективног и детектованог броја алела, као и његова статистичка значајност су израчунате преко ALRATIO скрипте (Појскић, 2019). Број генотипова, генотипске фреквенције, PIC (Polymorphism Information Content), MAF (Major Allele Frequency) те одступање од Hardy-Weinberg еквилибрија су израчунати у PowerMarkeru v3.25 софтверу (Liu и Muse,

2005). Након примјењене Бонферронијеве корекције сматрани ниво статистичке значајности одступања од Hardy-Weinberg еквилибрија и теста популацијске диференцијације је износио $p<0,01$.

5.7.3. Међугрупна генетичка варијабилност раса босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак

Анализа генетичке диференцијације F_{ST} као и анализа молекуларне варијације (AMOVA) између ове двије посматране расе је извршена у GenAlex v6.5 софтверу (Peakall и Smouse, 2012). Са друге стране, процјена разлика у алелним фреквенцијама између расе барака и торњака је извршена у Powermarker v3.25 софтверу (Liu и Muse, 2005). FCA анализа (Factorial Correspondence Analysis) је урађена у програму Genetix (Belkhir et al., 1996-2004). Урађена је и додатна STRUCTURE анализа на бази Bayesian модела кластеризације (MCMC – *Markov Chain Monte Carlo*) (Pritchard et al., 2000). У циљу процјене вриједности ΔK користили су се сљедећи параметри: *admixture* model, 50000 burn-in period, 100000 MCMC репликација након burn-in периода, те пет итерација (понављања). Претпостављени распон *K* је био од 1 до 6.

Након примјене *Structure Harvester* софтвера (Evanno et al., 2005) процијењени ΔK је износио 2.

5.7.4. Међугрупна генетичка варијабилност расе босански оштродлаки гонич - барак и 15 других раса

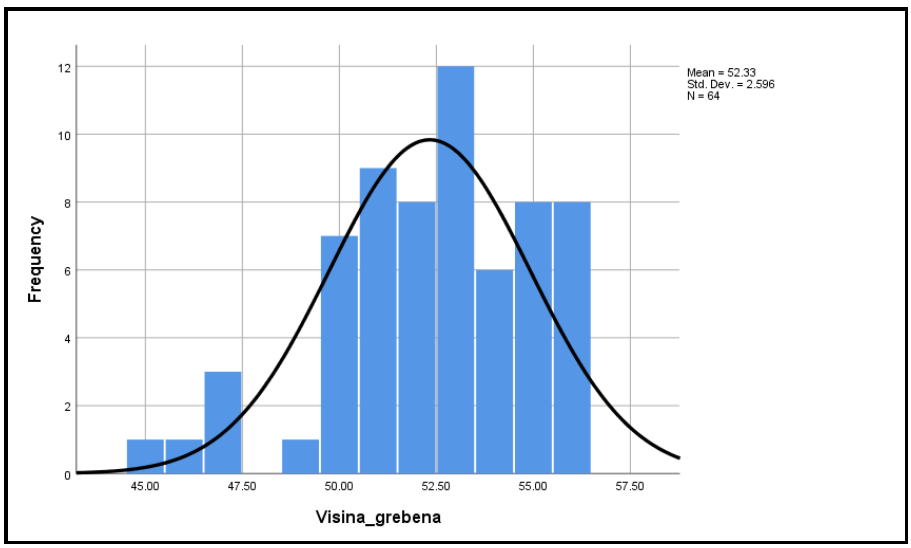
Анализа разлика алелних фреквенција посматраних микросателитних локуса (популацијско-диференцијацијски тест) урађен је у софтверу Arlequin v3.5.1.2 (Excoffier и Lischer, 2010). Анализа генетичке дистанце према моделу Nei (1973) је извршена у Powermarker v3.25 софтверу (Liu и Muse, 2005), а на основу резултата генетичке дистанце конструисан је Neighbor-Joining дендрограм, такође у истом софтверу.

6. РЕЗУЛТАТИ

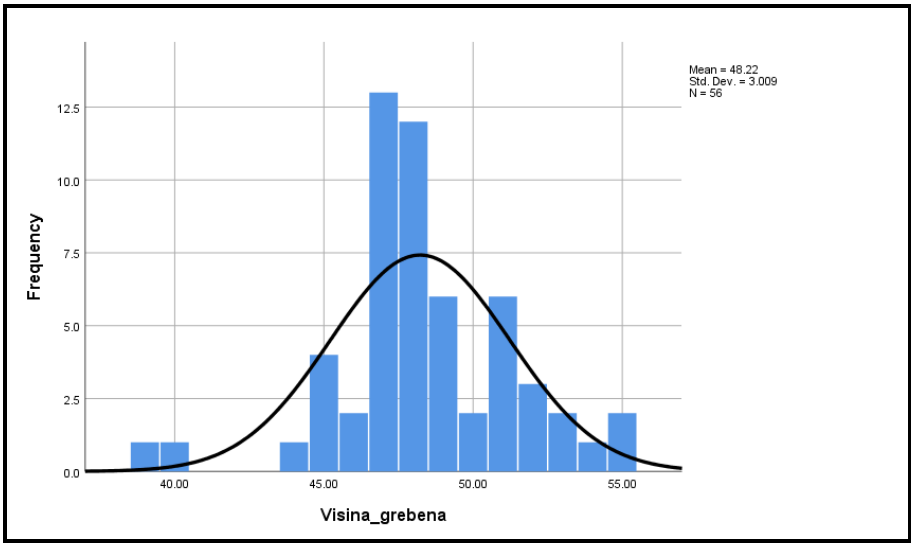
6.1. Морфометријски параметри

6.1.1. Висина гребена

Један од основних екстеријерних параметара је висина гребена. У посматраној популацији мужјака интервал варирања вриједности висине гребена креће се од 45,00 cm до 56,00 cm. Просјечна вриједност висине гребена је 52,33 cm, стандардна девијација овог параметра код мужјака је 2,59 (Графикон 1), а коефицијент варијација 4,96%. Минималну вриједност (45,00 cm) имао је један пас (1,56%), а максималну вриједност висине гребена (56,00 cm) пет паса (7,81%). Посматрајући популацију мужјака може се донијети закључак да постоји релативно велика неуједначеност висине гребена. Интервал варирања вриједности висине гребена женки у овој популацији креће се од 39,00 cm до 55,00 cm. Средња вриједност висине гребена је 48,22 cm, са стандардном девијацијом 3,00 (Графикон 2). Коефицијент варијације код женки за овај екстеријерни параметар је 6,24%. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



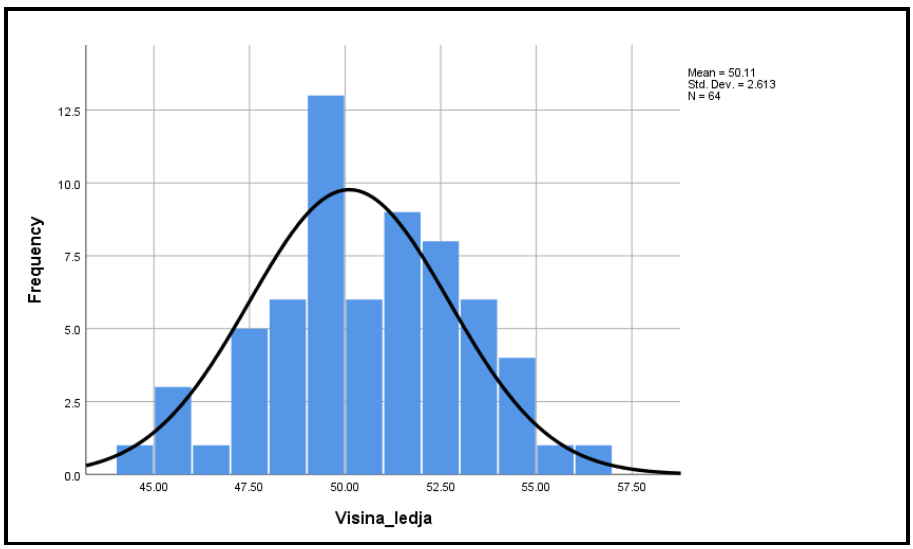
Графикон 1. Фреквенца дистрибуције висине гребена код мужјака



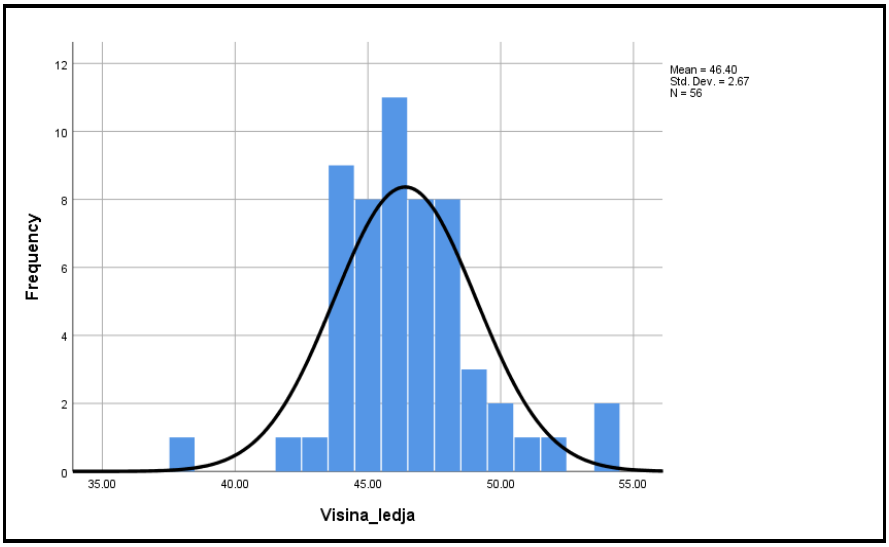
Графикон 2. Фреквенца дистрибуције висине гребена код женки

6.1.2. Висина леђа

Минимална вриједност висине леђа је 44,50 cm, а максимална вриједност овог екстеријерног параметра је 56,00 cm, уз средњу вриједност од 50,11 cm. Стандардна девијација овог параметра је 2,61 (Графикон 3), а коефицијент варијације 5,22%. Највише (20,31%) паса има висину леђа од 49,00 cm. Максимална вриједност (56,00 cm) забиљежена је само код једног мужјака (1,56%), као и минимална вриједност од 44,50 cm. Вриједности за висину леђа код женки крећу се од 38,00 cm до 53,50 cm, уз просјечну вриједност од 46,40 cm и стандардну девијацију од 2,67 (Графикон 4). Међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



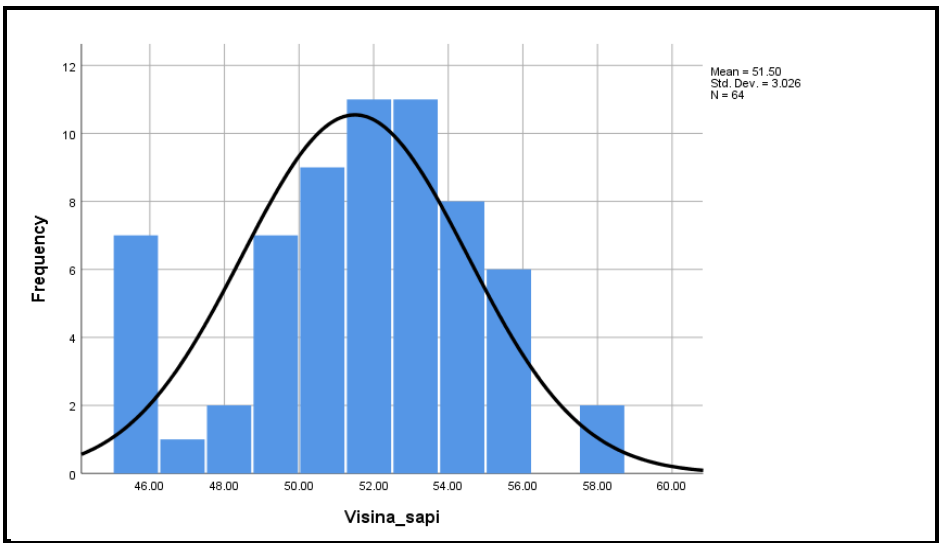
Графикон 3. Фреквенца дистрибуције висине леђа код мужјака



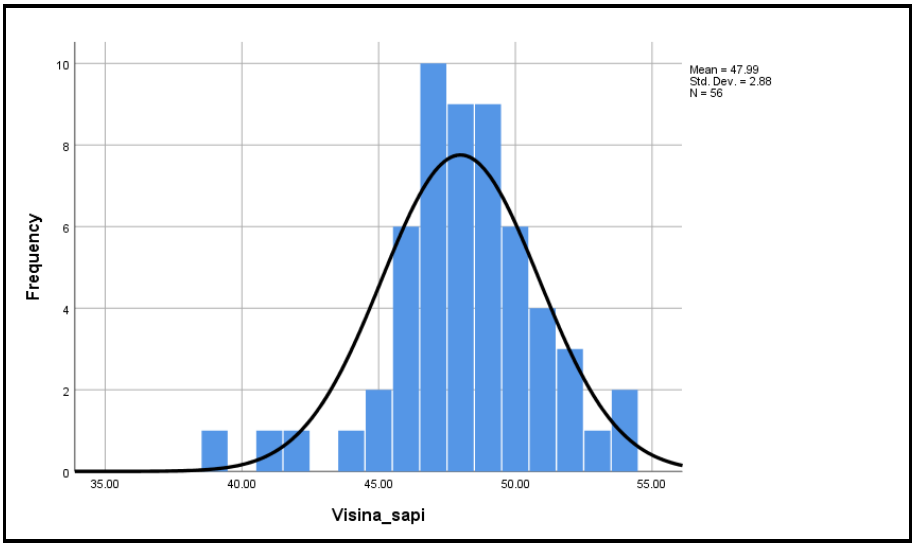
Графикон 4. Фреквенца дистрибуције висине леђа код женки

6.1.3. Висина сапи

У посматраној популацији мужјака средња вриједност висине сапи је 51,50 cm, уз стандардну девијацију 3,02 (Графикон 5) и стандардну грешку од 0,80. Минимална измјерена вриједност је 45,00 cm, а максимална 58,50 cm. Код женки, минимална вриједност висине сапи је 39,00 cm, максимум износи 54,00 cm, а просјечна вриједност је 47,99 cm (Графикон 6). Коефицијент варијације код мужјака је 12,70%, а код женки 6% за овај екстеријерни параметар. Код овог параметра међу половима утврђено је постојање значајне статистичке разлике (P<0,001).



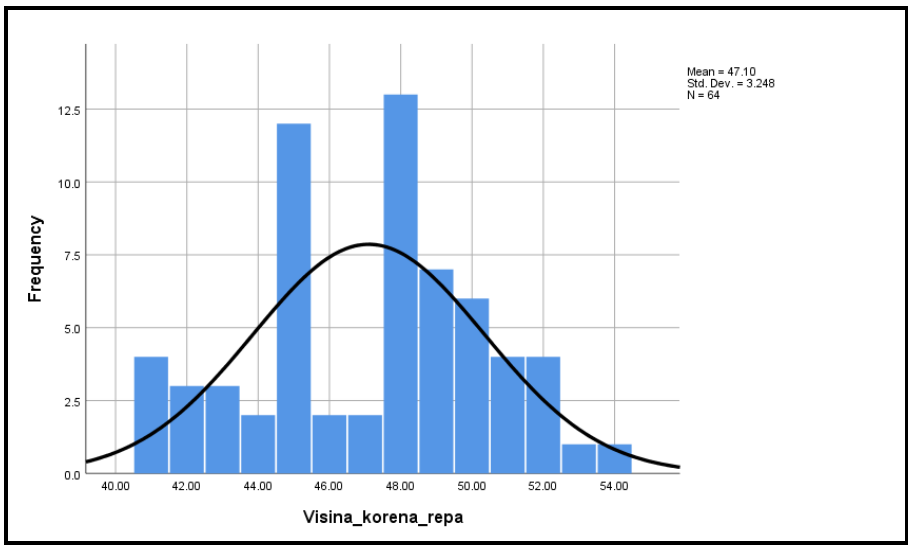
Графикон 5. Фреквенца дистрибуције висине сапи код мужјака



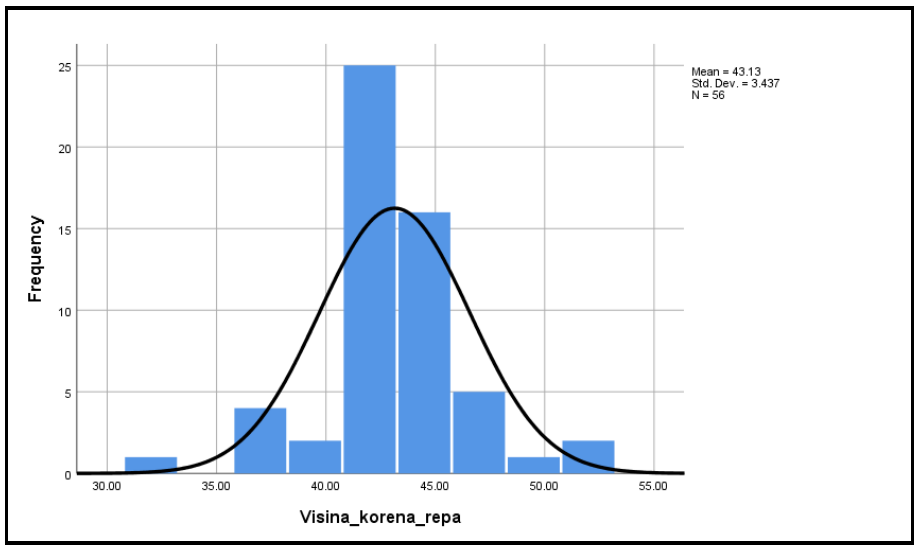
Графикон 6. Фреквенца дистрибуције висине сапи код женки

6.1.4. Висина коријена репа

Минимална вриједност од 41,00 cm забиљежена је код четири мужјака (6,25%). Максимална вриједност висине коријена репа од 53,50 cm утврђена је код једне јединке (1,56%). Средња вриједност висине коријена репа је 47,10 cm (Графикон 7). И код женки овај екстеријерни параметар има прилично широк интервал варирања. Минимална вриједност је 32,00 cm, а максимална 52,50 cm, уз средњу вриједност од 43,13 cm (Графикон 8). Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



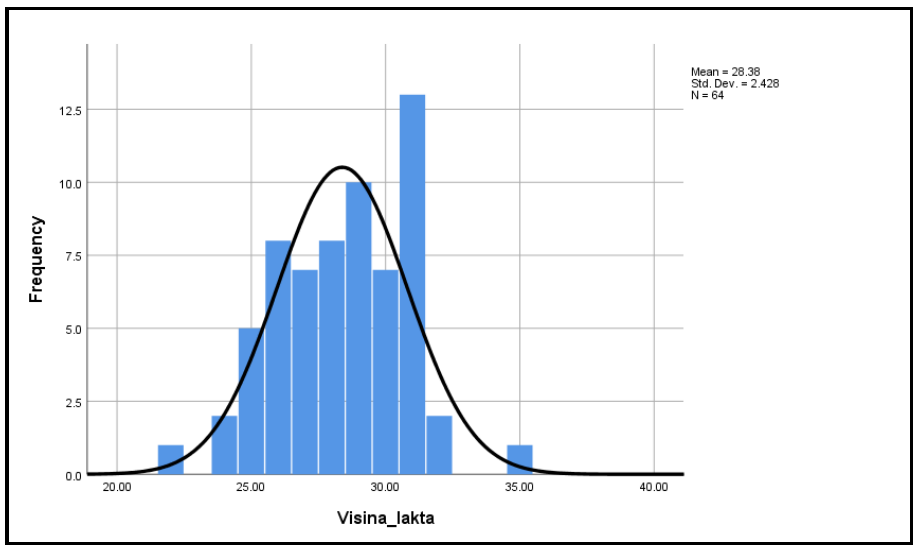
Графикон 7. Фреквенца дистрибуције висине коријена репа код мужјака



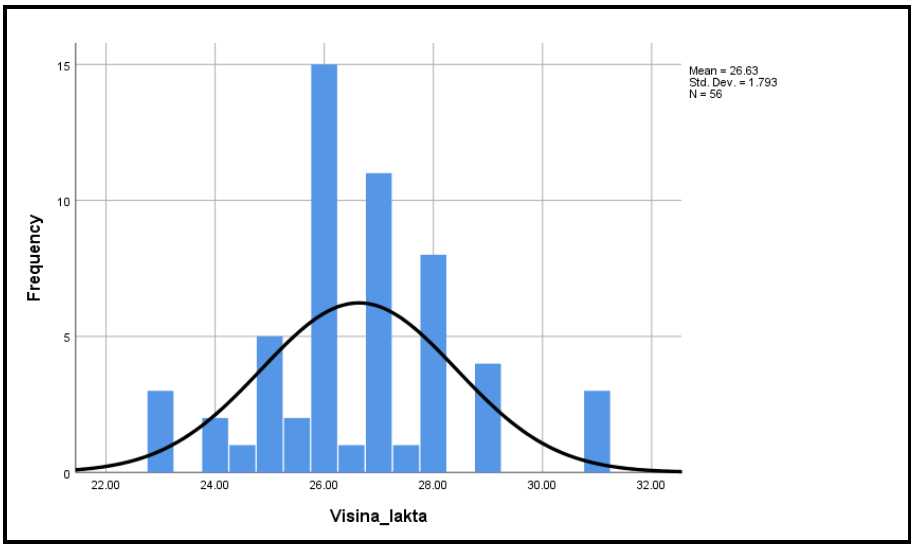
Графикон 8. Фреквенца дистрибуције висине коријена репа код женки

6.1.5. Висина лакта

Код мужјака, минимална вриједност од 22,00 cm забиљежена је код једног пса (1,56%), као и максимална вриједност од 34,50 cm. Средња вриједност за висину лакта код мужјака је 28,38 cm са стандардном девијацијом 2,42 (Графикон 9) и коефицијентом варијације 8,55%. Минимална вриједност висине лакта код женки је 23,00 cm и измјерена је код три јединке (5,36%), а максимум од 31,00 cm је забиљежен такође код три јединке (5,36%). Просјечна висина лакта је 26,63 cm са стандардном девијацијом од 1,79 (Графикон 10). Највише паса, њих 15 (26,79%), има висину лакта од 26,00 cm. Код овог екстеријерног параметра поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001).



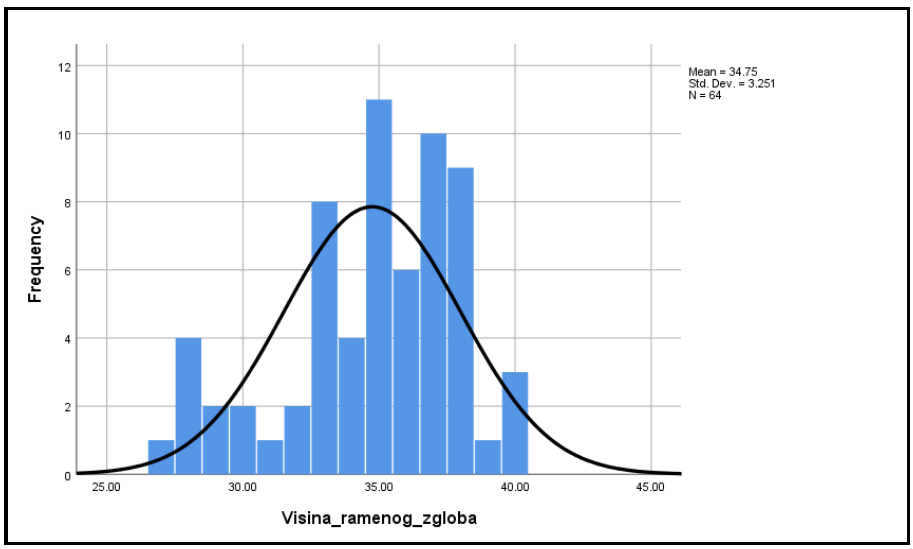
Графикон 9. Фреквенца дистрибуције висине лакта код мужјака



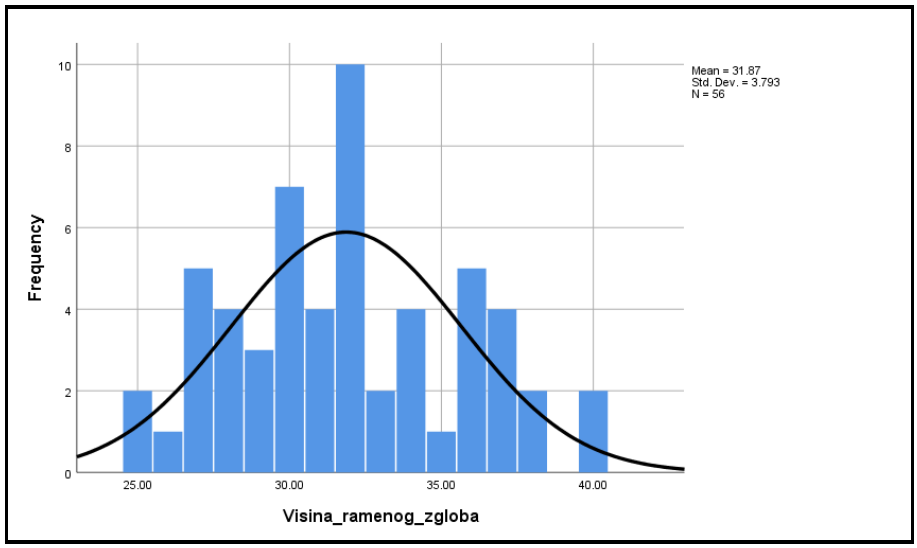
Графикон 10. Фреквенца дистрибуције висине лакта код женки

6.1.6. Висина раменог зглоба

Код измјерених мужјака барака минимална вриједност висине раменог зглоба је 27,00 cm. Она је забиљежена код само једног пса (1,56%). Максимална вриједност износила је 40,00 cm и забиљежена је код три пса (4,69%). Средња вриједност за овај параметар је 34,75 cm (Графикон 11). Коефицијент варијације код овог параметра је 9,36%, а стандардна грешка 0,40. Просјечна вриједност висине раменог зглоба код женки барака је 31,87 cm (Графикон 12). Минимална вриједност од 25,00 cm забиљежена је код два пса (3,57%), као и максимална вриједност од 40,00 cm. Код женки коефицијент варијације је 11,90%. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



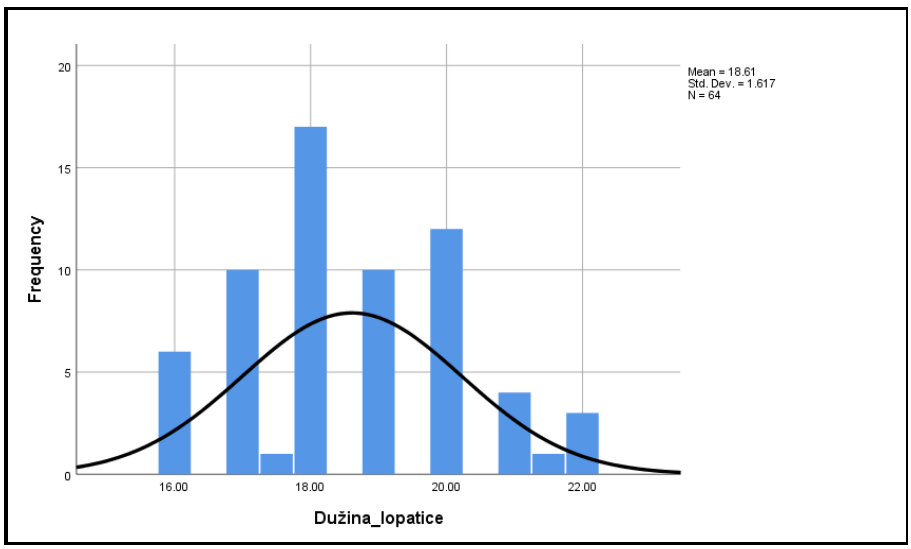
Графикон 11. Фреквенца дистрибуције висине раменог зглоба код мужјака



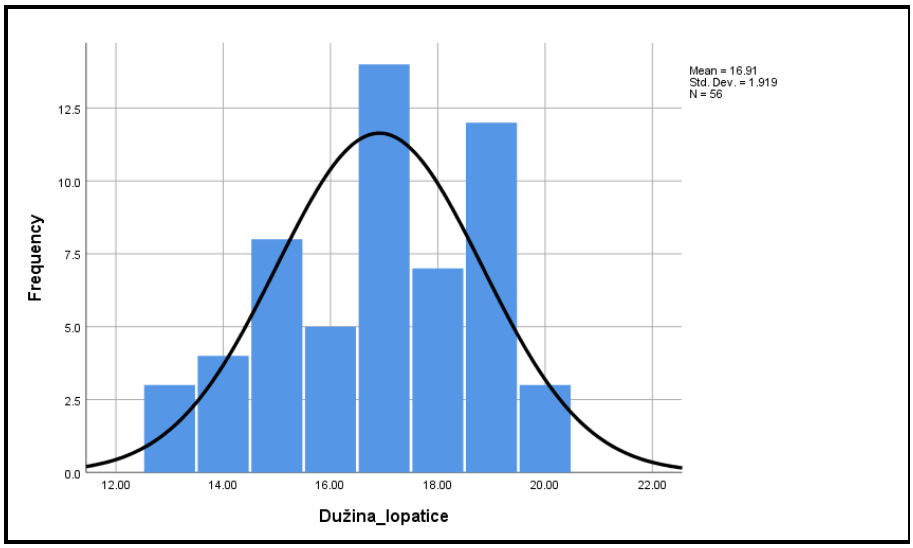
Графикон 12. Фреквенца дистрибуције висине раменог зглоба код женки

6.1.7. Дужина лопатице

Средња вриједност дужине лопатице код мужјака је 18,61 cm, са стандардном девијацијом 1,61 (Графикон 13). Минимална вриједност за овај параметар код мужјака је 16,00 cm, максимална вриједност је 22,00 cm. Коефицијент варијације је 8,69%. Највећи број паса имао је дужину лопатице од 18,00 до 20,00 cm (60,94%). Код женки минимална и максимална вриједност забиљежене су код три јединке (5,36%). Средња вриједност је 16,91 cm (Графикон 14). Највећи број женки, њих 14 (25,00%), имао је дужину лопатице од 17,00 cm. Стандардна грешка код женки за овај екстеријерни параметар износи 0,25, а коефицијент варијације 11,35%. Утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра између полова.



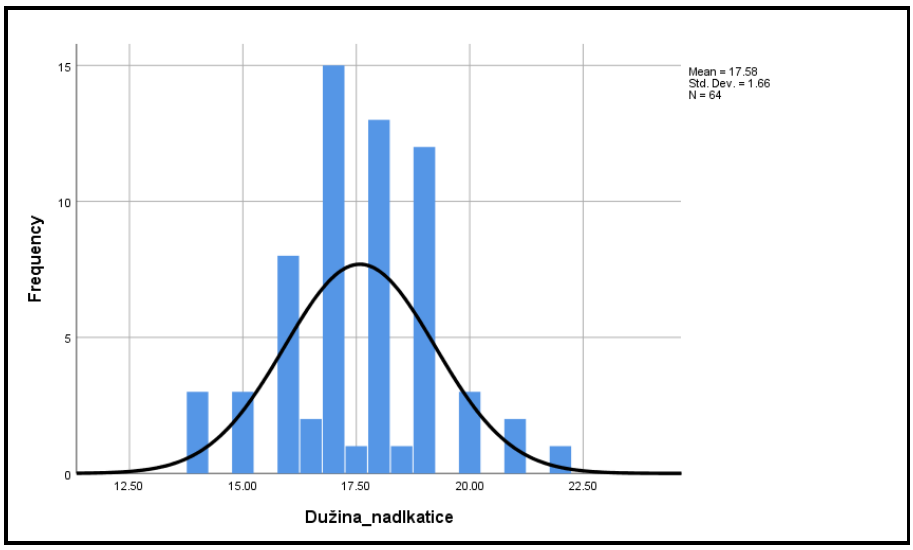
Графикон 13. Фреквенца дистрибуције дужине лопатице код мужјака



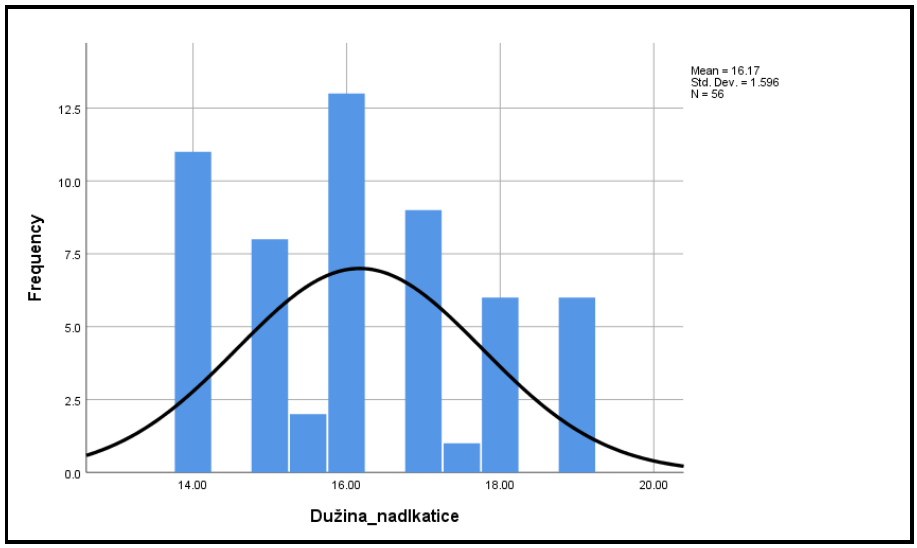
Графикон 14. Фреквенца дистрибуције дужине лопатице код женки

6.1.8. Дужина надлактице

Највећи број мужјака, њих 15 (23,44%), има дужину надлактице од 17,00 cm, док је 13 мужјака (20,31%) било са надлактицом дужине 18,00 cm. Средња вриједност дужине надлактице је 17,58 cm (Графикон 15). Минимална измјерена вриједност од 14,00 cm утврђена је код три пса (4,69%). Максимална вриједност од 22,00 cm забиљежена је само код једног пса (1,56%). Код женки, средња вриједност дужине надлактице је 16,17 cm (Графикон 16). Минимална вриједност овог параметра је 14,00 cm, а максимална 19,00 cm. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



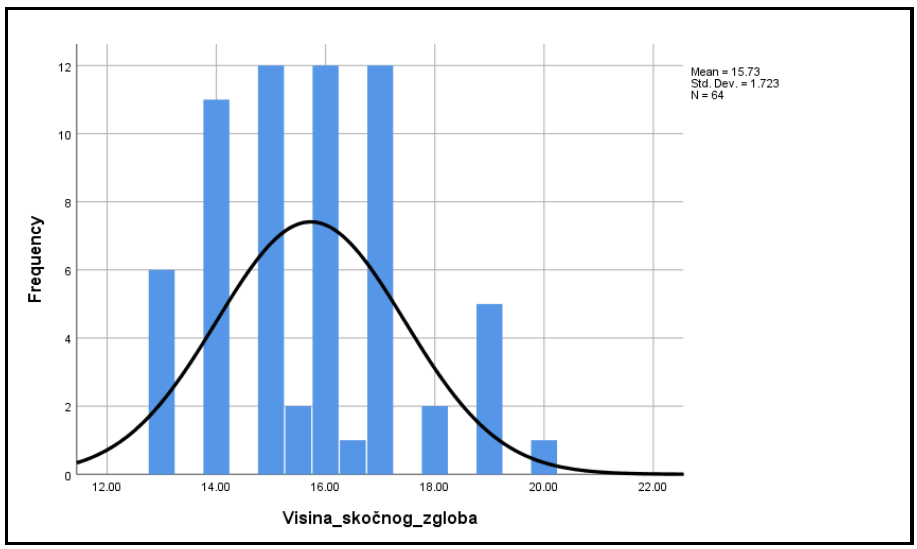
Графикон 15. Фреквенца дистрибуције дужине надлактице код мужјака



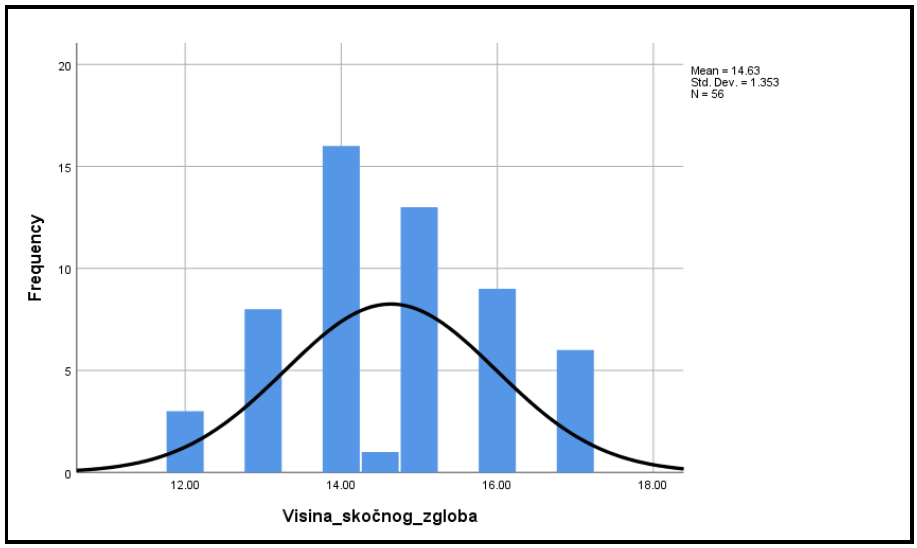
Графикон 16. Фреквенца дистрибуције дужине надлактице код женки

6.1.9. Висина скочног зглоба

Минимална вриједност висине скочног зглоба мужјака је 13,00 cm и утврђена је код шест паса (9,38 %). Максимум је износио 20,00 cm и утврђен је код једног пса (1,56%). Средња вриједност висине скочног зглоба била је 15,73 cm са стандардном девијацијом 1,72 (Графикон 17). Највећи број паса, њих 39 (60,93%), имало је висину скочног зглоба од 15,00 до 17,00 cm. Код женки, минимална вриједност висине скочног зглоба од 12,00 cm забиљежена је код три јединке (5,36%), а максимална од 17,00 cm код шест (10,71%). Средња вриједност је 14,63 cm, са стандардном девијацијом од 1,35 (Графикон 18). Код висине скочног зглоба поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001).



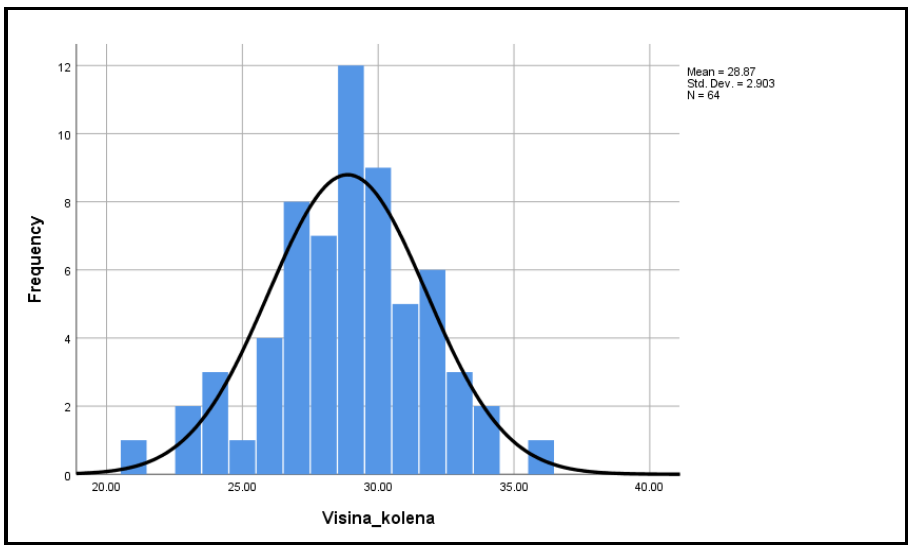
Графикон 17. Фреквенца дистрибуције висине скочног зглоба код мужјака



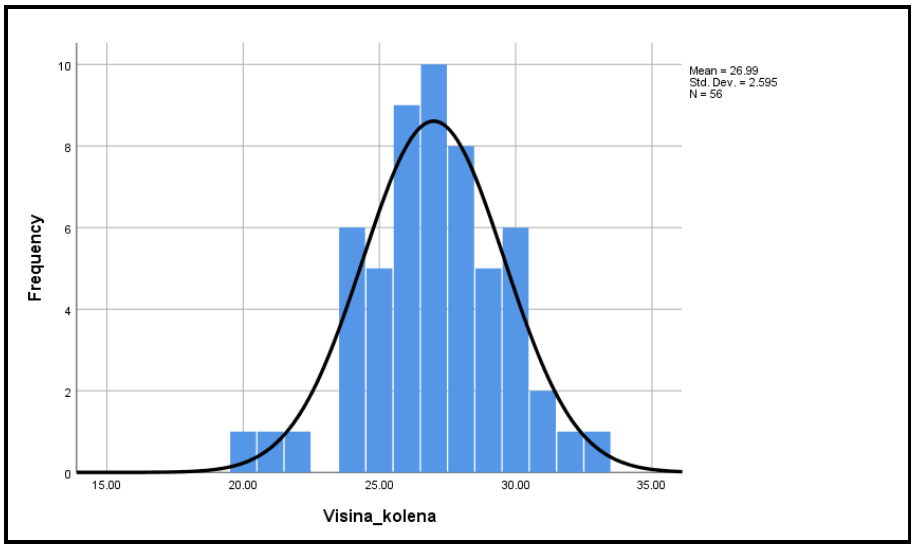
Графикон 18. Фреквенца дистрибуције висине скочног зглоба код женки

6.1.10. Висина кољена

Средња вриједност висине кољена мужјака је 28,88 cm (Графикон 19). Минимална вриједност висине кољена је 21,00 cm и забиљежена је код једног пса (1,56%), као и максимална вриједност од 36,00 cm. Коефицијент варијације код мужјака за овај параметар је 10,05%. Кољено је код женки у просјеку високо 26,99 cm (Графикон 20). Минимална вриједност од 20,00 cm забиљежена је код једног пса (1,79%), као и максимална вриједност од 33,00 cm. Код женских јединки стандардна девијација за овај екстеријерни параметар је 2,59, а коефицијент варијације 9,61%. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



Графикон 19. Фреквенца дистрибуције висине кољена код мужјака



Графикон 20. Фреквенца дистрибуције висине кољена код женки

Табела 5. Дескриптивни статистички параметри

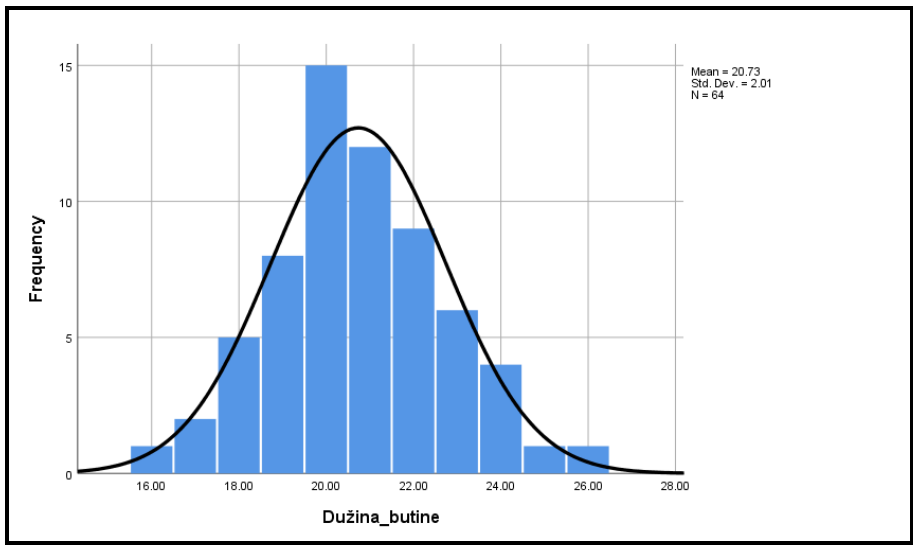
Параметар	Пол	N	Мин	Макс	CV	Sg	$\bar{x}$ ± SD	t
Висина гребена	♂	64	45,00	56,00	4,96	0,32	52,33±2,59	8,023***
	♀	56	39,00	55,00	6,24	0,40	48,22±3,00	
Висина леђа	♂	64	44,50	56,00	5,22	0,32	50,11±2,61	7,675***
	♀	56	38,00	53,50	5,75	0,35	46,40±2,67	
Висина сапи	♂	64	45,00	58,50	12,70	0,80	51,50±3,00	3,078**
	♀	56	39,00	54,00	6,00	0,38	47,99±2,88	
Висина репа	♂	64	41,00	53,50	6,90	0,40	47,10±3,24	6,497***
	♀	56	32,00	52,50	7,97	0,45	43,13±3,43	
Висина лакта	♂	64	22,00	34,50	8,55	0,30	28,38±2,42	4,435***
	♀	56	23,00	31,00	6,73	0,23	26,63±1,79	
Дужина лопатице	♂	64	16,00	22,00	8,69	0,20	18,61±1,61	5,262***
	♀	56	13,00	20,00	11,35	0,25	16,91±1,91	
Дужина надлактице	♂	64	14,00	22,00	9,44	0,20	17,58±1,66	4,721***
	♀	56	14,00	19,00	9,87	0,21	16,17±1,59	
Висина раменог зглоба	♂	64	27,00	40,00	9,36	0,40	34,75±3,25	4,485***
	♀	56	25,00	40,00	11,90	0,50	31,87±3,79	
Висина скочног зглоба	♂	64	13,00	20,00	10,95	0,21	15,73±1,72	3,824***
	♀	56	12,00	17,00	9,25	0,18	14,63±1,35	
Висина кољена	♂	64	21,00	36,00	10,05	0,36	28,88±2,90	3,725***

	♀	56	20,00	33,00	9,61	0,34	26,99±2,59	

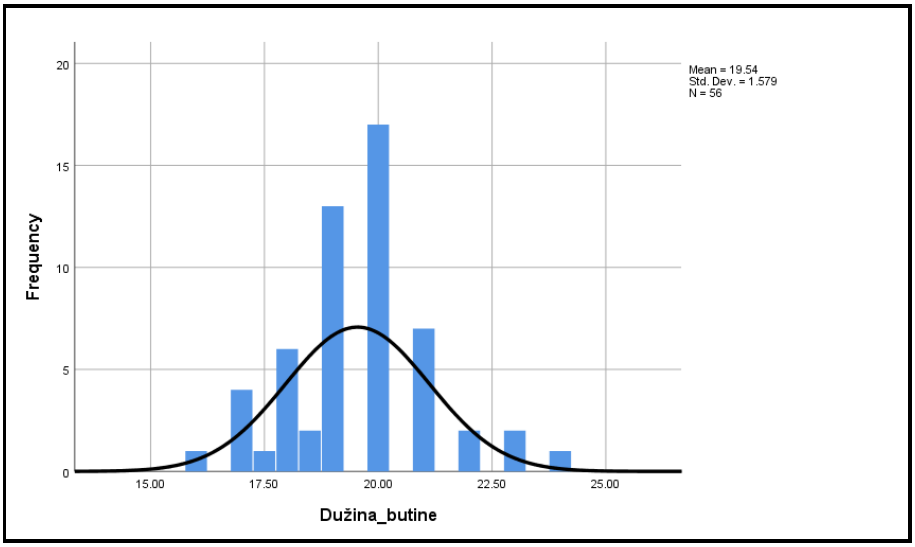
N – број јединки **Мин – минимална вриједност** **Макс – максимална вриједност** **CV – коефицијент варијације** **Sg – стандардна грешка** **$\bar{x}$ - средња вриједност** **SD – стандардна девијација** **t – вриједност T-теста**	* - постоји статистичка разлика (P<0,05); ** - постоји значајна статистичка разлика (P<0,001) *** - постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001)

6.1.11. Дужина бутине

Минимална вриједност дужине бутине код мужјака од 16,00 cm забиљежена је код једног пса (1,56%), као и максимална вриједност од 26,00 cm. Бутина је у просјеку код мужјака дуга 20,73 cm, са стандардном девијацијом 2,01 (Графикон 21). Код женки минимална вриједност дужине бутине је 16,00 cm и забиљежена је код једне јединке (1,79%), као и максимална вриједност од 24,00 cm. У просјеку је бутина дуга 19,54 cm (Графикон 22). Највећи број женки, њих 17 (30,36%) има дужину бутине од 20,00 cm. Код овог параметра, поређењем вриједности међу половима, утврђено је постојање значајне статистичке разлике (P<0,001).



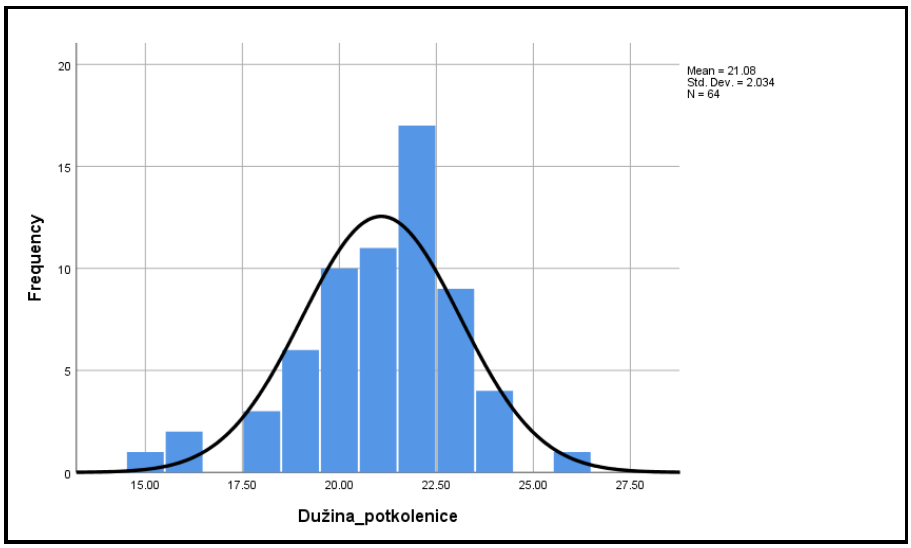
Графикон 21. Фреквенца дистрибуције дужине бутине код мужјака



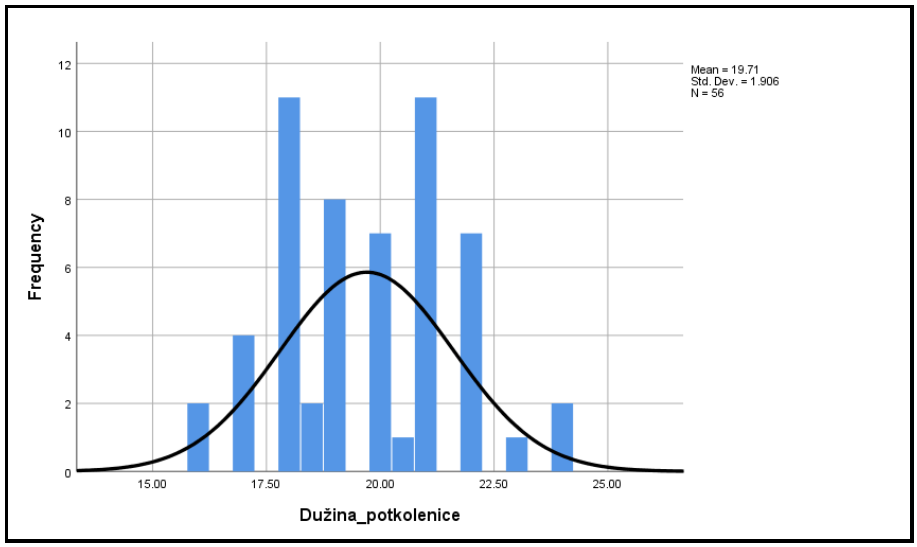
Графикон 22. Фреквенца дистрибуције дужине бутине код женки

6.1.12. Дужина поткољенице

Средња вриједност дужине поткољенице мужјака је 21,08 cm (Графикон 23). Минимална вриједност је 15,00 cm, а максимална 26,00 cm. Коефицијент варијације за овај параметар код мужјака је 9,65%. Код женки поткољеница је у просјеку дуга 19,71 cm (Графикон 24). Интервал варирања је од 16,00 до 24,00 cm. Минимална вриједност и максимална вриједност измјерене су код по једне јединке. Коефицијент варијације код женки за овај параметар је 9,67%, а стандардна девијација 1,90. Код дужине поткољенице поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање значајне статистичке разлике (P<0,001).



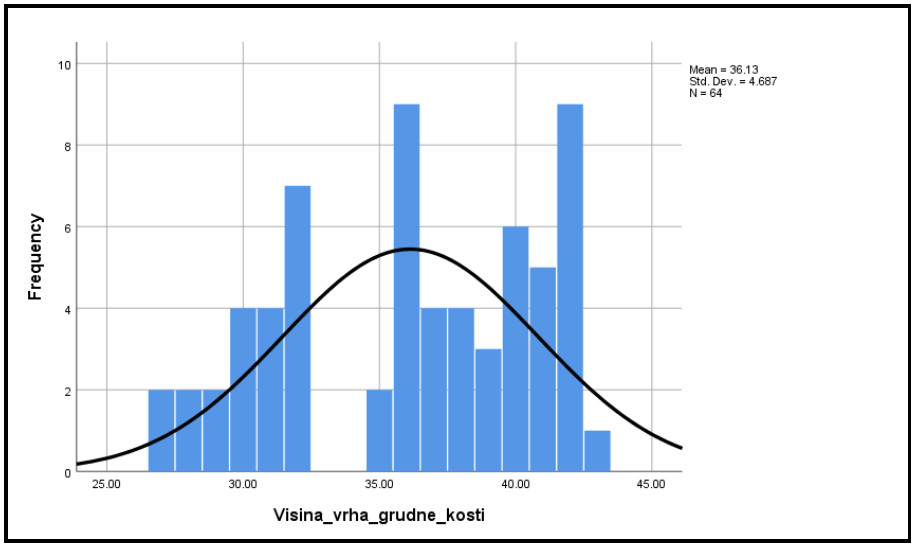
Графикон 23. Фреквенца дистрибуције дужине поткољенице код мужјака



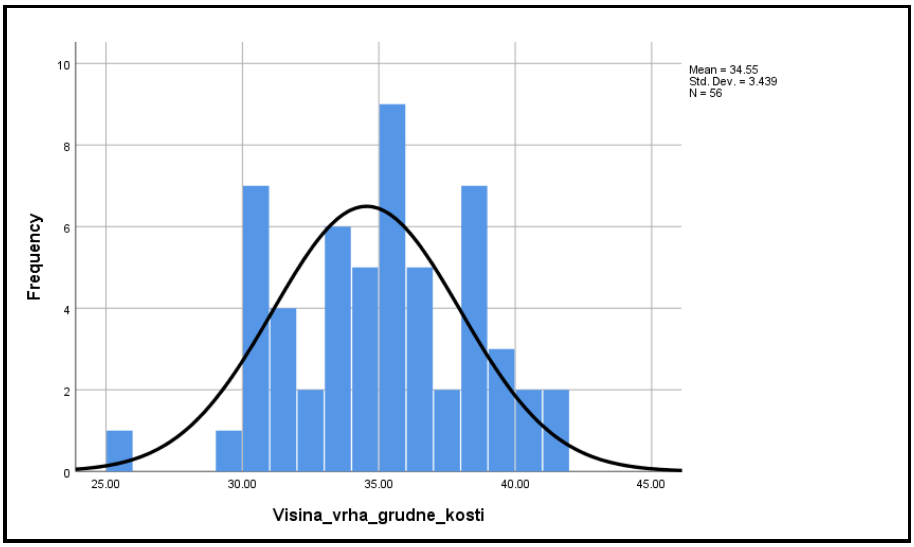
Графикон 24. Фреквенца дистрибуције дужине поткољенице код женки

6.1.13. Висина врха грудне кости

Висина врха грудне кости је екстеријерни параметар који нам указује на положај тежишта тијела. Код мужјака барака примјетан је велики интервал варирања између минималне и максималне вриједности. Минимална вриједност висине врха грудне кости мужјака је 27,00 cm и измјерена је код два пса, док је минимална вриједност од 43,00 cm измјерена код једне јединке. Средња вриједност висине грудне кости је 36,13 cm, а стандардна девијација 4,68 (Графикон 25). Код овог параметра код женки примјетан је доста широк интервал варирања од 25,50 cm до 41,00 cm. Просјечна вриједност врха грудне кости је 34,55 cm, а стандардна девијација овог параметра код женки је 3,43 (Графикон 26). Код овог параметра поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање статистичке разлике ($P<0,05$).



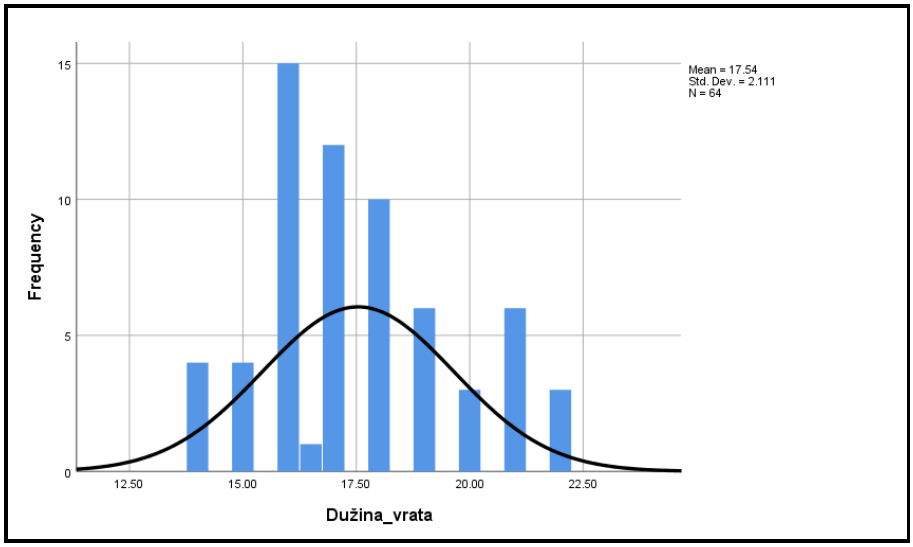
Графикон 25. Фреквенца дистрибуције висине врха грудне кости код мужјака



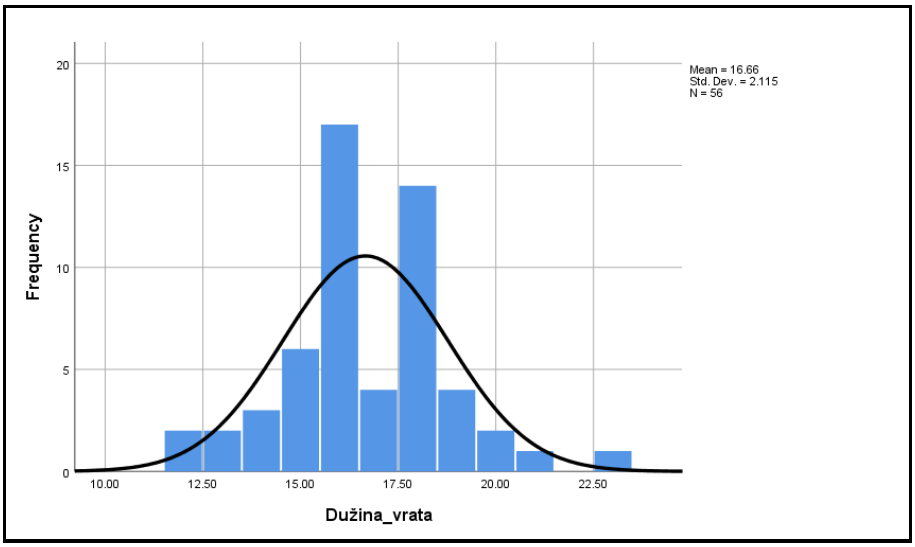
Графикон 26. Фреквенца дистрибуције висине врха грудне кости код женки

6.1.14. Дужина врата

Код мужјака, интервал варирања овог параметра је од 14,00 cm до 22,00 cm. Просјечна дужина врата је 17,54 cm, са стандардном девијацијом од 2,11 (Графикон 27). Код женки, врат је у просјеку дуг 16,66 cm (Графикон 28). Минимална вриједност од 12,00 cm забиљежена је код двије јединке (3,57%), а максимална вриједност од 23,00 cm код једног пса (1,79%). Коефицијент варијације код женки је 12,70%. Као и код претходног, и код овог параметра, поређењем вриједности међу половима, утврђено је постојање статистичке разлике ($P<0,05$).



Графикон 27. Фреквенца дистрибуције дужине врата код мужјака

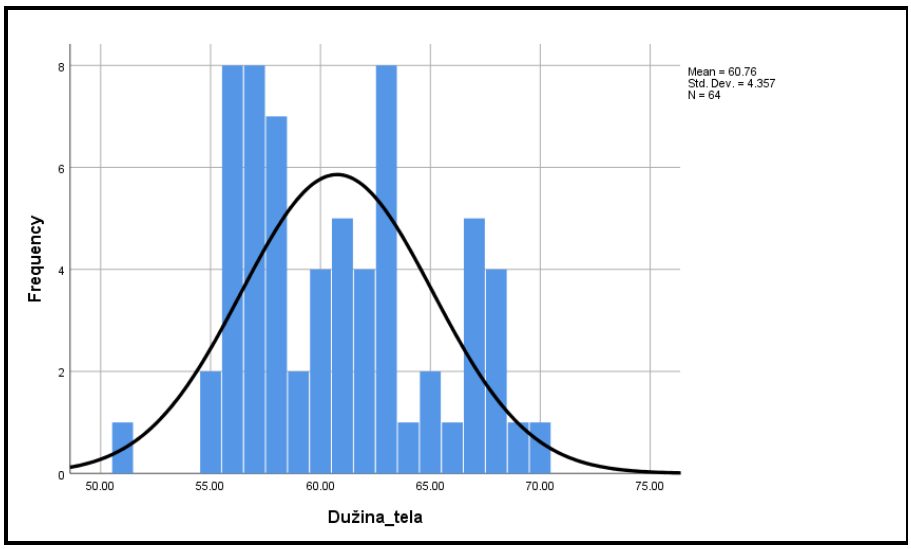


Графикон 28. Фреквенца дистрибуције дужине врата код женки

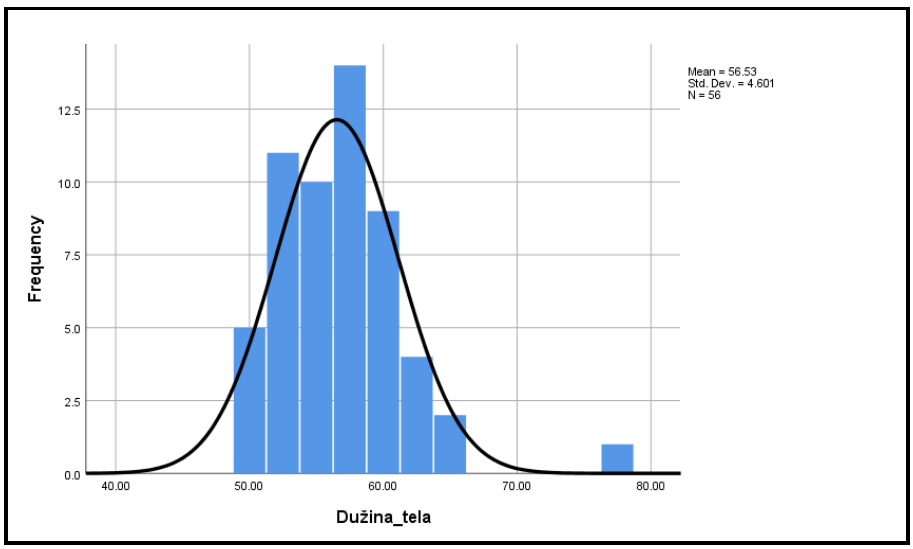
6.1.15. Дужина тијела

Минимална дужина тијела мужјака била је 51,00 cm, а забиљежена је само код једног пса (1,56%). Максимална вриједност је 70,00 cm, такође само код једног пса. Интересантно је да дужину тијела од 56,00 cm до 67,00 cm има 55 паса (85,95%). Средња вриједност дужине тијела је 60,76 cm, стандардна девијација код овог параметра за мужјаке је 4,35 (Графикон 29). Коефицијент варијације је 7,17%. Без обзира на релативно широк интервал варирања (51,00 - 70,00 cm) може се рећи да је дужина тијела, у посматраној популацији, хомогена вриједност. Екстремни минимум и екстремни максимум забиљежени су само код једног пса. Када се посматрају подаци за дужину тијела код женки ове популације, јасно је да пси ове расе имају правоугаоно тијело, што

је основна карактеристика грађе гонича. Минимална вриједност дужине тијела је 50,00 cm, а максимална 77,00 cm, уз просјечну вриједност од 56,53 cm (Графикон 30). Добијени интервал варирања прилично је широк. Међутим, треба истаћи да је минимум измјерен код два пса (3,57%), а максимум само код једног (1,79%). Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



Графикон 29. Фреквенца дистрибуције дужине тијела код мужјака

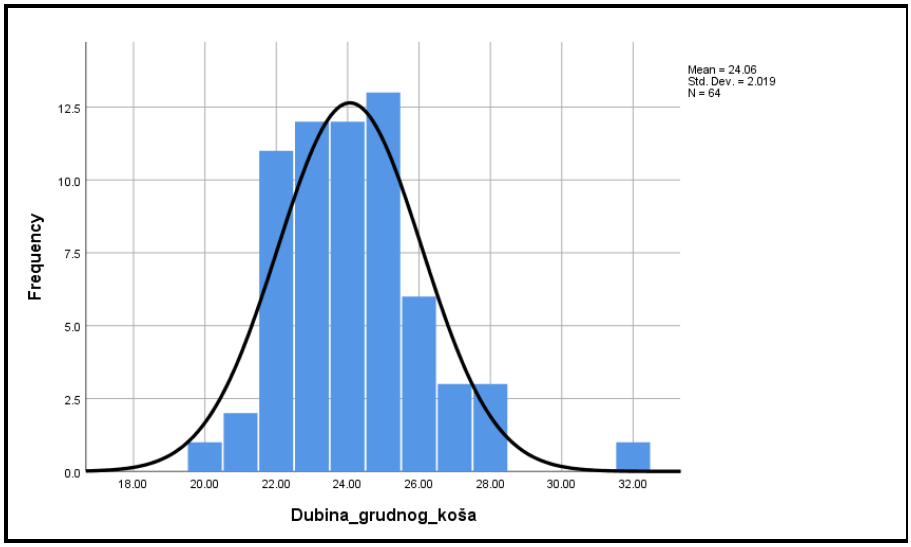


Графикон 30. Фреквенца дистрибуције дужине тијела код женки

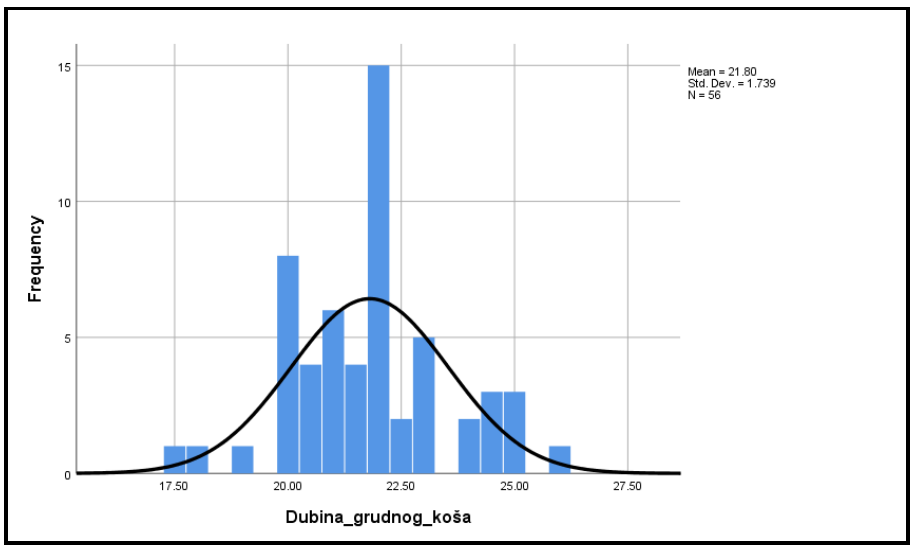
6.1.16. Дубина грудног коша

Средња вриједност дубине грудног коша код мужјака барака је 24,06 cm (Графикон 31). Минимална вриједност је 20,00 cm и измјерена је само код једног пса, као и максимална

вриједност од 32,00 cm. Највећи број измјерених женки (26,79%) имао је дубину грудног коша од 22,00 cm. Минимална вриједност од 17,50 cm забиљежена је код једне јединке (1,79%), као и максимална вриједност од 26,00 cm. Средња вриједност је 21,80 cm, а стандардна девијација код женки износи 1,73 (Графикон 32). Коефицијент варијације код мужјака је 8,39%, а стандардна грешка 0,25.. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



Графикон 31. Фреквенца дистрибуције дубине грудног коша код мужјака

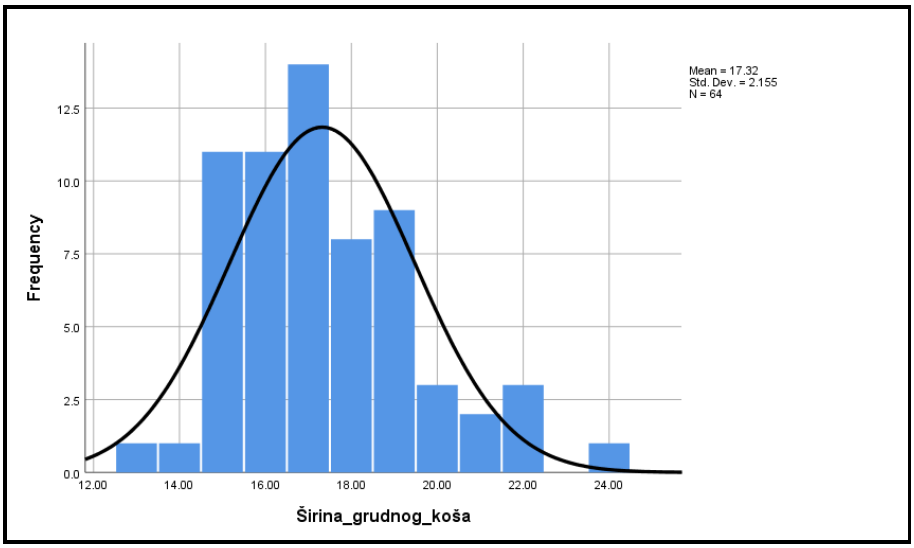


Графикон 32. Фреквенца дистрибуције дубине грудног коша код женки

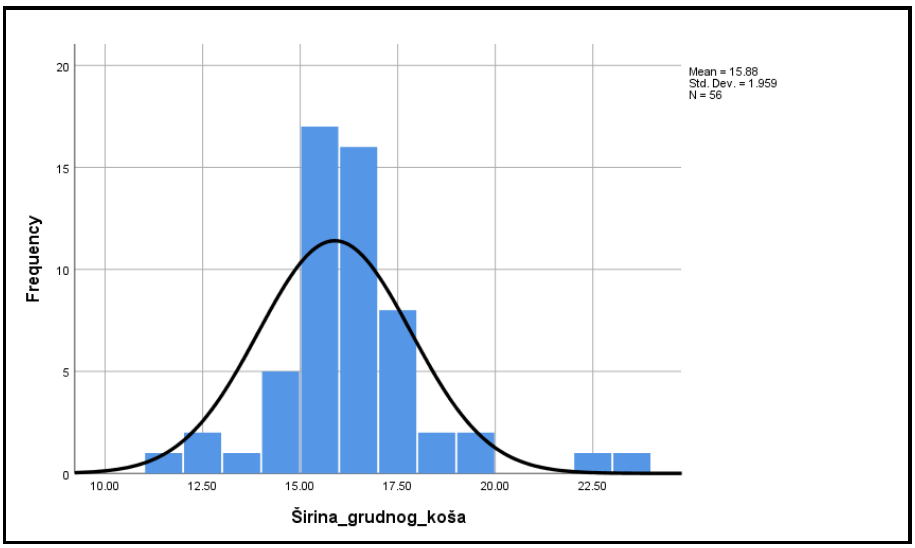
6.1.17. Ширина грудног коша

Интервал варирања овог параметра код мушких јединки је од 13,00 cm до 24,00 cm. Коефицијент варијације код мужјака је 12,44%. Уз то, треба истаћи, минимална

вриједност забиљежена је само код једног мужјака (1,56%), као и максимална. Просјечна вриједност, у овој популацији мужјака, је 17,32 cm (Графикон 33). Интервал варирања вриједности ширине грудног коша код женки креће се од 11,50 cm до 23,00 cm уз напомену да је минимална и максимална вриједност измјерена само код једног пса. Просјечна ширина грудног коша била је 15,88 cm, са стандардном девијацијом од 1,95 (Графикон 34). Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање значајне статистичке разлике (P<0,001) код овог параметра.



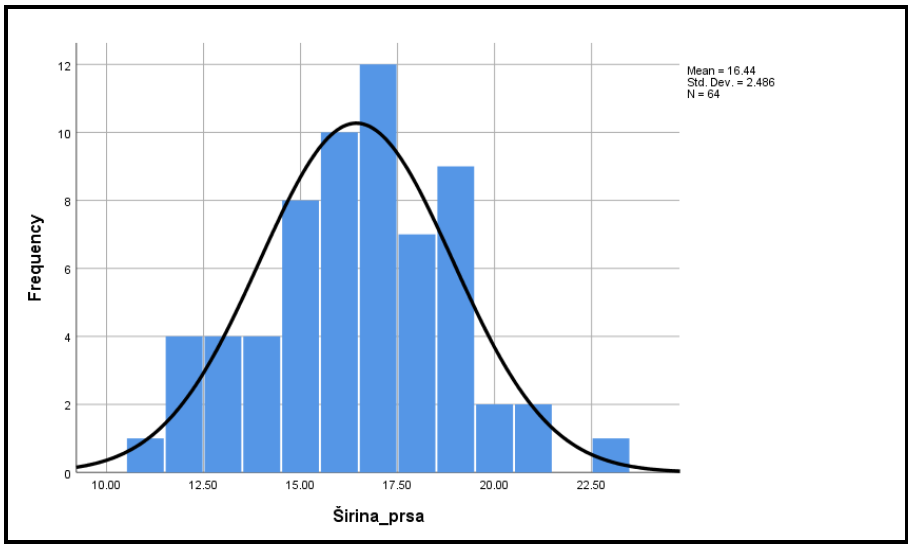
Графикон 33. Фреквенца дистрибуције ширине грудног коша код мужјака



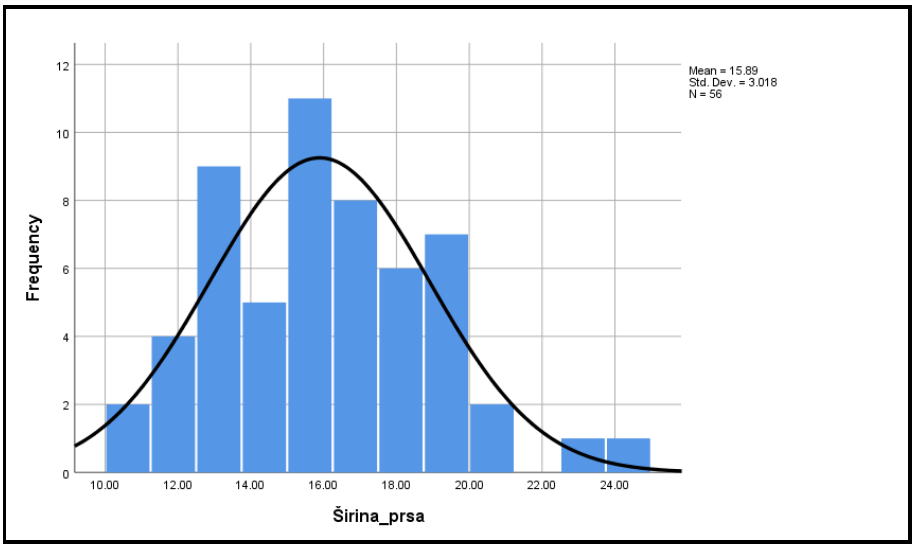
Графикон 34. Фреквенца дистрибуције ширине грудног коша код женки

6.1.18. Ширина прса

Ширина прса, односно предгруди, у просјеку код мушких јединки је 16,44 cm, са стандардном девијацијом од 2,48 (Графикон 35). Минимална и максимална вриједност забиљежени су код по једног пса. Највећи број паса, њих 30 (46,88%) имао је ширину прса између 15 и 17 cm. Код женки, ширина прса у просјеку износи 15,89 cm са стандардном девијацијом од 3,01 (Графикон 36). Минимална вриједност је 10,00 cm, а максимална 24,00 cm. Коефицијент варијације код женки је 19,00. Код овог параметра не постоји статистичка разлика између вриједности код различитих полова (P>0,05).



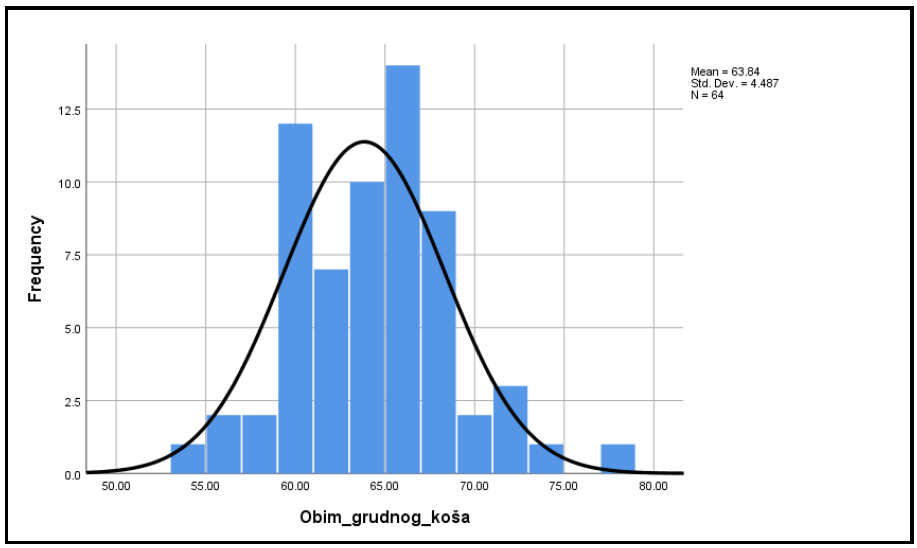
Графикон 35. Фреквенца дистрибуције ширине прса код мужјака



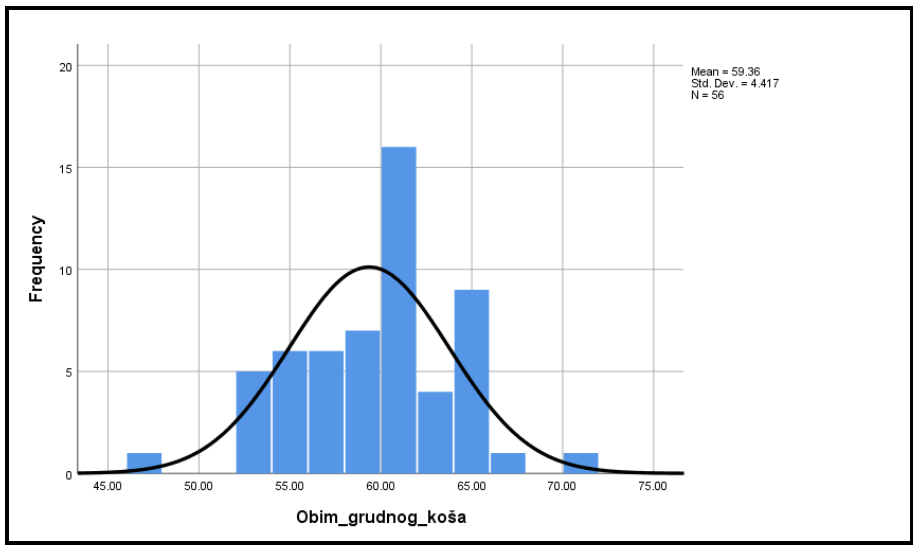
Графикон 36. Фреквенца дистрибуције ширине прса код женки

6.1.19. Обим грудног коша

Када се посматра овај екстеријерни параметар уочава се релативно велики интервал варирања (54,00 - 77,00 cm). Треба имати на уму да на ове вриједности у приличној мјери утиче кондиционо стање, односно ниво ухрањености. Просјечна вриједност обима грудног коша је 63,84 cm (Графикон 37). Стандардна грешка за овај параметар код мужјака је 0,56, а коефицијент варијације 7,03%. И поред великог интервала варирања може се обавити одређено груписање података. Код женки обим грудног коша прилично варира, као и код мужјака. Минимална вриједност је 47,00 cm, а максимум износи 70,00 cm, уз просјек од 59,36 cm (Графикон 38). Стандардна девијација код женки је 0,59, а коефицијент варијације 7,44%. Између полова утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике за овај параметар (P<0,0001).



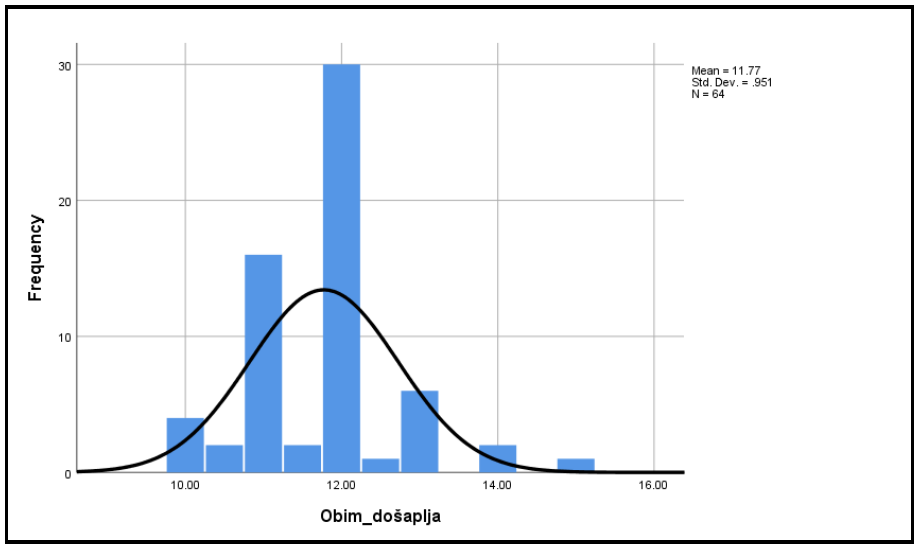
Графикон 37. Фреквенца дистрибуције обима грудног коша код мужјака



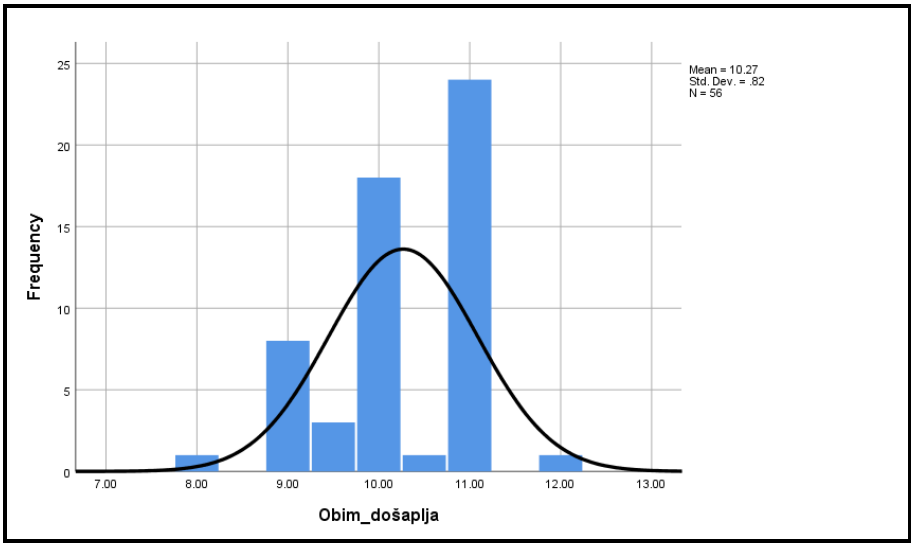
Графикон 38. Фреквенца дистрибуције обима грудног коша код женки

6.1.20. Обим дошапља

За израчунавање неопходних индекса, на основу којих се доносе закључци о грађи тијела и постављају узгојни циљеви, од изузетног значаја је обим дошапља. Интервал варирања за овај екстеријерни параметар код посматраних мужјака је од 10,00 cm до 15,00 cm. Просјечна вриједност је 11,77 cm (Графикон 39). Минимална вриједност од 10,00 cm регистрована је код четири мужјака (6,25%), а максимум од 15,00 cm само код једног пса (1,56%). Стандардна девијација код мужјака за овај параметар износи 0,95, док је коефицијент варијација 8,08%. Интервал варирања код женки за овај параметар није посебно широк, и креће се у границама од 8,00 cm до 12,00 cm. Просјечна вриједност је 10,27 cm са стандардном девијацијом од 0,82 (Графикон 40). Када се погледа дистрибуција вриједности види се да 54 јединке (96,42%) имају дошапље чији обим се налази у границама од 9,00 cm до 11,00 cm. Поређењем вриједности међу половима утврђено је постојање врло значајне статистичке разлике (P<0,0001) код овог параметра.



Графикон 39. Фреквенца дистрибуције обима дошапља код мужјака



Графикон 40. Фреквенца дистрибуције обима дошапља код женки

Табела 6. Вриједности дескриптивне статистике

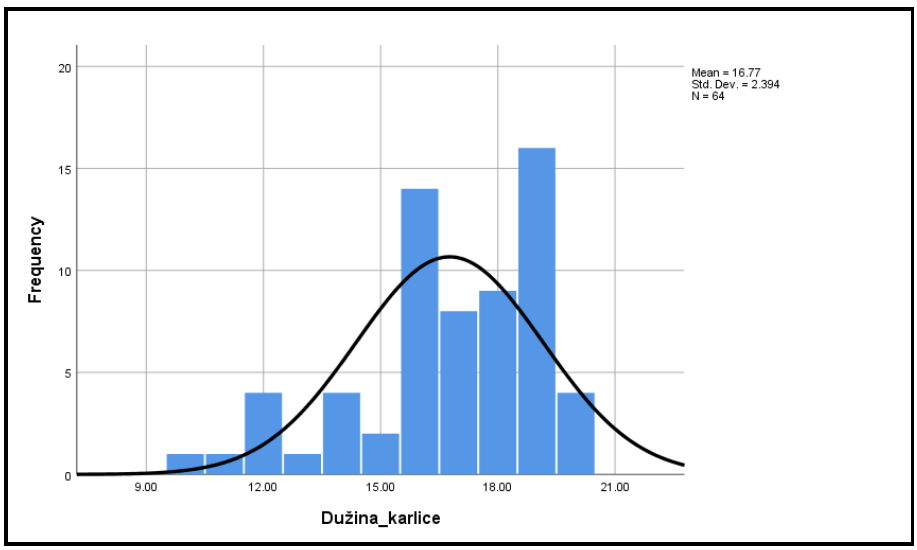
Параметар	Пол	N	Мин	Макс	CV	Sg	$\bar{x}$ ± SD	t
Дужина бутине	♂	64	16,00	26,00	9,69	0,25	20,73±2,01	3,569**
	♀	56	16,00	24,00	8,08	0,21	19,54±1,57	
Дужина поткољенице	♂	64	15,00	26,00	9,65	0,25	21,08±2,03	3,798**
	♀	56	16,00	24,00	9,67	0,25	19,71±1,90	
Висина врха грудне кости	♂	64	27,00	43,00	12,97	0,58	36,13±4,68	2,079*
	♀	56	25,50	41,00	9,95	0,45	34,55±3,43	
Дужина врата	♂	64	14,00	22,00	12,03	0,26	17,54±2,11	2,272*
	♀	56	12,00	23,00	12,70	0,28	16,66±2,11	
Дужина тијела	♂	64	51,00	70,00	7,17	0,54	60,76±4,35	5,17***
	♀	56	50,00	77,00	8,14	0,61	56,53±4,60	
Дубина грудног коша	♂	64	20,00	32,00	8,39	0,25	24,06±2,01	6,52***
	♀	56	17,50	26,00	7,98	0,23	21,80±1,73	
Ширина грудног коша	♂	64	13,00	24,00	12,44	0,26	17,32±2,15	3,80**
	♀	56	11,50	23,00	12,33	0,26	15,88±1,95	
Ширина прса	♂	64	11,00	23,00	15,12	0,31	16,44±2,48	1,091ns
	♀	56	10,00	24,00	19,00	0,40	15,89±3,01	
Обим грудног коша	♂	64	54,00	77,00	7,03	0,56	63,84±4,48	5,505***
	♀	56	47,00	70,00	7,44	0,59	59,36±4,41	
Обим дошапља	♂	64	10,00	15,00	8,08	0,11	11,77±0,95	9,221***

	♀	56	8,00	12,00	7,99	0,10	10,27±0,82	

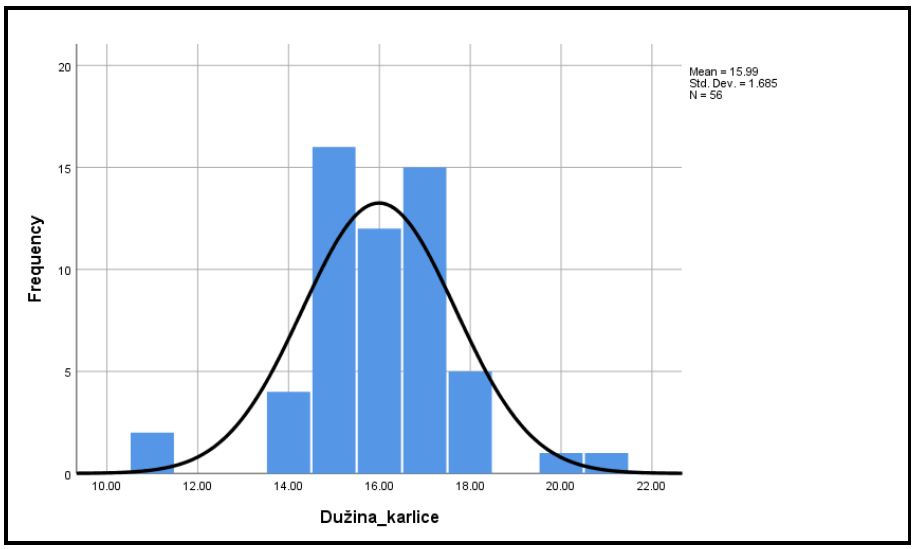
N – број јединки Мин – минимална вриједност Макс – максимална вриједност CV – коефицијент варијације Sg – стандардна грешка $\bar{x}$ - средња вриједност SD – стандардна девијација t – вриједност T-теста	* - постоји статистичка разлика (P<0,05); ** - постоји значајна статистичка разлика (P<0,001) *** - постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001)

6.1.21. Дужина карлице

Дужина карлице код мужјака варира од 10,00 cm, и та вриједност забиљежена је само код једног пса (1,56%), до 20,00 cm, која је забиљежена код три пса (4,69%). Средња вриједност дужине карлице је 16,77 cm, а стандардна девијација је 2,39 (Графикон 41). Стандардна грешка је 0,29. Дужина карлице код женки барака варира од 11,00 до 21,00 cm. Коефицијент варијације је 10,54%. Просјечна вриједност овог параметра је 15,99 cm, са стандардном девијацијом од 1,68 (Графикон 42). Највећи број јединки (85,71%) имао је карлицу дугу између 15,00 и 17,00 cm. Између полова утврђено је постојање статистичке разлике (P<0,05) код овог параметра.



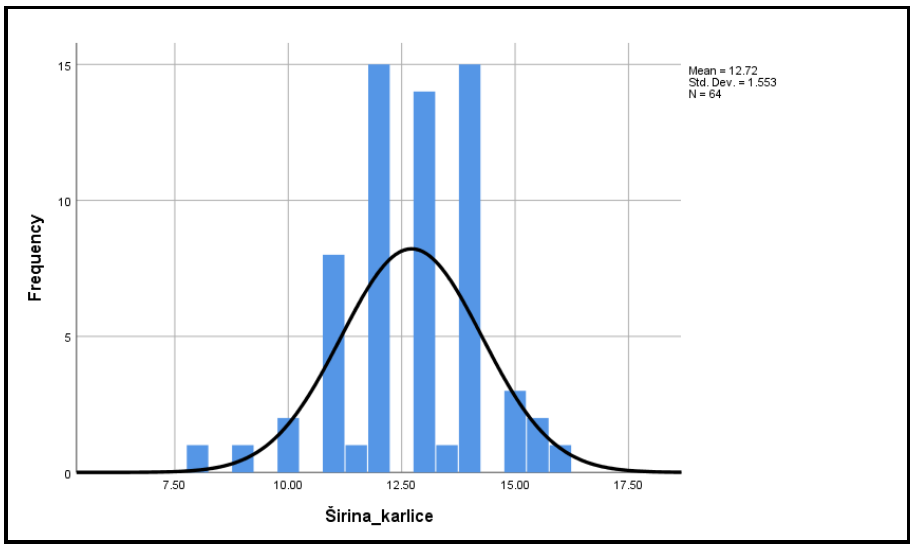
Графикон 41. Фреквенца дистрибуције дужине карлице код мужјака



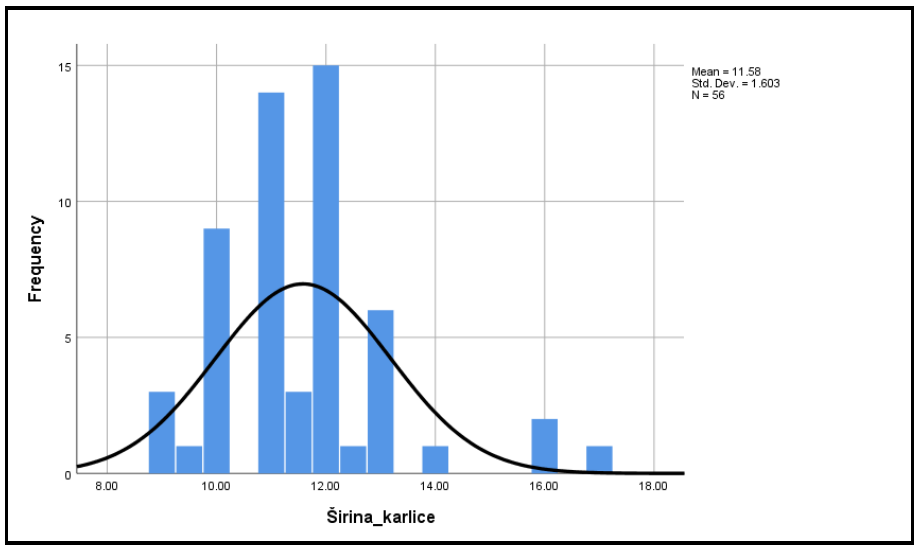
Графикон 42. Фреквенца дистрибуције дужине карлице код женки

6.1.22. Ширина карлице

Без обзира на старосну доб и кондиционо стање, ширина карлице код мужјака је хомогена. Интервал варирања вриједности је од 8,00 cm до 16,00 cm. Просјечна вриједност је 12,72 cm (Графикон 43). Коефицијент варијације код мужјака за овај параметар је 12,21%. Од укупног броја женки у популацији, чак њих 15 (26,79%) има карлицу чија је ширина 12,00 cm. Интервал варирања вриједности за ширину карлице креће се од 9,00 cm до 17,00 cm, уз просјек од 11,58 cm и стандардну девијацију 1,60 (Графикон 44). Упоређивањем вриједности између полова, утврђено је да код овог параметра постоји значајна статистичка разлика (P<0,001).



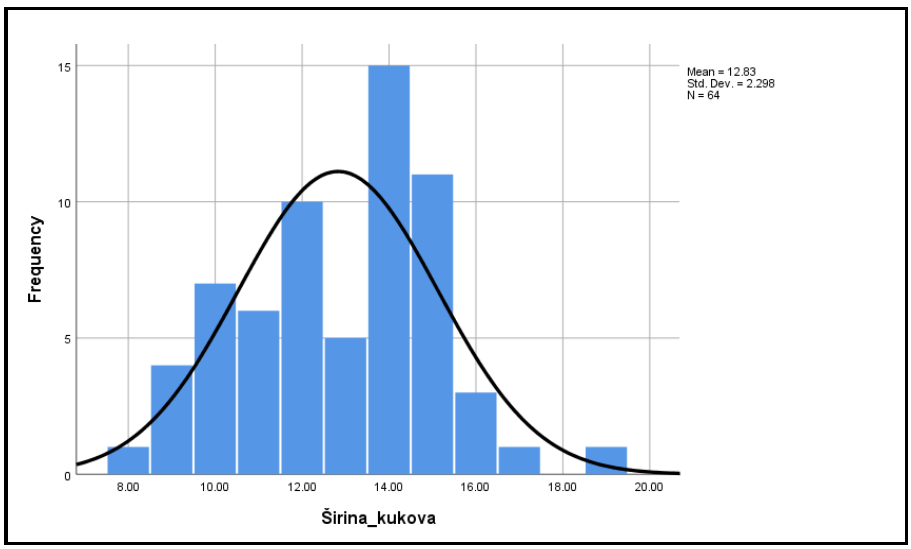
Графикон 43. Фреквенца дистрибуције ширине карлице код мужјака



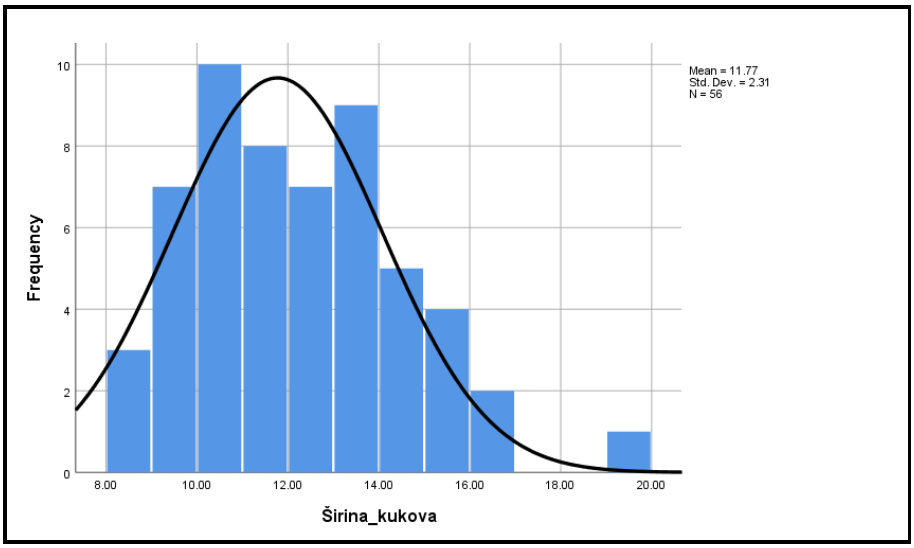
Графикон 44. Фреквенца дистрибуције ширине карлице код женки

6.1.23. Ширина кукова

Просјечна вриједност ширине кукова код мужјака барака је 12,83 cm, са стандардном девијацијом од 2,29 (Графикон 45). Минимална вриједност од 8,00 cm забиљежена је код једног пса (1,56%), као и максимална вриједност од 19,00 cm. Коефицијент варијације за овај параметар код мужјака је 17,91. Минимална вриједност ширине кукова код женки је 8,00 cm, и измјерена је код три јединке (5,36%), док је максимална вриједност од 19,00 cm забиљежена код једне (1,79%). Оно што је примјетно јесте широк интервал варирања. Просјечна вриједност је 11,77 cm (Графикон 46). Коефицијент варијације за овај параметар је код женки 19,62%. Између полова утврђено је постојање статистичке разлике (P<0,05) код овог параметра.



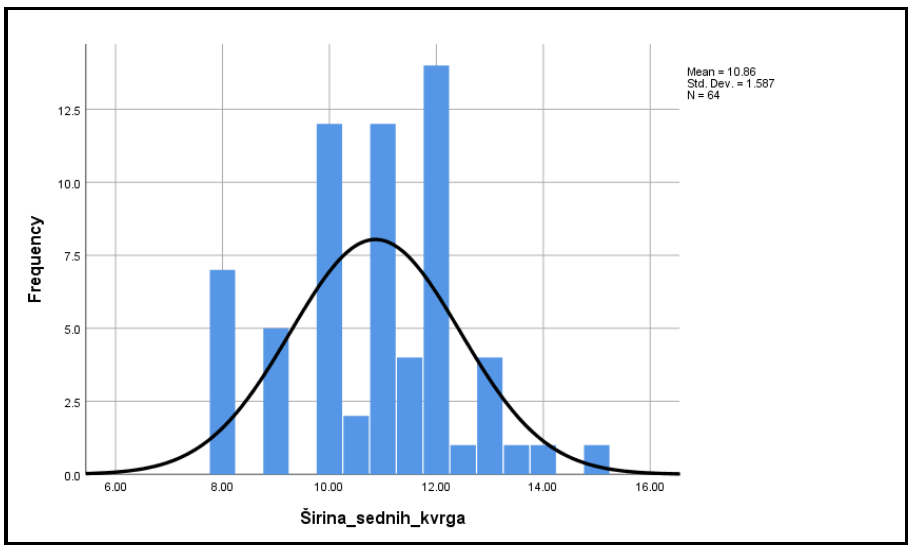
Графикон 45. Фреквенца дистрибуције ширине кукова код мужјака



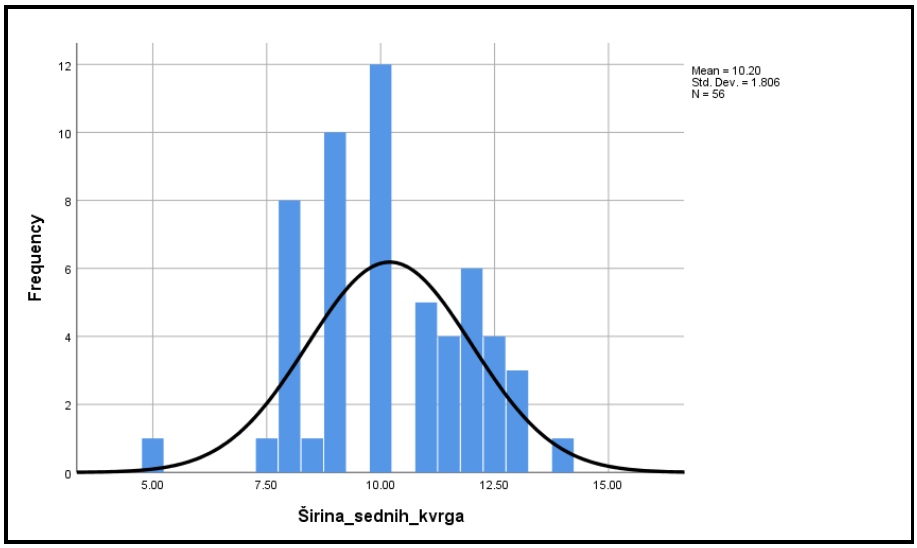
Графикон 46. Фреквенца дистрибуције ширине кукова код женки

6.1.24. Ширина сједних кврга

Као биолошка особина, ширина сједних кврга веома је битна, прије свега код женки, али треба водити рачуна о ширини сједних кврга и код мужјака. О овоме треба водити рачуна приликом одређивања узгојних парова, односно који мужјак ће парити коју женку. Највише паса, њих 14, имало је ширину сједних кврга од 12,00 cm (21,88%). Просјечна вриједност је 10,86 cm, са стандардном девијацијом од 1,58 (Графикон 47). Минимална ширина сједних кврга код женки је 5,00 cm, а максимална 14,00 cm, уз просјечну вриједност од 10,20 cm (Графикон 48). Примјетан је доста велики интервал варирања са коефицијентом варијације од 17,71%. Између полова утврђено је постојање статистичке разлике (P<0,05) код овог параметра.



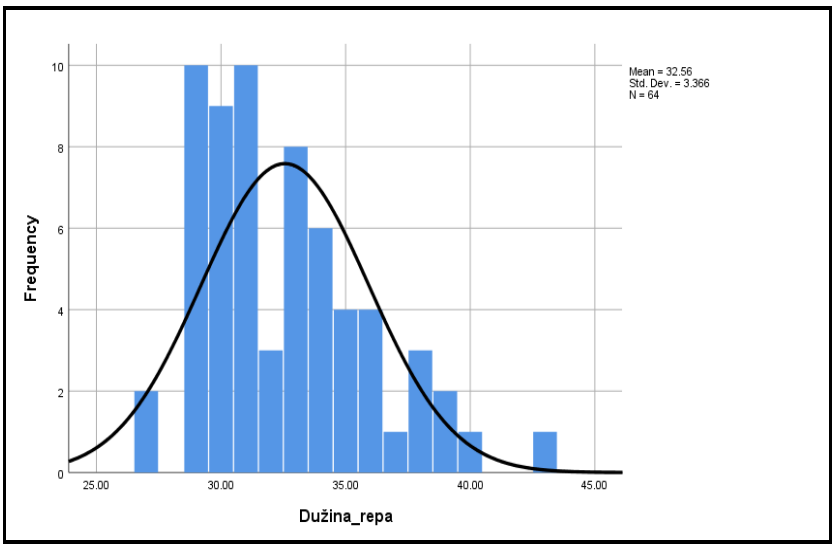
Графикон 47. Фреквенца дистрибуције ширине сједних кврга код мужјака



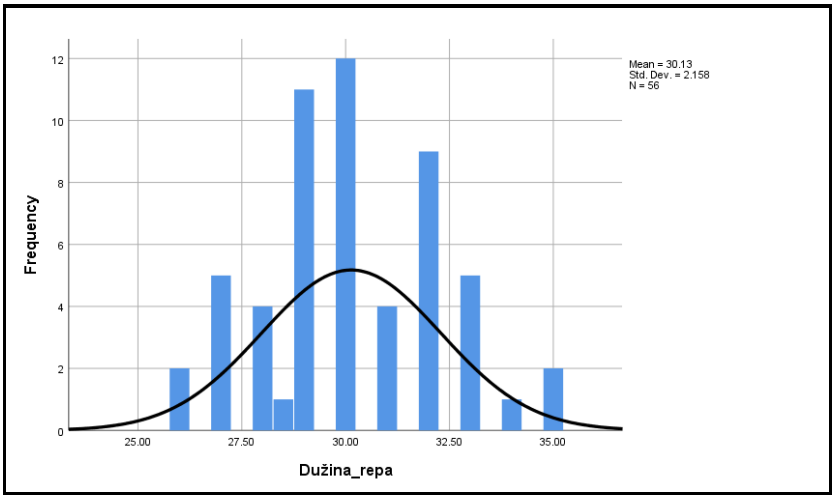
Графикон 48. Фреквенца дистрибуције ширине сједних кврга код женки

6.1.25. Дужина репа

Дужина репа код мужјака варира од 27,00 cm до 43,00 cm. Просјечна дужина репа је 32,56 cm, стандардна девијација за овај параметар је 3,36 (Графикон 49). Коефицијент варијације је 10,34%. Дужина репа код женки у просјеку је износила 30,13 cm (Графикон 50), уз интервал варирања од 26,00 до 35,00 cm. Минимална и максимална вриједност забиљежене су код двије јединке (3,57%). Стандардна девијација код женки је 2,15. Код овог параметра постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001) међу половима.



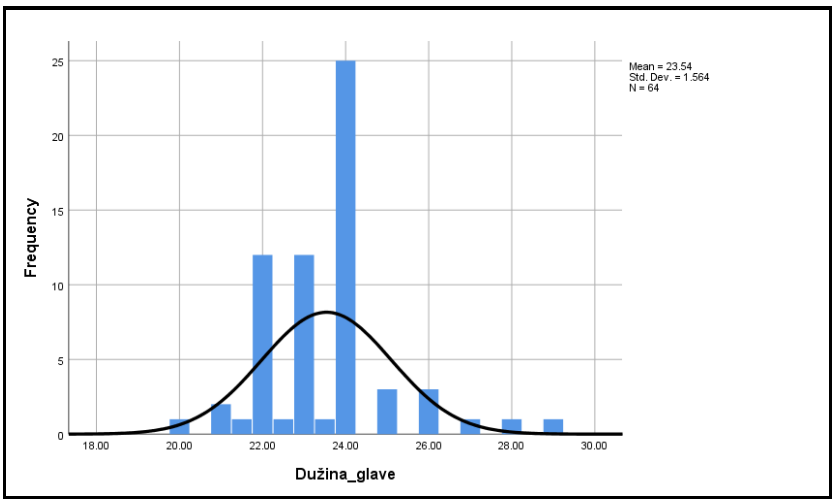
Графикон 49. Фреквенца дистрибуције дужине репа код мужјака



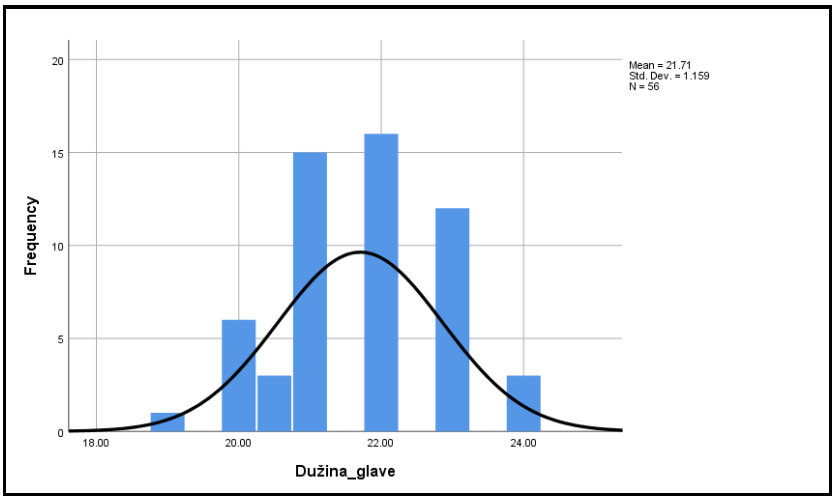
Графикон 50. Фреквенца дистрибуције дужине репа код женки

6.1.26. Дужина главе

Један од најзначајнијих екстеријерних параметара и основна особина расе је дужина главе. Анализирана популација мужјака има уједначен изглед главе када је ријеч о овом параметру. Интервал варирања је од 20,00 cm до 29,00 cm. Коефицијент варијације је 6,65%. Просјечна вриједност је 23,54 cm, уз стандардну девијацију 1,56 (Графикон 51). Мора се истаћи да је максимална вриједност забиљежена само код једног пса (1,56%), као и минимална. Практично, дужина главе мужјака у овој популацији кретала се од 22,00 cm до 26,00 cm. Код женки, минимална вриједност дужине главе је 19,00 cm, а максимум 24,00 cm. Просјечна вриједност дужине главе је 21,71 cm (Графикон 52). У интервалу од 21,00 cm до 23,00 cm налазе се 43 јединке (76,78%). Стандардна девијација код женки за овај параметар је 1,15, а коефицијент варијације 5,34%. Код дужине главе између полова постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001).



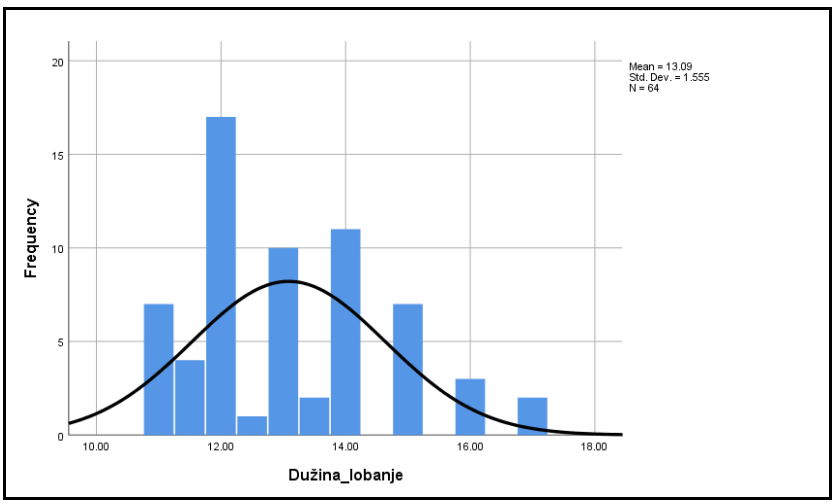
Графикон 51. Фреквенца дистрибуције дужине главе код мужјака



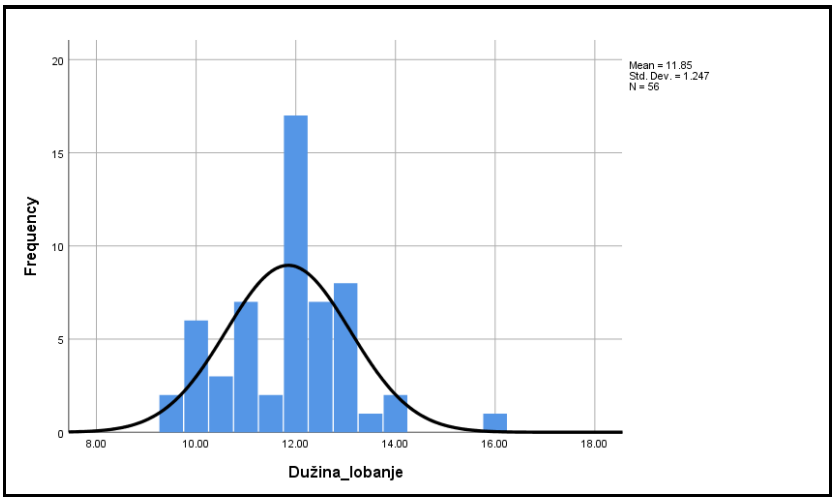
Графикон 52. Фреквенца дистрибуције дужине главе код женки

6.1.27. Дужина лобање

Да би се судило о складности грађе главе неопходно је утврдити вриједности за неколико стандардних параметара. Један од њих је дужина лобање. Минимална вриједност од 11,00 cm измјерена је код седам паса (10,94%), а максимална од 17,00 cm само код два (3,13%). Највећи број мужјака, њих 17 (26,56%) има лобању чија дужина је 12,00 cm. Просјечна вриједност дужине лобање је 13,09 cm (Графикон 53). Стандардна грешка овог екстеријерног параметра код мужјака је 0,19. Код женских јединки најдужа лобања имала је 16,00 cm и забиљежена је само код једне женке (1,79%), а минимална дужина била је 9,50 cm и измјерена је код двије јединке. Средња вриједност дужине лобање женки је 11,85 cm, са стандардном девијацијом од 1,24 (Графикон 54). Између полова постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001).



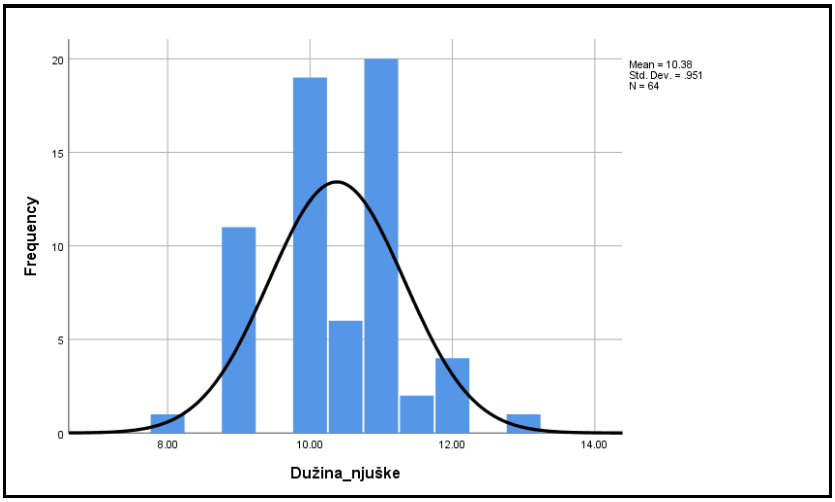
Графикон 53. Фреквенца дистрибуције дужине лобање код мужјака



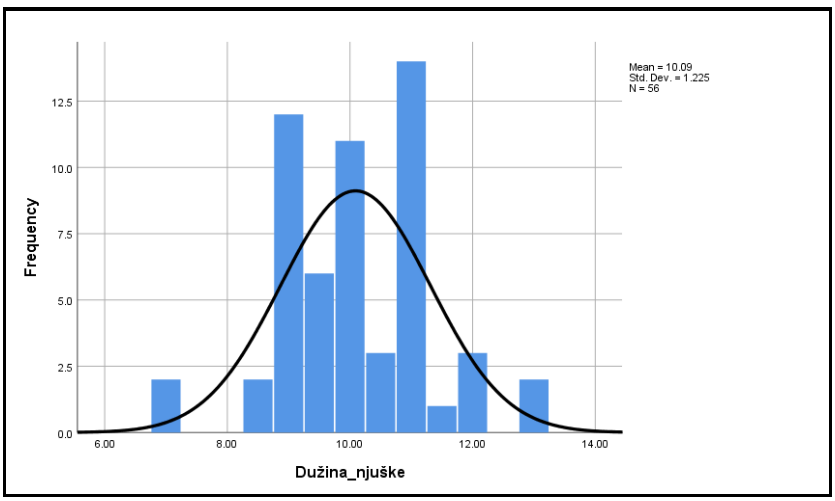
Графикон 54. Фреквенца дистрибуције дужине лобање код женки

6.1.28. Дужина њушке

Минимална дужина њушке од 8,00 cm забиљежена је само код једног мужјака (1,56%), као и максимална вриједност од 13,00 cm (1,56%). Просјечна дужина њушке мужјака у овој популацији је 10,38 cm (Графикон 55). Стандардна девијација је 0,11. Највише паса, њих 20 (31,25%), имало је дужину њушке од 11,00 cm. Када се погледа податак да је дужину њушке од 10,00 cm имало 19 паса (29,69%), а између те двије вриједности налази се само шест паса, онда је јасно да се вриједност дужине њушке налази у интервалу од 10,00 cm до 11,00 cm. Њушку краћу од 10,00 cm имало је 12 паса, а дужу од 11,00 cm њих седам. Код женских јединки, код двије (3,57%) измјерен је максимум за дужину њушке од 13,00 cm. Минимална вриједност је 7,00 cm. Просјечна дужина њушке је 10,09 cm (Графикон 56). Коефицијент варијације овог параметра код женки износи 12,14%, а стандардна грешка 0,16. Међу половима код овог параметра нема статистичке разлике (P>0,05).



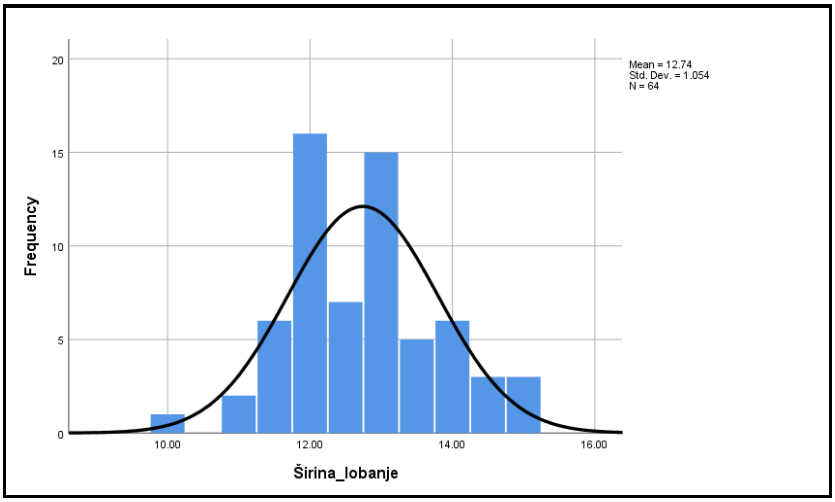
Графикон 55. Фреквенца дистрибуције дужине њушке код мужјака



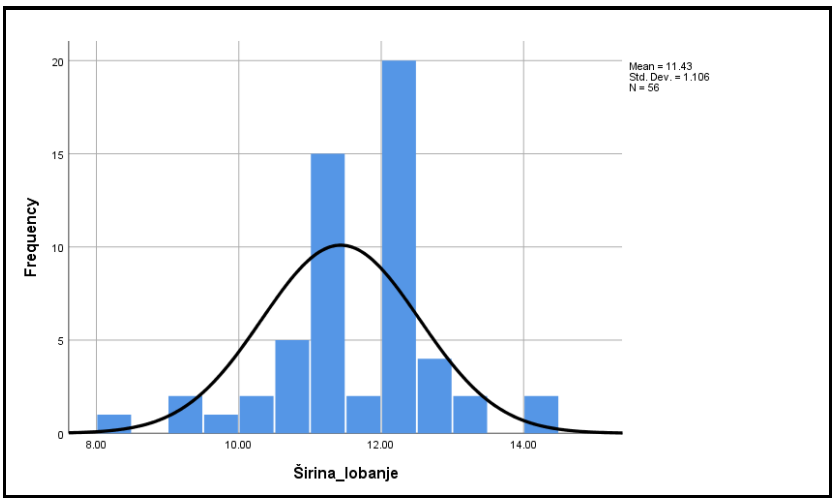
Графикон 56. Фреквенца дистрибуције дужине њушке код женки

6.1.29. Ширина лобање

Да би се говорило о пропорционалној или непропорционалној глави мора се знати колика је ширина лобање. Интервал варирања код мужјака је од 10,00 cm до 15,00 cm уз средњу вриједност од 12,74 cm, са стандардном девијацијом од 1,05 (Графикон 57). Максимална вриједност од 13,00 cm забиљежена је само код три пса (4,69%), а минимална вриједност од 10,00 cm код једног пса (1,56%). Најдужа лобања код женки имала је 8,00 cm, а најшира 14,00 cm. Коефицијент варијације код женки је 9,68%. Максимална вриједност констатована је само код двије јединке, а минимална код једне. Просјечна вриједност ширине лобање је 11,43 cm (Графикон 58), са стандардном грешком од 0,14. Између полова утврђено је да постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001).



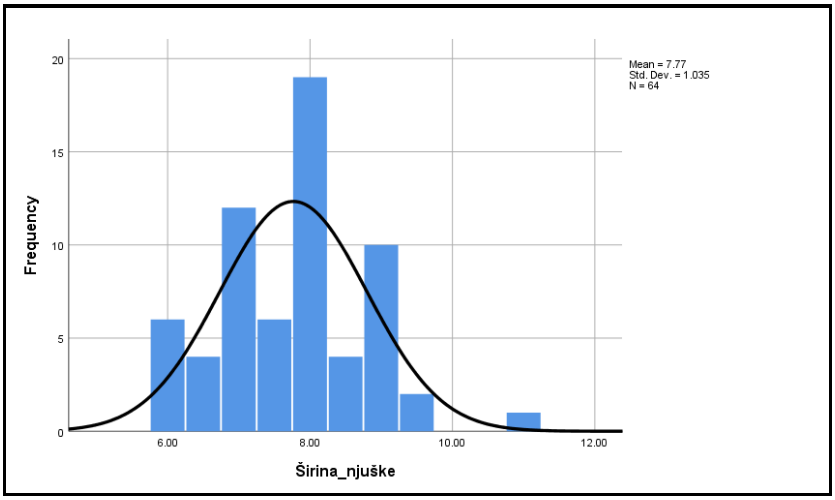
Графикон 57. Фреквенца дистрибуције ширине лобање код мужјака



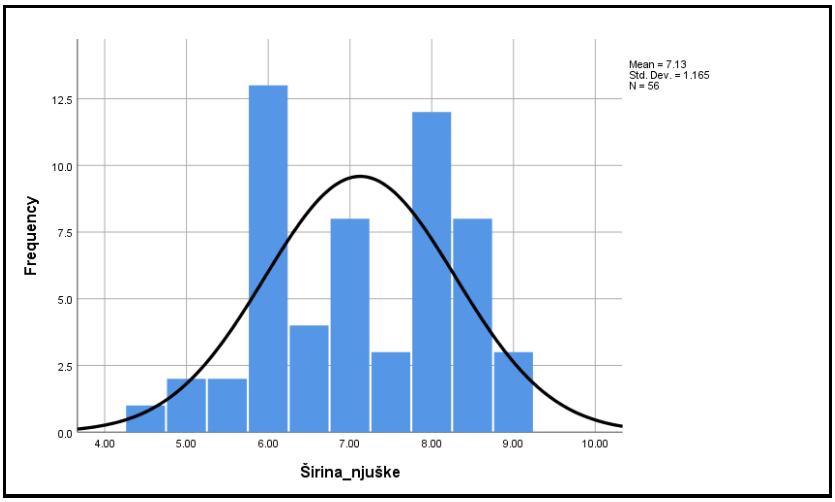
Графикон 58. Фреквенца дистрибуције ширине лобање код женки

6.1.30. Ширина њушке

Минимална вриједност ширине њушке мужјака је 6,00 cm и измјерена је код шест мужјака (9,38%), а максимум од 11,00 cm код једног пса (1,56%). Просјечна вриједност ширине њушке је 7,76 cm, са стандардном девијацијом од 1,03 (Графикон 59). Код женки интервал варирања вриједности ширине њушке релативно је мали и креће се од 4,50 cm до 9,00 cm. Средња вриједност је 7,13 cm са стандардном девијацијом од 1,16 (Графикон 60). Коефицијент варијације код мужјака за овај параметар је 13,33%, а код женки 16,35%. Утврђено је да постоји значајна статистичка разлика (P<0,001) између полова за овај екстеријерни параметар.



Графикон 59. Фреквенца дистрибуције ширине њушке код мужјака



Графикон 60. Фреквенца дистрибуције ширине њушке код женки

Табела 7. Дескриптивни статистички параметри

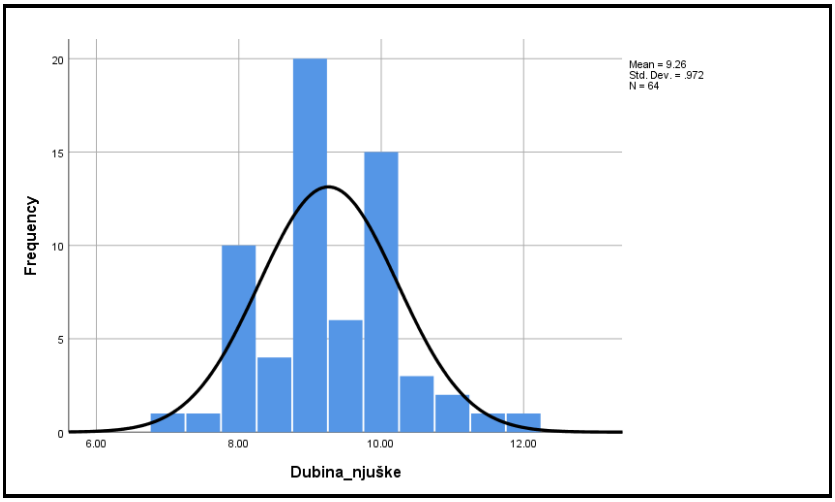
Параметар	Пол	N	Мин	Макс	CV	Sg	$\bar{x}$ ± SD	t
Дужина карлице	♂	64	10,00	20,00	14,28	0,29	16,77±2,39	2,022*
	♀	56	11,00	21,00	10,54	0,22	15,99±1,68	
Ширина карлице	♂	64	8,00	16,00	12,21	0,19	12,72±1,55	3,946**
	♀	56	9,00	17,00	13,85	0,21	11,58±1,60	
Ширина кукова	♂	64	8,00	19,00	17,91	0,28	12,83±2,29	2,503*
	♀	56	8,00	19,00	19,62	0,30	11,77±2,31	
Ширина сједних кврга	♂	64	8,00	15,00	14,62	0,19	10,86±1,58	2,14*
	♀	56	5,00	14,00	17,71	0,24	10,20±1,80	
Дужина репа	♂	64	27,00	43,00	10,34	0,42	32,56±3,36	4,629***
	♀	56	26,00	35,00	7,16	0,28	30,13±2,15	

Дужина главе	♂	64	20,00	29,00	6,65	0,19	23,54±1,56	$7,209^{***}$
	♀	56	19,00	24,00	5,34	0,15	21,71±1,15	
Дужина лобање	♂	64	11,00	17,00	11,88	0,19	13,09±1,55	$4,766^{***}$
	♀	56	9,50	16,00	10,52	0,16	11,85±1,24	
Дужина њушке	♂	64	8,00	13,00	9,17	0,11	10,38±0,95	$1,436^{ns}$
	♀	56	7,00	13,00	12,14	0,16	10,09±1,22	
Ширина лобање	♂	64	10,00	15,00	8,27	0,13	12,74±1,05	$6,645^{***}$
	♀	56	8,00	14,00	9,68	0,14	11,43±1,10	
Ширина њушке	♂	64	6,00	11,00	13,33	0,12	7,76±1,03	$3,19^{**}$
	♀	56	4,50	9,00	16,35	0,15	7,12±1,16	

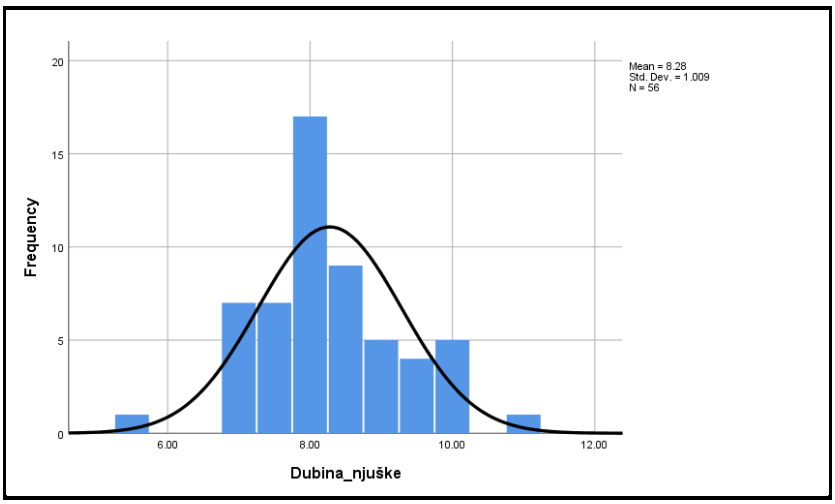
N – број јединки Мин – минимална вриједност Макс – максимална вриједност CV – коефицијент варијације Sg – стандардна грешка $\bar{x}$ - средња вриједност SD – стандардна девијација t – вриједност Т-теста	* - постоји статистичка разлика (P<0,05); ** - постоји значајна статистичка разлика (P<0,001) *** - постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001)

6.1.31. Дубина њушке

Веома значајан параметар за процјену њушке је дубина њушке. У популацији од 64 мужјака утврђен је интервал варирања од 7,00 cm до 12,00 cm. Просјечна вриједност је 9,25 cm (Графикон 61). Стандардна грешка овог параметра код мужјака је 0,12. Минимална вриједност код женки је 5,50 cm, а максимална 11,00 cm. Просјечна њушка код женки је дубока 8,28 cm (Графикон 62). Највише женки, њих 17 (30,36%), имало је дубину њушке од 8,00 cm. Између полова утврђено је да постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001) код овог параметра.



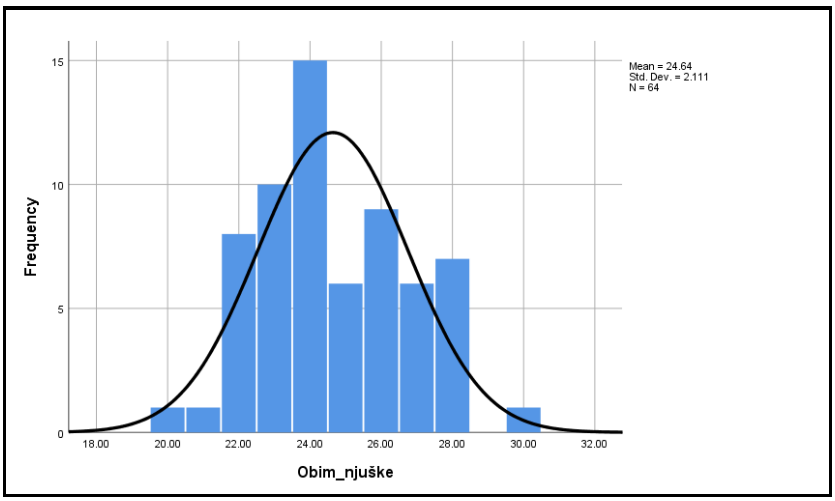
Графикон 61. Фреквенца дистрибуције дубине њушке код мужјака



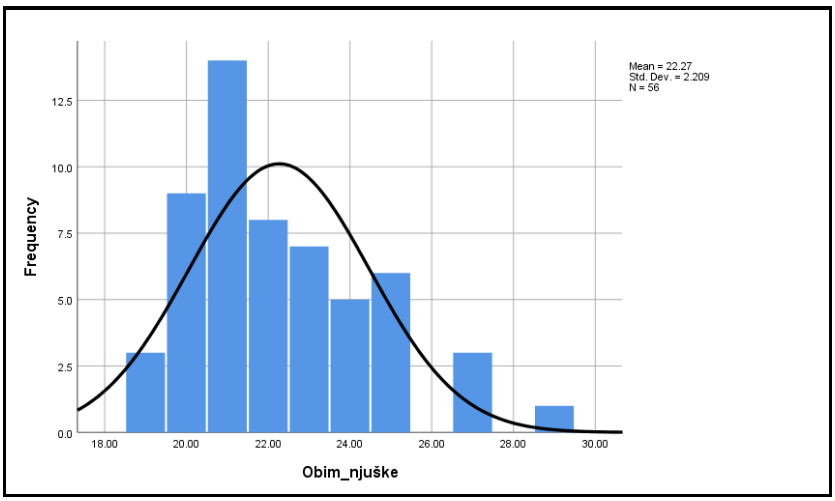
Графикон 62. Фреквенца дистрибуције дубине њушке код женки

6.1.32. Обим њушке

Минимална вриједност обима њушке мужјака је 20,00 cm и измјерена је код једног мужјака (1,56%), а максимум од 30,00 cm, такође код једног пса (1,56%). Просјечна вриједност обима њушке је 24,64 cm (Графикон 63). Коефицијент варијације овог параметра код мужјака је 8,57%, а стандардна грешка 0,26. Код женки, минимална вриједност обима њушке од 19,00 cm измјерена је у три случаја (5,36%), а максимална од 29,00 cm код једне јединке (1,79%). Просјечан обим њушке у овој популацији је 22,27 cm (Графикон 64), са стандардном девијацијом од 1,00. Код овог параметра међу половима утврђено је да постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001).



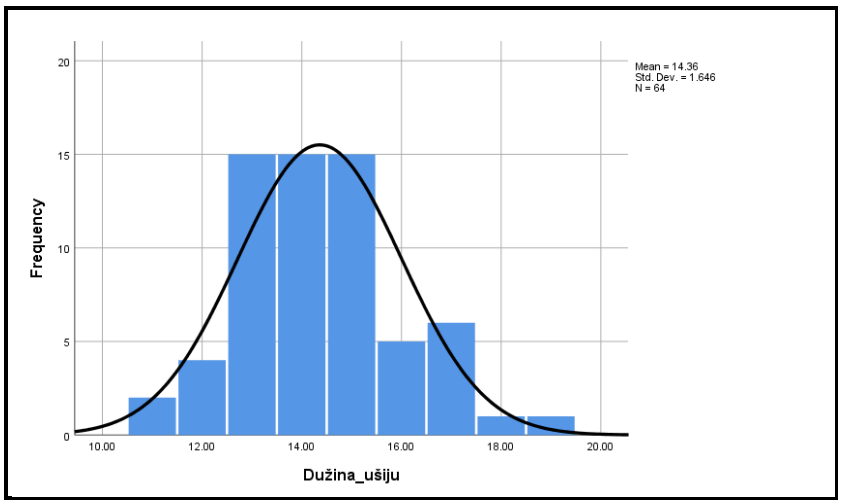
Графикон 63. Фреквенца дистрибуције обима њушке код мужјака



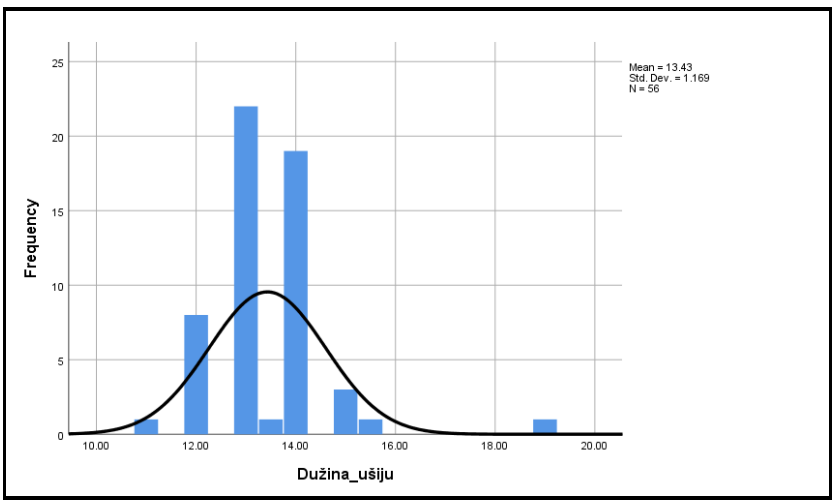
Графикон 64. Фреквенца дистрибуције обима њушке код женки

6.1.33. Дужина ушију

У расне одлике, између осталог, припада и дужина ушију. Минимална вриједност дужине ушију код мушких јединки је 11,00 cm, а максимум 19,00 cm, уз средњу вриједност од 14,36 cm (Графикон 65). Стандардна грешка за овај параметар код мужјака је 0,20, а стандардна девијација 1,64. Код женки, интервал варирања вриједности дужине ушију је од 11,00 cm до 19,00 cm, а коефицијент варијације 8,71%. Од укупног броја посматраних паса, њих 42 (75,00%), има уши чија се дужина налази у интервалу од 13,00 cm до 14,00 cm. Просјечно, уши код женки имају дужину од 13,43 cm, са стандардном девијацијом од 1,16 (Графикон 66). Између полова утврђено је да постоји значајна статистичка разлика (P<0,001).



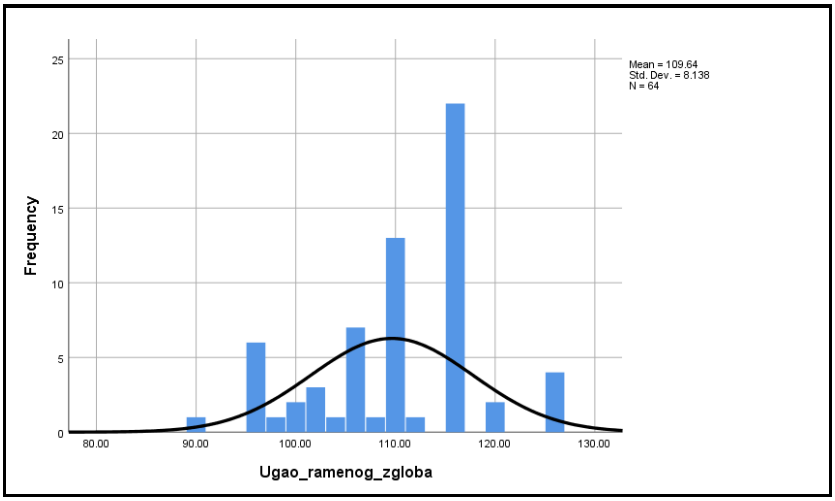
Графикон 65. Фреквенца дистрибуције дужине ушију код мужјака



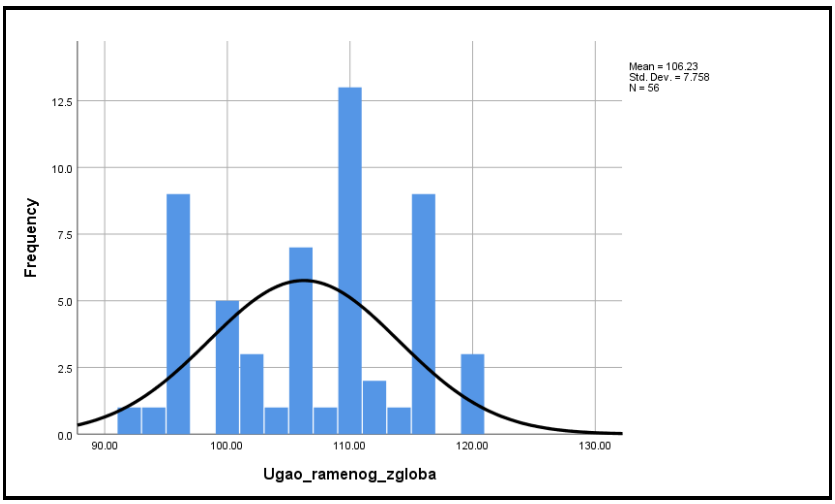
Графикон 66. Фреквенца дистрибуције дужине ушију код женки

6.1.34. Угао раменог зглоба

У битне екстеријерне параметре спада и углованост предњих и задњих ногу. Угао раменог зглоба код мужјака се кретао у распону од 90,00° до 125,00°. Средња вриједност угла раменог зглоба је 109,64°, а стандардна девијација је 8,13 (Графикон 67). Коефицијент варијације је 7,42%. Код женки минимална вриједност угла раменог зглоба је забиљежена код само једне јединке (1,79%) и износи 92,00°, док је максимална од 120,00° измјерена код двије јединке. Средња вриједност овог угла код женки је 106,23° (Графикон 68). Између полова утврђено је да постоји статистичка разлика (P<0,05) код овог параметра.



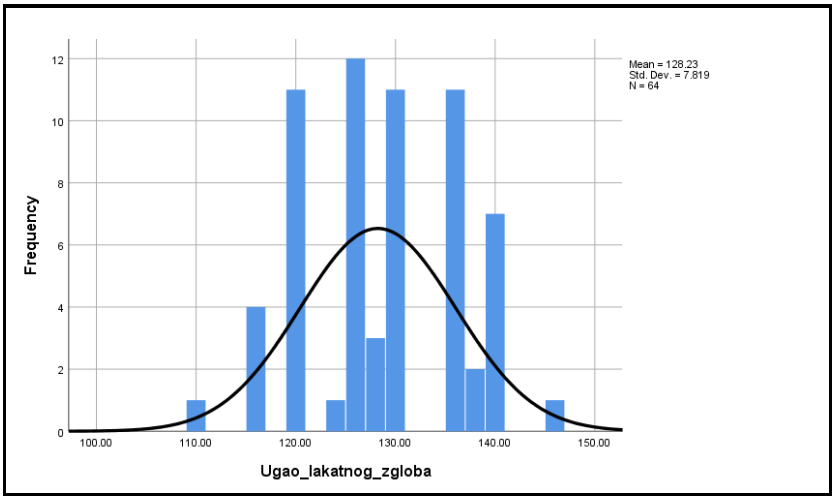
Графикон 67. Фреквенца дистрибуције угла раменог зглоба код мужјака



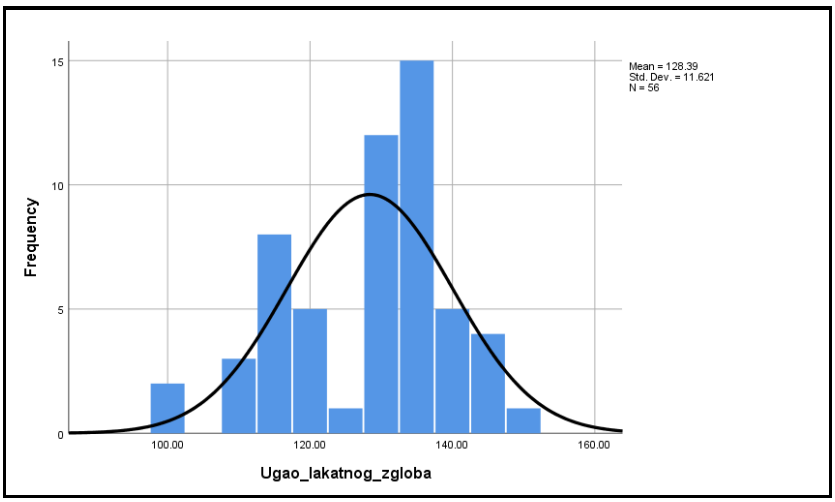
Графикон 68. Фреквенца дистрибуције угла раменог зглоба код женки

6.1.35. Угао лакатног зглоба

Угао лакатног зглоба је код мужјака у просјеку 128,23° са стандардном девијацијом од 7,82 (Графикон 69). Интервал варирања је од 110,00° до 145,00°. Минимална и максимална вриједност забиљежена је код по једног пса (1,56%). Коефицијент варијације је 11,91%. Код женки у вриједности угла лакатног зглоба примјетан је велики интервал варирања од 100,00° до 145,00°. Највише јединки, њих 11 (19,64%), имало је вриједност угла лакатног зглоба од 135,00°. Средња вриједност овог угла је 128,39° (Графикон 70). За овај екстеријерни параметар није утврђено постојање статистичке разлике између полова (P>0,05).



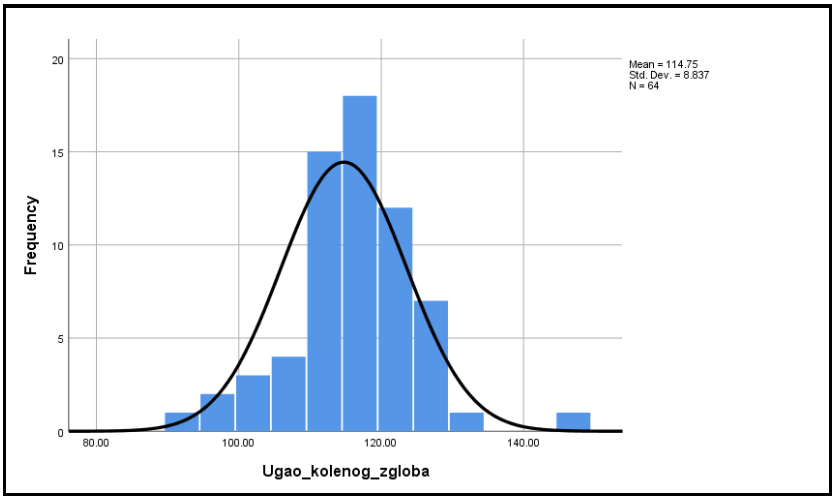
Графикон 69. Фреквенца дистрибуције угла лакатног зглоба код мужјака



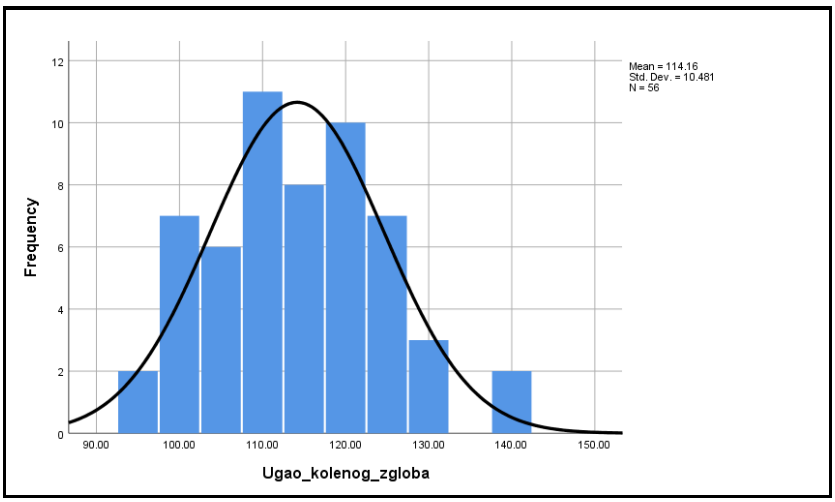
Графикон 70. Фреквенца дистрибуције угла лакатног зглоба код женки

6.1.36. Угао кољеног зглоба

Угао кољеног зглоба се креће код мужјака у овом узорку од 92,00° до 145,00°. Коефицијент варијације је 7,70%. Средња вриједност је 114,75°, са стандардном девијацијом од 8,83 (Графикон 71). Највећи број паса (68,76%) имао је угао у интервалу између 110,00° до 120,00°. Угао кољеног зглоба код женки имао је средњу вриједност од 114,16°, са стандардном грешком 1,40 и стандардном девијацијом од 10,48 (Графикон 72). Интервал варирања је од 95,00° до 139,00°. Минимална и максимална вриједност забиљежене су код двије јединке (3,57%). За овај екстеријерни параметар није утврђено постојање статистичке разлике између полова (P>0,05).



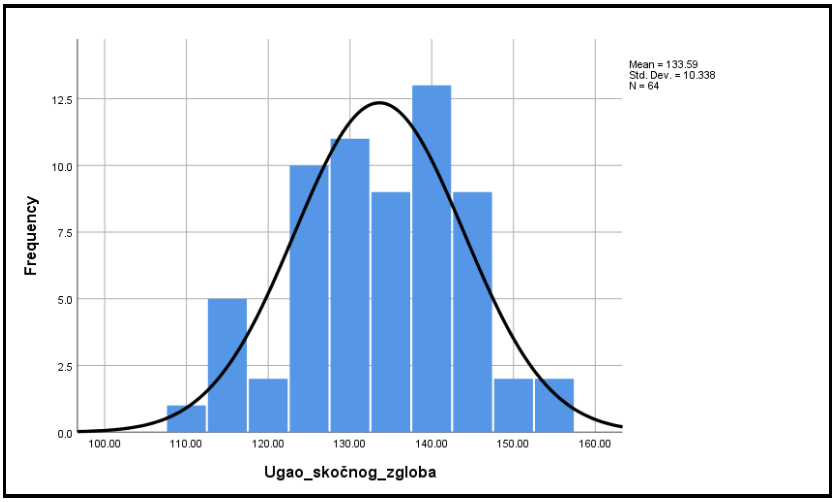
Графикон 71. Фреквенца дистрибуције угла кољеног зглоба код мужјака



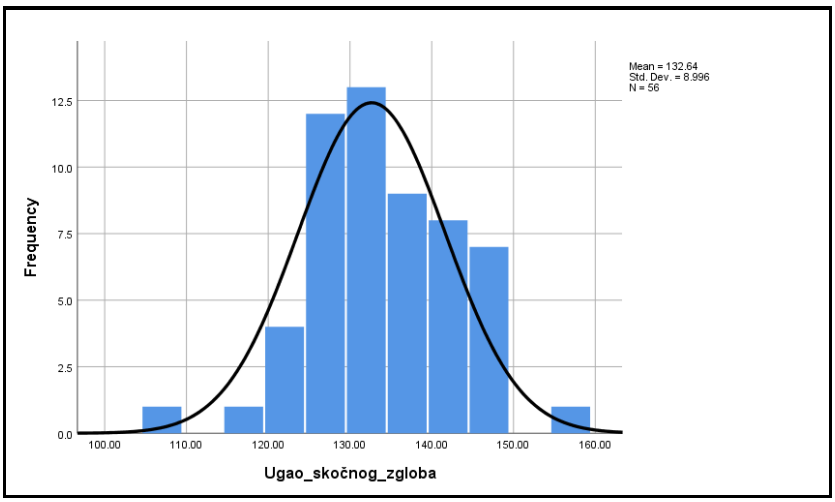
Графикон 72. Фреквенца дистрибуције угла кољеног зглоба код женки

6.1.37. Угао скочног зглоба

Средња вриједност угла скочног зглоба мужјака је 133,59° (Графикон 73). Минимална вриједност од 110,00° забиљежена је код једног пса (1,56%), а максимална од 155,00° код два пса (3,13%). Коефицијент варијације је 7,74%. Код женских јединки минимална вриједност од 107,00° и максимална вриједност од 155,00° забиљежене су само код по једне женке (1,79%). Највећи број јединки имао је угао од 130,00°, док је просјечна вриједност овог параметра 132,64°, са стандардном девијацијом од 8,99 (Графикон 74). За овај екстеријерни параметар није утврђено постојање статистичке разлике између полова (P>0,05).



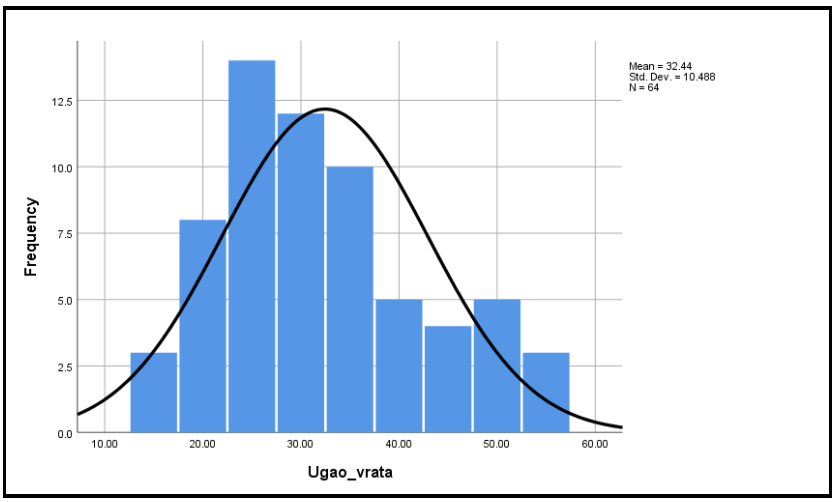
Графикон 73. Фреквенца дистрибуције угла скочног зглоба код мужјака



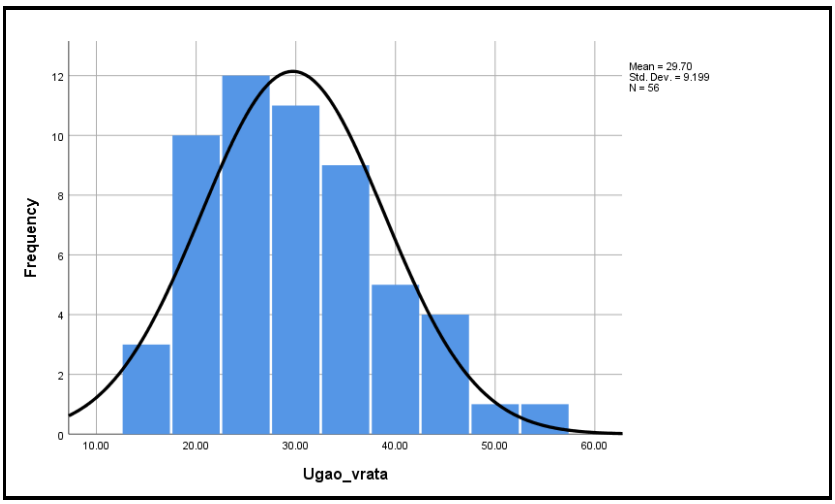
Графикон 74. Фреквенца дистрибуције угла скочног зглоба код женки

6.1.38. Угао врата

Код овог екстеријерног параметра примјетан је велики интервал варирања и нехомогеност. Минимална вриједност је 15,00°, а максимална 55,00°. Средња вриједност је 32,44°, са стандардном девијацијом 10,49 (Графикон 75). И код женки примјетан је доста велики интервал варирања од 15,00° до 55,00°. Средња вриједност је 29,70°, са стандардном девијацијом 9,19 (Графикон 76). За овај екстеријерни параметар није утврђено постојање статистичке разлике између полова (P>0,05).



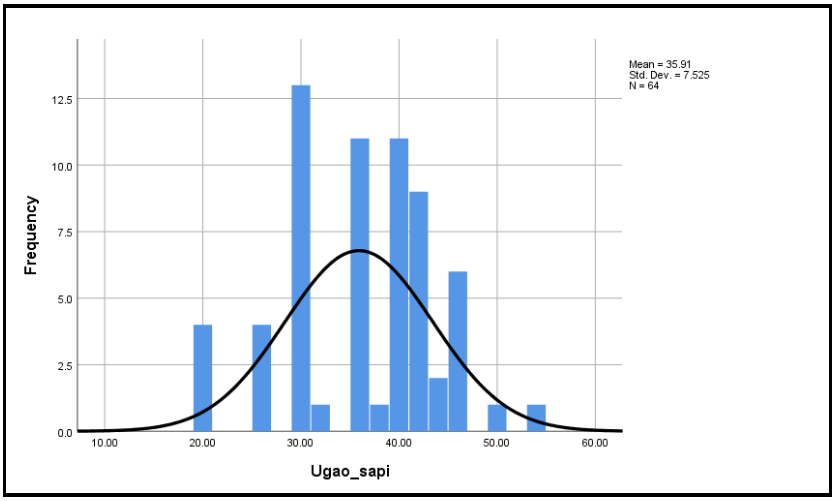
Графикон 75. Фреквенца дистрибуције угла врата код мужјака



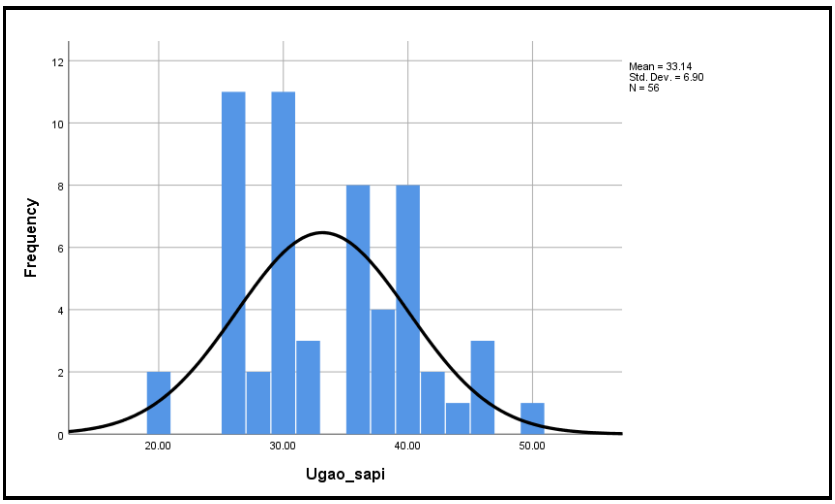
Графикон 76. Фреквенца дистрибуције угла врата код женки

6.1.39. Угао сапи

Код мужјака, интервал варирања је од 20,00° до 53,00°. Средња вриједност угла сапи је 35,91°, са стандардном девијацијом од 7,52 (Графикон 77). На основу добијених вриједности може се закључити да у испитиваној популацији постоје пси са равним сапима, али и они са обореним и стрмим сапима, што за гониче није препоручљиво. Код женки, угао сапи у просјеку је износио 33,14°, са стандардном девијацијом од 6,90 (Графикон 78). Интервал варирања је био од 20,00° до 49,00°. Коефицијент варијације је код женки 20,82%. Код овог екстеријерног параметра утврђено је да постоји статистичка разлика (P<0,05) између полова.



Графикон 77. Фреквенца дистрибуције угла сапи код мужјака



Графикон 78. Фреквенца дистрибуције угла сапи код женки

Табела 8. Вриједности дескриптивне статистике

Параметар	Пол	N	Мин	Макс	CV	Sg	$\bar{x}$ ± SD	t
Дубина њушке	♂	64	7,00	12,00	10,50	0,12	9,25±0,97	5,42***
	♀	56	5,50	11,00	12,19	0,13	8,27±1,00	
Обим њушке	♂	64	20,00	30,00	8,57	0,26	26,64±2,11	6,011***
	♀	56	19,00	29,00	9,92	0,29	22,27±2,20	
Дужина ушију	♂	64	11,00	19,00	11,46	0,20	14,36±1,64	3,523**
	♀	56	11,00	19,00	8,71	0,15	13,43±1,16	
Угао раменог зглоба	♂	64	90,00	125,00	7,42	1,01	109,60±8,13	2,339*
	♀	56	92,00	120,00	7,30	1,03	106,20±7,75	
Угао лакатног зглоба	♂	64	110,00	145,00	6,10	0,97	128,20±7,81	0,692ns
	♀	56	100,00	149,00	9,05	1,55	128,40±11,62	

Угао кољеног зглоба	♂	64	92,00	145,00	7,70	1,10	114,80±8,83	$0,334^{ns}$
	♀	56	95,00	139,00	9,18	1,40	114,20±10,48	
Угао скочног зглоба	♂	64	110,00	155,00	7,74	1,29	133,60±10,34	$0,533^{ns}$
	♀	56	107,00	155,00	6,78	1,20	132,60±8,99	
Угао врата	♂	64	15,00	55,00	32,33	1,31	32,44±10,49	$1,512^{ns}$
	♀	56	15,00	55,00	30,98	1,22	29,70±9,19	
Угао сапи	♂	64	20,00	53,00	20,96	0,94	35,91±7,52	$2,086^{*}$
	♀	56	20,00	49,00	20,82	0,92	33,14±6,90	

N – број јединки Мин – минимална вриједност Макс – максимална вриједност CV – коефицијент варијације Sg – стандардна грешка $\bar{x}$ - средња вриједност SD – стандардна девијација t – вриједност Т-теста	ns – нема статистичке разлике (P>0,05); * - постоји статистичка разлика (P<0,05); ** - постоји значајна статистичка разлика (P<0,001) *** - постоји врло значајна статистичка разлика (P<0,0001)

6.2. Тјелесни индекси

Правилна слика о грађи тијела и могућност поређења са сличним расама добија се тек након сагледавања тјелесних индекса. Тјелесни индекси представљају релативне бројеве и осликавају пропорционалност грађе тијела у односу на висину пса у гребену или у односу на друге дијелове тијела.

Индекс формата нам показује колико је тијело дуже од висине у гребену. За гониче је типично да тијело буде правоугаоног формата, односно да је тијело дуже од висине у гребену. Само издужени облик тијела омогућава кретање типичним обликом кретања гонича, а то је кас. Код мужјака у овој групи индекс формата се кретао од 113 до 125, односно тијело је дуже за 13% до 25% од висине. Примјетно је да у овој групи мужјака постоје и пси који имају и дужи формат тијела од пожељног. Код женки у овој групи индекс формата се кретао од 128 до 140.

Индекс висине леђа у овој популацији мужјака потврђује да су леђа нешто нижа од висине гребена или су у истој висини. Минимална вриједност индекса је 99, а максимална 100. У популацији женки између минималне вриједности и максималне вриједности индекса није било варирања и она износи 97.

Индекс надграђености има минималну вриједност од 100 што указује на чињеницу да постоје мужјаци са потпуно равном горњом линијом. Максимум је 104% и то значи да постоје пси код којих је висина сапи за 4% већа од висине гребена. Код женки

минимална вриједност овог индекса је 98, и указује на чињеницу да постоје женке са падајућом горњом линијом. Максимална вриједност овог индекса код женки је 100.

Индекс висине коријена репа има интервал варирања од 91 до 96. Коријен репа је за 4% - 9% нижи од гребена. Код женки интервал варирања за индекс коријена репа је од 82 до 95.

Индекс раменог зглоба код мужјака ове групе варира од 60 до 71. Код женки индекс раменог зглоба варира од 64 до 72.

Индекс врха грудне кости је од 60% до 77% од висине пса у гребену. Код мужјака постоје јединке код којих је врх грудне кости у истој висини као и рамени зглоб. У групи женки врх грудне кости је од 55% до 75% од висине пса у гребену. Код женки постоје јединке код којих је врх грудне кости на мањој висини од раменог зглоба.

Индекс дужине ногу је један од веома битних индекса у стандарду расе, и мора бити јасно дефинисано на којој висини се налази лакат, који нам показује и дужину предњих ногу. Интервал варирања од 49 до 62 указује да се лакат код ових мужјака налази на тачки која је виша од половине висине гребена, за чак 12% изнад половине висине тијела. Код женки интервал варирања од 56 до 59 указује да се лакат налази на тачки која је виша од половине висине гребена, за 6-9% изнад половине висине тијела.

Индекс кољена би требало да буде у приближно истој равни као и лакат. Код ове групе мужјака вриједност овог индекса је од 47 до 64. Код женки вриједност овог индекса је од 51 до 60.

Индекс скочног зглоба има интервал варирања који је релативно широк и креће се од 29 до 36. Узгојна политика и селекционе мјере морају бити усмјерене на хомогенизацији ове вриједности у популацији. Вриједност индекса висине скочног зглоба код женки је 31.

Индекс лопатице - одговарајућа дужина лопатице у односу на тијело битна је за правилну углованост и биомеханику предњих ногу. Вриједност овог индекса код мужјака је од 36 до 39, што значи да је лопатица у процентима 36% до 39% висине гребена. Вриједност овог индекса код женки је од 33 до 36.

Индекс надлактице - Надлактица би требало да буде исте или приближно исте дужине као лопатица. У овом случају дужина надлактице одговара тој пропорцији и вриједности овог индекса су од 31 до 39. Код женки вриједности овог индекса је од 35 до 36.

Индекс бутине - вриједност овог индекса код мужјака је 36 - 46. Бутина је дужа 36% до 46% од висине гребена. Код женки варира од 41 до 44, што значи да је бутина дуга 41-44% од висине гребена.

Индекс поткољенице - поткољеница је приближно исте дужине као и бутина и вриједност индекса је 33 до 46. И код женки поткољеница је у релативном односу исте дужине као и бутина и вриједност индекса је 41 до 44.

Индекс врата - код мужјака, врат је дуг 31% до 39% у односу на висину у гребену. Код женки, врат је дуг 31% до 42% у односу на висину у гребену.

Индекс дубине груди - одговарајућа дубина груди по основним принципима екстеријера је приближно 50% од висине гребена. Вриједности индекса код мјерених мужјака су од 44 до 57, односно дубина грудног коша у овој популацији је од 44% до 57% висине гребена. Вриједности индекса код мјерених женки су од 45 до 47.

Индекс ширине груди - минимална вриједност индекса ширине грудног коша код мужјака, мјерено иза лопатица, је 29, а максимална 43. Примјетан је доста велики интервал између минималне и максималне вриједности. Вриједности овог индекса код женки су у распону од 29 до 42.

Индекс прса указује нам на вриједност и развијеност прса и предгруди у односу на висину тијела. Вриједности овог индекса код мужјака су од 24 до 41. И код овог параметра примјетан је велики интервал варирања. Вриједности овог индекса код женки су од 26 до 44.

Индекс грудног коша указује нам на заобљеност ребара. Овај индекс расте са порастом ширине груди. У овом узорку мужјака, вриједности индекса су 65 до 75. Код женки, вриједности индекса су од 66 до 88.

Индекс масивности - веома је интересантно да је обим грудног коша приближно једнак вриједностима дужине тијела. Минимална вриједност индекса масивности мужјака је 120, а максимум 138. Код женки, минимална вриједност индекса масивности је 121, а максимум 127.

Индекс кошчатости се одређује на основу обима дошапља. Ово је један од најзначајнијих индекса. Индекс кошчатости дефинише снагу скелета, односно конституцију. Утврђен је релативно узак интервал варирања, што се сматра добром особином. Минимална вриједност код мужјака је 22, а максимум 27. Код женки, минимална вриједност је 21, а максимална је 22.

Индекс дужине карлице - вриједности овог индекса се крећу од 22 до 36 код мужјака и од 28 до 38 код женки.

Индекс ширине карлице код ове популације припада групи параметара са широким интервалом варирања. Минимална вриједност овог индекса код мужјака је 18, а максимум 34. Код женки, минимална вриједност је 23, а максимум 31.

Индекс ширине кукова варира код мужјака од 18 до 29. Код женки је од 21 до 35.

Индекс ширине сједних кврга, као и претходна два индекса, има широк интервал варирања. Минимална вриједност код мужјака је 18, а максимум 27. Код женки минимална вриједност износи 13, а максимум 25.

Индекс зашиљености карлице - вриједности овог индекса код мужјака су од 100 до 107, а код женки од 121 до 127.

Индекс дужине репа нам говори о томе колика је његова дужина у односу на висину у гребену. Реп је код мужјак у односу на висину дуг 60-77%, док је код женки 64-67%.

Индекс дужине главе мужјака у анализираној популацији је 45, а максимум износи 52. Интервал варирања вриједности индекса дужине главе је релативно велики, а то указује да уједначеност дужине главе није баш најбоља. Код женки у овој популацији минимална вриједност је 44, а максимум износи 49. Интервал варирања вриједности индекса дужине главе је релативно мали код женки, а то указује да је уједначеност дужине главе боља код женки него код мужјака.

Индекс дужине лобање - општа карактеристика гонича је да имају лобању дужу од њушке. То је случај и са мужјацима барака. Минимална вриједност индекса дужине лобање је 55, а максимум 59. Код женки минимална вриједност индекса дужине лобање је 50, а максимум износи 67.

Индекс дужине њушке - гоничи имају њушку која је незнатно краћа од лобање. Минимална вриједност индекса дужине њушке код мушких јединки је 40 и максимум 45. Код женки, минимална вриједност индекса дужине њушке је 37 и максимум 54. На основу максималне вриједности индекса код женки постоје и јединке код којих је њушка за 4% дужа од лобање.

Индекс лобање - када се анализирају вриједности индекса ширине главе онда се долази до закључка да је лобања мужјака правоугаона па до скоро квадратична, а лобања женки правоугаона. Минимална вриједност индекса ширине главе код мужјака је 88, а максимум 91. Код женки, минимална вриједност индекса ширине главе је 84, а максимум 88.

Индекс њушке код мужјака има минималну вриједност од 75 и максимум од 85. Код женки минимална вриједност износи 64 и максимум 69.

Индекс дубине њушке - за овај екстеријерни параметар утврђен је веома узак интервал варирања. Тако је минимална вриједност индекса њушке код мужјака 88, а максимум 92. Код женки, минимална вриједност индекса њушке је 78, а максимум 85.

Индекс обима њушке код мужјака има вриједности од 231 до 250 гледано у односу на дужине њушке. Код женки, вриједности индекса обима њушке варирале су од 223 до 271.

Индекс дужине ушију - интересантно је да мужјаци имају уши чија дужина одговара дужини лобање. Минимална вриједност индекса је 55, а максимална вриједност 66. Женке имају уши чија је дужина већа од дужине лобање. Минимална вриједност индекса је 58, а максимална вриједност 79.

Табела 9. Минималне и максималне вриједности индекса мужјака и женки

Индекси	**Вриједности**	
	Мужјаци	**Женке**
Индекс формата	113 – 125	128 – 140
Индекс леђа	99 – 100	97
Индекс надграђености	100 – 104	98 – 100
Индекс коријена репа	91 – 96	82 – 95
Индекс раменог зглоба	60 – 71	64 – 72
Индекс врха грудне кости	60 – 77	55 – 75
Индекс дужине ногу	49 – 62	56 – 59
Индекс кољена	47 – 64	51 – 60
Индекс скочног зглоба	29 – 36	31
Индекс лопатице	36 – 39	33 – 36
Индекс надлактице	31 – 39	35 – 36
Индекс бутине	36 – 46	41 – 44
Индекс поткољенице	33 – 46	41 – 44
Индекс врата	31 – 39	31 – 42
Индекс дубине груди	44 – 57	45 – 47
Индекс ширине груди	29 – 43	29 – 42
Индекс прса	24 – 41	26 – 44
Индекс грудног коша	65 – 75	66 – 88
Индекс масивности	120 – 138	121 – 127
Индекс дужине карлице	22 – 36	28 – 38
Индекс ширине карлице	18 – 34	23 – 31

Индекс ширине кукова	18 – 29	21 – 35
Индекс ширине сједних кврга	18 – 27	13 – 25
Индекс зашиљености карлице	100 – 107	121 – 180
Индекс дужине репа	60 – 77	64 – 67
Индекс кошчатости	22 – 27	21 – 22
Индекс дужине главе	44 – 52	44 – 49
Индекс дужине лобање	55 – 59	50 – 67
Индекс дужине њушке	40 – 45	37 – 54
Индекс лобање	88 – 91	84 – 88
Индекс њушке	75 – 85	64 – 69
Индекс дубине њушке	88 – 92	78 – 85
Индекс обима њушке	231- 250	223 – 271
Индекс дужине ушију	55 – 66	58 – 79

6.3.Текстура длаке

Из добијених резултата се види да босански оштродлаки гонич има длаку која је у просјеку дуга 7,03 cm код мужјака, а код женки 6,67 cm. Примјетан је доста велики интервал варирања вриједности дужине длаке код паса у анализираној популацији. Минимална измјерена вриједност дужине длаке код мужјака је 4,00 cm, а максимална 11,00 cm. Коефицијент варијације код мужјака је 23,55%, а стандардна девијација 1,65. Код женских јединки, коефицијент варијације је нешто мањи и износи 18,47%. Минимална измјерена вриједност дужине длаке код женки је 4,00 cm, а максимална 10,00 cm.

Када је ријеч о дебљини влакна длачног покривача, код мужјака минимална дебљина на плећкама и леђима била је 4,00 μm (микрометар), док је на сапима минимална дебљина влакна 3,00 μm. Максимална дебљина влакна је 51,00 μm. Просјечна дебљина влакна на плећкама код мужјака је 14,13 μm, на леђима 14,50 μm, а на сапима 15,32 μm. Коефицијенти варијације су доста велики код мужјака тако да је коефицијент варијације за длаку на плећкама 49,94%, на леђима 48,25%, на сапима 49,97%. Стандардна девијација за дебљину длаке на плећкама износи 7,05, на леђима 6,99, на сапима 7,65. Влакна длачног покривача највећу дебљину су имала на сапима код мужјака.

Код женских јединки на плећкама влакно је у просјеку дебело 14,71 μm са стандардном девијацијом од 7,04, на леђима 13,65 μm са стандардном девијацијом од 6,27, а на сапима 13,86 μm са стандардном девијацијом од 6,33. Минимална вриједност од 3,00 μm забиљежена је на плећкама код женки, а максимална дебљина од 51,00 μm на сапима код женки. Коефицијенти варијације се крећу од 47,92% за влакна на плећкама, 45,98% за

влакна на леђима и 45,73% за влакна на сапима. Највећа просјечна дебљина влакна код женки забиљежена је на плећкама.

Табела 10. Вриједности дужине и дебљине длачног покривача - мужјаци

Мужјаци (N=22)					
Параметар	$\bar{x}$ ± SD	Мин	Макс	CV	Sg
Дужина длаке (cm)	7,03±1,65	4,00	11,00	23,55	0,20
Дебљина длаке – плећка (µm)	14,13±7,05	4,00	51,00	49,94	0,80
Дебљина длаке – леђа (µm)	14,50±6,99	4,00	51,00	48,25	0,80
Дебљина длаке – сапи (µm)	15,32±7,65	3,00	51,00	49,97	0,80

Табела 11. Вриједности дужине и дебљине длачног покривача - женке

Женке (N=8)					
Параметар	$\bar{x}$ ± SD	Мин	Макс	CV	Sg
Дужина длаке (cm)	6,67±1,23	4,00	10,00	18,47	0,16
Дебљина длаке – плећка (µm)	14,71±7,04	3,00	49,00	47,92	0,13
Дебљина длаке – леђа (µm)	13,65±6,27	4,00	50,00	45,98	0,12
Дебљина длаке – сапи (µm)	13,86±6,33	4,00	51,00	45,73	0,12

6.4. Успјешност изолације и амплификације ДНК из фоликула длаке босанског оштродлаког гонича – барака

Узорковано је укупно 30 узорака длаке анализираних јединки барака. Након детаљног прегледа, из појединачних узорака су одвојене длаке са фоликулом, чији је број варирао по узорку (Табела 12). Изолација геномске ДНК била је успјешна из свих анализираних узорака, а успјешност PCR такође је износила 100%, односно сви анализирани узорци дали су комплетне ДНК профиле. Утврђени распон варирања алелних варијанти по локусима дат је на графиконима 79 до 89.

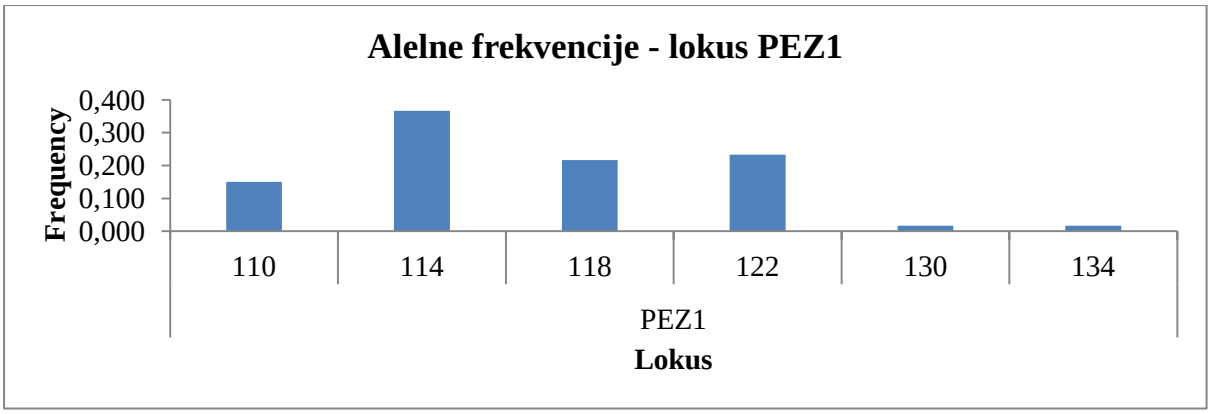
Табела 12. Број длака са фоликулом у узорку

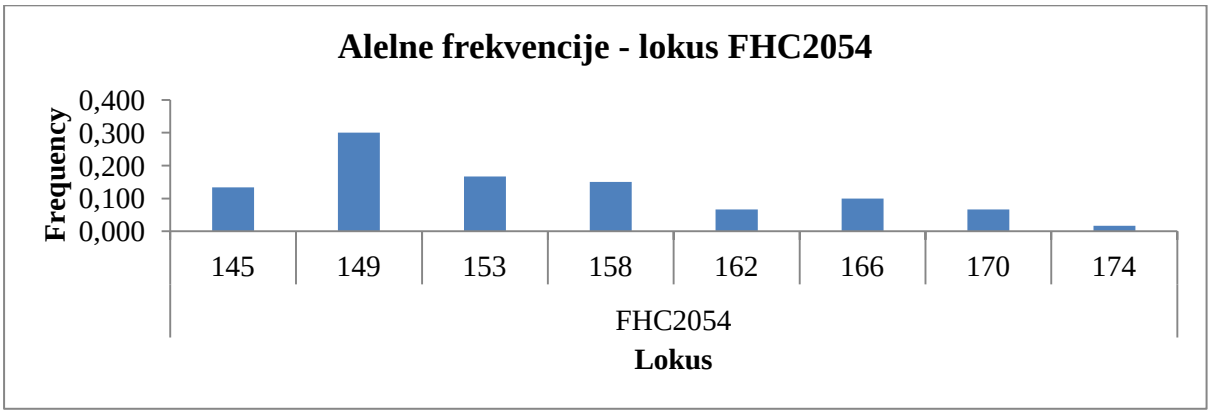
Шифра узорка (број родовника)	**Број длака са фоликулом**
1 *(BHR 331637)*	двије
3 *(BHR 22039)*	три
4 *(BHR 21775)*	три
7 *(BHR 22618)*	девет
8 *(BHR 21619)*	више од десет
12 *(BHR 21724)*	више од десет
13 *(BHR 22069)*	пет
2A2 *(BHR 22236)*	више од десет
3A3 *(BHR 327398)*	више од десет
23 *(BHR 21156)*	три
24 *(BHR 22187)*	три
27 *(BHR 22188)*	осам
28 *(BHR 21987)*	осам
30 *(BHR 21660)*	шест
42 *(BHR 10161)*	три
43 *(BHR 21156)*	три
44 *(BHR 10165)*	три
45 *(BHR 10170)*	осам
4A4 *(BHR 323225)*	шест
9 *(BHR 21186)*	више од десет
10A10 *(BHR21241)*	осам
13A13 *(BHR 21136)*	пет
18A18 *(BHR 305739)*	пет
1A1A *(BHR 318779)*	двије
2A2A *(BHR 333409)*	четири
7A7 *(BHR 333742)*	више од десет
16A16 *(BHR 30916)*	више од десет
17A17 *(BHR 331162)*	четири
48 *(BHR 10109)*	три
49 *(BHR 20158)*	четири

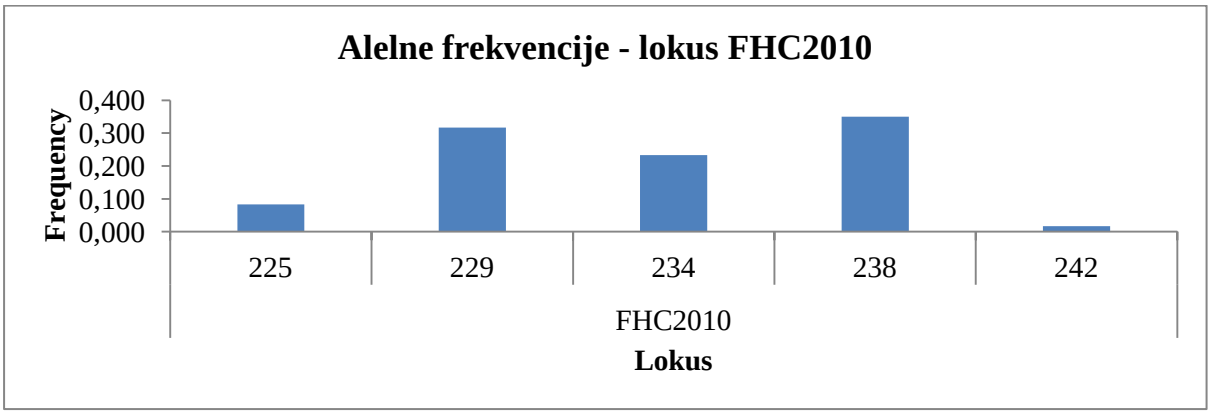
6.5. Алелне и генотипске фреквенције

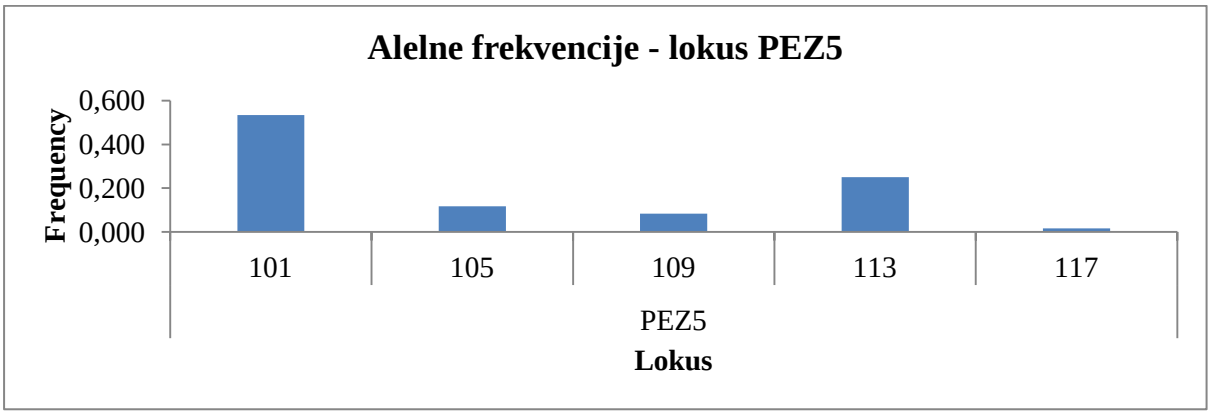
Алелне фреквенције за 10 анализираних локуса (FHC2054, FHC2079, FHC2010, PEZ1, PEZ3, PEZ5, PEZ6, PEZ8, PEZ12, PEZ20) из *StockMarks® for Canine Genotyping Kit*

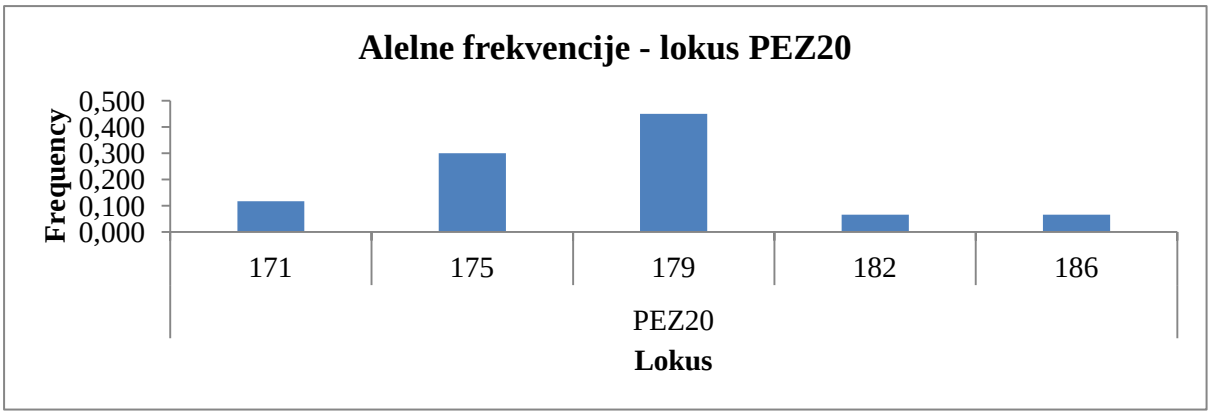
(*Applied Biosystems*) комплета у посматраној групи барака дате су на графиконима 79-89, а фреквенције утврђених генотипова у табели 13.

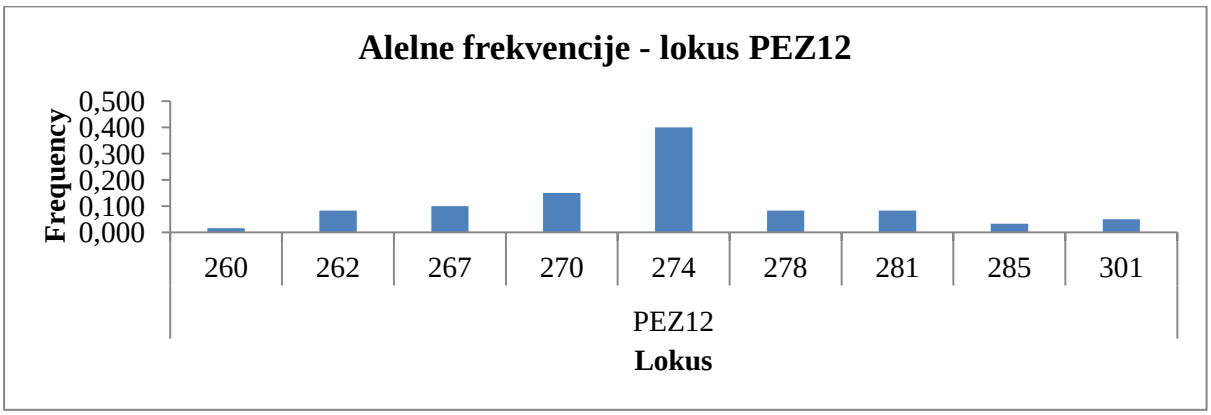


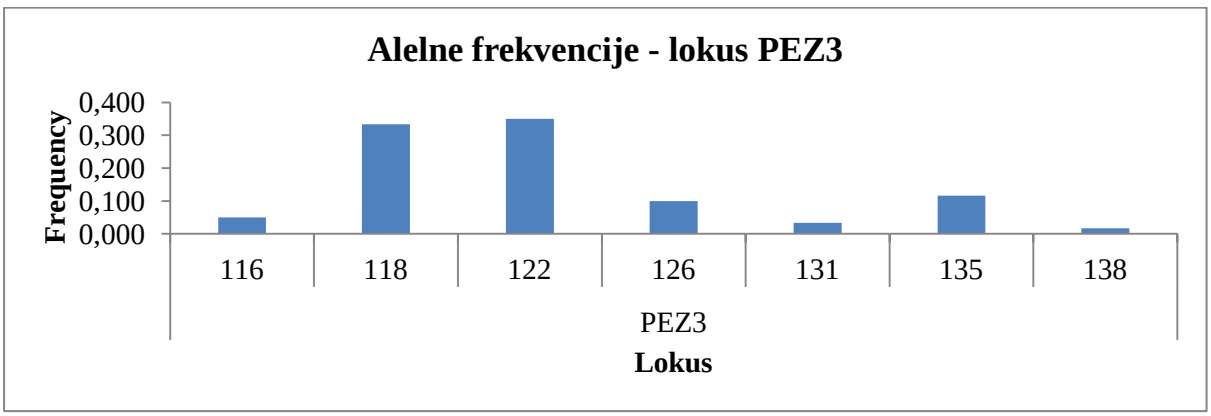


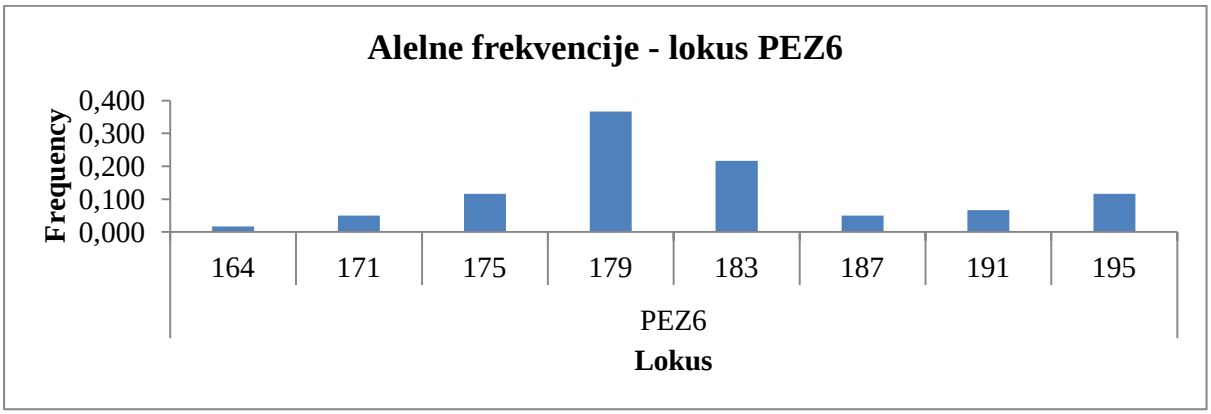


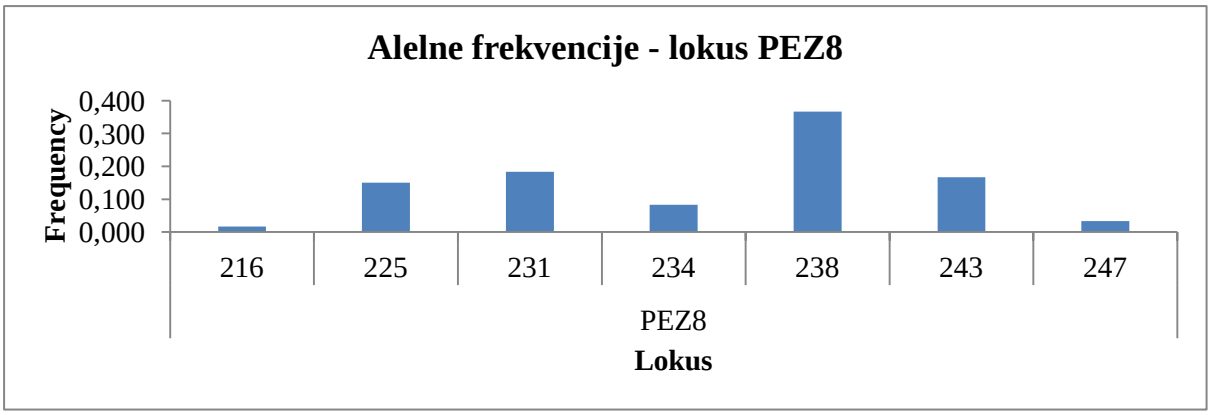

Alelne frekvencije - lokus PEZ5
Frequency
0,600
0,400
0,200
0,000
101
105
109
113
117
PEZ5
Lokus

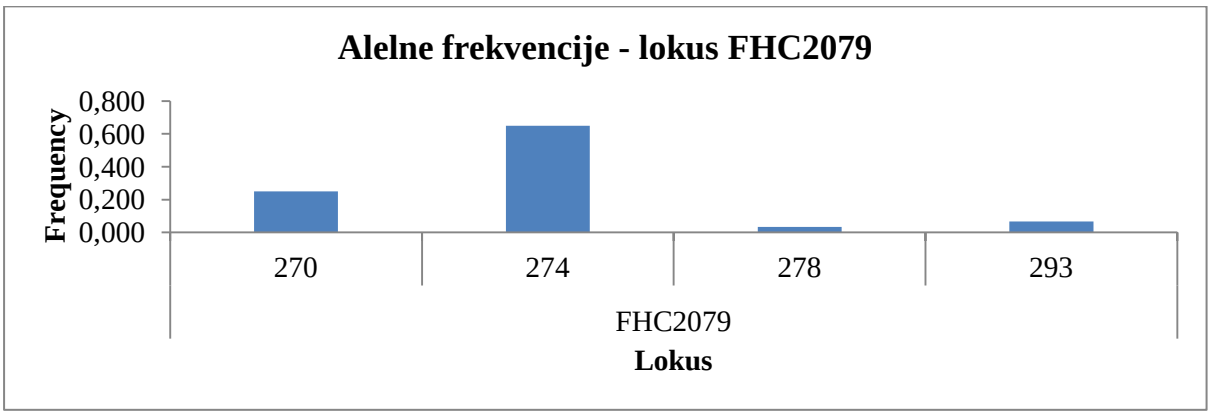

Alelne frekvencije - lokus PEZ20
Frequency
0,500
0,400
0,300
0,200
0,100
0,000
171
175
179
182
186
PEZ20
Lokus


Alelne frekvencije - lokus PEZ12
Frequency
0,500
0,400
0,300
0,200
0,100
0,000
260
262
267
270
274
278
281
285
301
PEZ12
Lokus


Alelne frekvencije - lokus PEZ3
Frequency
0,400
0,300
0,200
0,100
0,000
116
118
122
126
131
135
138
PEZ3
Lokus







Графикон 79. - 89. Алелна дистрибуција посматраних микросателитних локуса са фреквенцијама унутар расе босански оштродлаки гонич – барак

Табела 13. Генотипске фреквенције испитиваних микросателитних локуса унутар расе босански оштродлаки гонич – барак

Lokus	Alel1	Alel2	Abs. fr.	Rel. fr.
PEZ1	110	110	2	0.0667
PEZ1	110	114	2	0.0667
PEZ1	110	118	1	0.0333
PEZ1	110	122	2	0.0667
PEZ1	114	114	6	0.2000

Lokus	Alel1	Alel2	Abs. fr.	Rel. fr.
PEZ1	114	118	2	0.0667
PEZ1	114	122	5	0.1667
PEZ1	114	130	1	0.0333
PEZ1	118	118	3	0.1000
PEZ1	118	122	3	0.1000
PEZ1	118	134	1	0.0333
PEZ1	122	122	2	0.0667
FHC2054	145	145	1	0.0333
FHC2054	145	149	2	0.0667
FHC2054	145	162	1	0.0333
FHC2054	145	166	1	0.0333
FHC2054	145	170	1	0.0333
FHC2054	145	174	1	0.0333
FHC2054	149	149	1	0.0333
FHC2054	149	153	5	0.1667
FHC2054	149	158	7	0.2333
FHC2054	149	162	2	0.0667
FHC2054	153	158	1	0.0333
FHC2054	153	166	3	0.1000
FHC2054	153	170	1	0.0333
FHC2054	158	170	1	0.0333
FHC2054	162	166	1	0.0333
FHC2054	166	170	1	0.0333
FHC2010	225	225	1	0.0333
FHC2010	225	238	2	0.0667
FHC2010	225	242	1	0.0333
FHC2010	229	229	5	0.1667
FHC2010	229	234	4	0.1333
FHC2010	229	238	5	0.1667
FHC2010	234	234	1	0.0333
FHC2010	234	238	8	0.2667
FHC2010	238	238	3	0.1000
PEZ5	101	101	9	0.3000
PEZ5	101	105	4	0.1333
PEZ5	101	109	3	0.1000
PEZ5	101	113	7	0.2333

Lokus	Alel1	Alel2	Abs. fr.	Rel. fr.
PEZ5	105	105	1	0.0333
PEZ5	105	113	1	0.0333
PEZ5	109	113	1	0.0333
PEZ5	109	117	1	0.0333
PEZ5	113	113	3	0.1000
PEZ20	171	175	4	0.1333
PEZ20	171	179	3	0.1000
PEZ20	175	175	1	0.0333
PEZ20	175	179	9	0.3000
PEZ20	175	182	1	0.0333
PEZ20	175	186	2	0.0667
PEZ20	179	179	6	0.2000
PEZ20	179	182	1	0.0333
PEZ20	179	186	2	0.0667
PEZ20	182	182	1	0.0333
PEZ12	260	267	1	0.0333
PEZ12	262	262	1	0.0333
PEZ12	262	274	3	0.1000
PEZ12	267	267	1	0.0333
PEZ12	267	270	1	0.0333
PEZ12	267	278	1	0.0333
PEZ12	267	281	1	0.0333
PEZ12	270	274	5	0.1667
PEZ12	270	278	2	0.0667
PEZ12	270	285	1	0.0333
PEZ12	274	274	5	0.1667
PEZ12	274	278	1	0.0333
PEZ12	274	281	2	0.0667
PEZ12	274	285	1	0.0333
PEZ12	274	301	2	0.0667
PEZ12	278	281	1	0.0333
PEZ12	281	301	1	0.0333
PEZ3	116	116	1	0.0333
PEZ3	116	135	1	0.0333
PEZ3	118	118	6	0.2000
PEZ3	118	122	4	0.1333

Lokus	Alel1	Alel2	Abs. fr.	Rel. fr.
PEZ3	118	131	1	0.0333
PEZ3	118	135	3	0.1000
PEZ3	122	122	6	0.2000
PEZ3	122	126	2	0.0667
PEZ3	122	131	1	0.0333
PEZ3	122	135	1	0.0333
PEZ3	122	138	1	0.0333
PEZ3	126	126	2	0.0667
PEZ3	135	135	1	0.0333
PEZ6	164	191	1	0.0333
PEZ6	171	179	3	0.1000
PEZ6	175	175	1	0.0333
PEZ6	175	183	4	0.1333
PEZ6	175	187	1	0.0333
PEZ6	179	179	5	0.1667
PEZ6	179	183	3	0.1000
PEZ6	179	195	6	0.2000
PEZ6	183	183	3	0.1000
PEZ6	187	187	1	0.0333
PEZ6	191	191	1	0.0333
PEZ6	191	195	1	0.0333
PEZ8	216	231	1	0.0333
PEZ8	225	225	2	0.0667
PEZ8	225	231	1	0.0333
PEZ8	225	234	1	0.0333
PEZ8	225	238	2	0.0667
PEZ8	225	243	1	0.0333
PEZ8	231	231	2	0.0667
PEZ8	231	234	1	0.0333
PEZ8	231	238	2	0.0667
PEZ8	231	243	2	0.0667
PEZ8	234	238	3	0.1000
PEZ8	238	238	5	0.1667
PEZ8	238	243	4	0.1333
PEZ8	238	247	1	0.0333
PEZ8	243	243	1	0.0333

Lokus	Alel1	Alel2	Abs. fr.	Rel. fr.
PEZ8	243	247	1	0.0333
FHC2079	270	270	3	0.1000
FHC2079	270	274	7	0.2333
FHC2079	270	278	1	0.0333
FHC2079	270	293	1	0.0333
FHC2079	274	274	14	0.4667
FHC2079	274	278	1	0.0333
FHC2079	274	293	3	0.1000

6.6. Параметри хетерогености унутар групе босански оштродлаки гонич – барак

Број детектованих алела (Na) по локусима је доста висок (Табела 14). Најмања вриједност (4) је забиљежена за локус FHC2079, а највећа (9) за локус PEZ12. Просјечна вриједност за расу босански оштродлаки гонич - барак износи 6,4. Такође, битно је нагласити да ефективни број алела (Ne) указује на солидан ниво хетерогености. Најмања вриједност (2,039) је детектована за локус FHC2079, а највећа (5,643) за локус FHC2054. Тест односа ефективног и детектованог броја алела (Ra) показује да нема статистички значајне редукције ефективног броја алела у односу на детектовани (p(Ra)>0.01).

Детектовани број генотипова (Gn) је доста велики (Табела 14), гдје је најмања вриједност (7) забиљежена за локус FHC2079, а највећа (17) за локус PEZ12. Фреквенције најчешћих алела (MAF - Major Allele Frequencies) по локусима немају изражене вриједности, осим што је нешто виша за локус FHC2079 (0,650). Највећа вриједност унутаргрупног inbridinga (F) је забиљежена за локус PEZ3 (0,368), а најмања за локус FHC2054 (-0,134), гдје су примјећене назнаке autbridinga. Укупан inbriding за посматрану расу износи 0,107 (10,7%).

Табела 14. Параметри хетерогености унутар групе босански оштродлаки гонич - барак

Локус	N	MAF	Na	Ne	Gn	Ho	He	F	PIC	Ra	p(Ra)
PEZ1	30	0,367	6	3,863	12	0,567	0,741	0,235	0,698	0,644	0,146
FHC2054	30	0,300	8	5,643	16	0,933	0,823	-0,134	0,801	0,706	0,181
FHC2010	30	0,350	5	3,516	9	0,667	0,716	0,068	0,663	0,704	0,179
PEZ5	30	0,533	5	2,719	9	0,567	0,632	0,104	0,582	0,543	0,097
PEZ20	30	0,450	5	3,175	10	0,733	0,685	-0,071	0,635	0,635	0,142
PEZ12	30	0,400	9	4,604	17	0,767	0,783	0,021	0,762	0,512	0,084
PEZ3	30	0,350	7	3,830	13	0,467	0,739	0,368	0,698	0,547	0,099
PEZ6	30	0,367	8	4,580	12	0,633	0,782	0,190	0,755	0,573	0,111
PEZ8	30	0,367	7	4,412	16	0,667	0,773	0,138	0,743	0,629	0,139
FHC2079	30	0,650	4	2,039	7	0,433	0,509	0,149	0,451	0,509	0,082
Просјек	30.000	0,413	6,4	3,838	12,1	0,643	0,718	0,107	0,679	0,554	0,102

Напомена: N – број јединки; MAF - највећа алелна фреквенција; Na – детектовани број алела; Ne – ефективни број алела; Gn – број детектованих генотипова; Ho – уочена хетерозиготност; He – очекивана хетерозиготност; F – унутаргрупни *inbriding*; PIC – тест информативности о садржају полиморфизма (*polymorphic information content*); Ra - однос Ne/Na; p(Ra) – p вриједност односа Ne/Na

Из Табеле 14. се може закључити да је највећа уочена хетерозиготност (Ho) забиљежена за локус FHC2054 (0,933), а најмања за FHC2079 (0,433). Такође, највећа очекивана хетерозиготност (He) је забиљежена за локус FHC2054 (0,823), а најмања за FHC2079 (0,509). Просјечна уочена и очекивана хетерозиготност је релативно висока када се узме у обзир да се ради о узгојним расама.

Тест информативности о садржају полиморфизма (PIC – *polymorphic information content*) указује да скоро сви посматрани микросателитни локуси имају задовољавајући ниво полиморфизма (>0,50) те да се могу укључити у анализе генетичке хетерогености расе босански оштродлаки гонич - барак (Табела 14). Једино локус FHC2079 има нешто мању вриједност (0,451), али узимајући у обзир да се ради о узгојној раси, наведени локус може бити укључен у даљне анализе.

6.7. Одступање од Hardy-Weinberg равнотеже

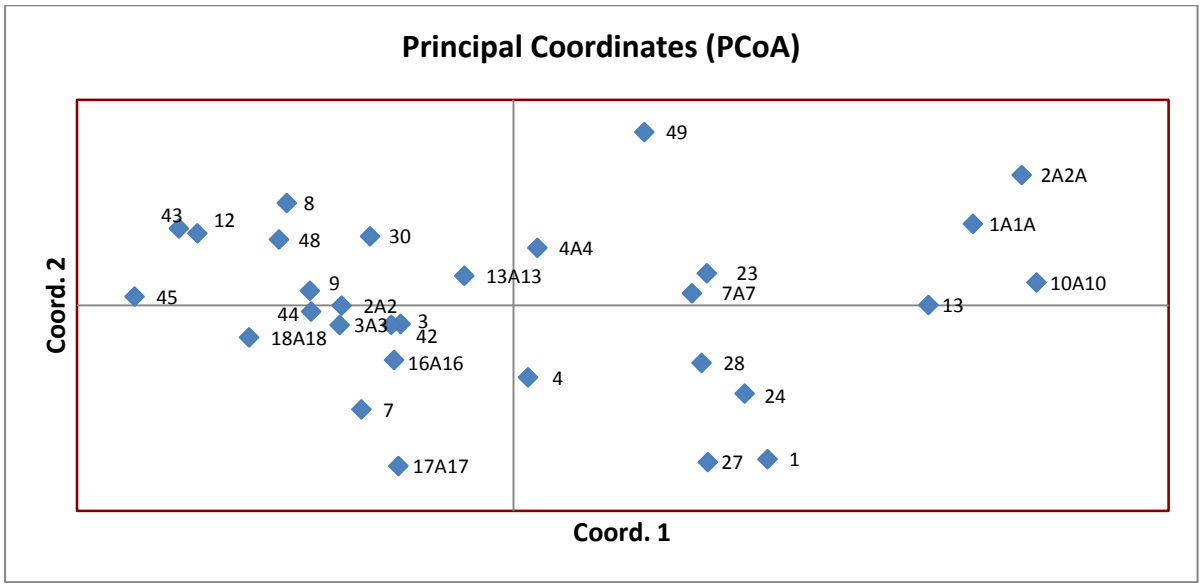
Резултати теста одступања од Hardy-Weinberg равнотеже примјеном егзактног *p* testa (Табела 15) указују да само локуси PEZ3 i PEZ6 одступају статистички значајно од Hardy-Weinberg равнотеже (након примјене Bonferronijeve корекције сматрани ниво статистичке значајности је износио $p<0.01$).

Табела 15. Резултати теста одступања од Hardy-Weinberg ravnoteže

Локус	Exact p-value
PEZ1	0,1820
FHC2054	0,0400
FHC2010	0,0550
PEZ5	0,4310
PEZ20	0,5170
PEZ12	0,2860
PEZ3	*0,0020*
PEZ6	*0,0000*
PEZ8	0,6310
FHC2079	0,5120

6.8. PCoA анализа (*principal coordinates*)

Резултати анализе PCoA (*principal coordinates*) указују на равномјерну дистрибуцију 30 јединки расе босански оштродлаки гонич - барак, без израженог груписања појединих јединки (Графикон 90).



Графикон 90. Резултати анализе PCoA (раса босански оштродлаки гонич - барак)

Из свега наведеног се може закључити да посматрана група 30 јединки расе босански оштродлаки гонич - барак има умјерен ниво хетерогености без изразитог inbridinga, са добром основом када је у питању алелни диверзитет. Посебно треба узети у обзир да тест односа ефективног и детектованог броја алела показује да нема статистички значајне редукције ефективног броја алела у односу на детектовани. То је веома битно јер указује да већина детектованих алела посматраних локуса доприносе генетичком диверзитету анализиране групе јединки расе босански оштодлаки гонич – барак, дајући

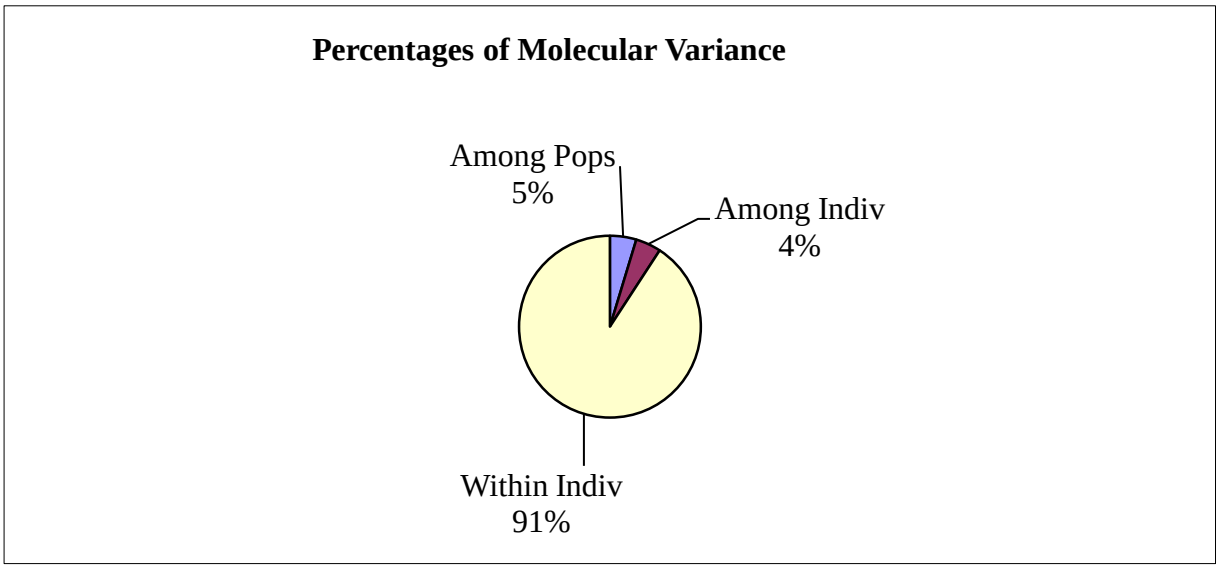
јој добре генетичке основе за очување. Два локуса показују статистички значајно одступање од Hardy-Weinberg равнотеже, што је углавном уобичајно за узгојне расе. Међутим, одређени локуси (PEZ1, PEZ3, PEZ8 и FHC2079) показују тенденцију интензивнијег нивоа inbridinga, која може указивати на надолазећи тренд редукције хетерогености наведене расе. Посматрана група босанскохерцеговачке аутохтоне расе босански оштродлаки гонич - барак показује добру генетичку основу за узгој и очување (конзервацију). Зато сматрамо да је потребно у одређеним годишњим прегледима анализирати евентуалне промјене генетичке хетерогености да се не догоди њена рапидна редукција, што би довело до inbriding депресије.

6.9. Поређење двије аутохтоне босанскохерцеговачке расе пса (босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак)

Највећа генетичка диференцијација (Fst) између барака и торњака забиљежена је за локус PEZ8, док је најмања за локус FHC2010 (Табела 16). Укупна генетичка диференцијација износи (0,0469), што потврђује и анализа молекуларне варијације (AMOVA) која указује да од укупне генетичке варијације 5% чини варијација између раса барака и торњака, 4% између јединки, а 91% унутар јединки (Графикон 91). Иако нивои вриједности коефицијената inbridinga (Fst, Fis и Fit) нису изражени, имају статистички значајну вриједност ($p<0,01$).

Табела 16. Резултати анализе F статистике

Локус	Fst	Fis	Fit
PEZ1	0.0246	0.1826	0.1619
FHC2054	0.0701	0.0315	-0.0415
FHC2010	-0.0069	0.0061	0.0129
PEZ5	0.0648	0.0674	0.0028
PEZ20	0.0216	0.0218	0.0002
PEZ12	0.0255	0.1184	0.0954
PEZ3	0.0765	0.0065	-0.0758
PEZ6	0.0371	0.1494	0.1166
PEZ8	0.0869	0.1033	0.0179
FHC2079	0.0619	0.2035	0.1509
Укупно	0.0469	0.0920	0.0473

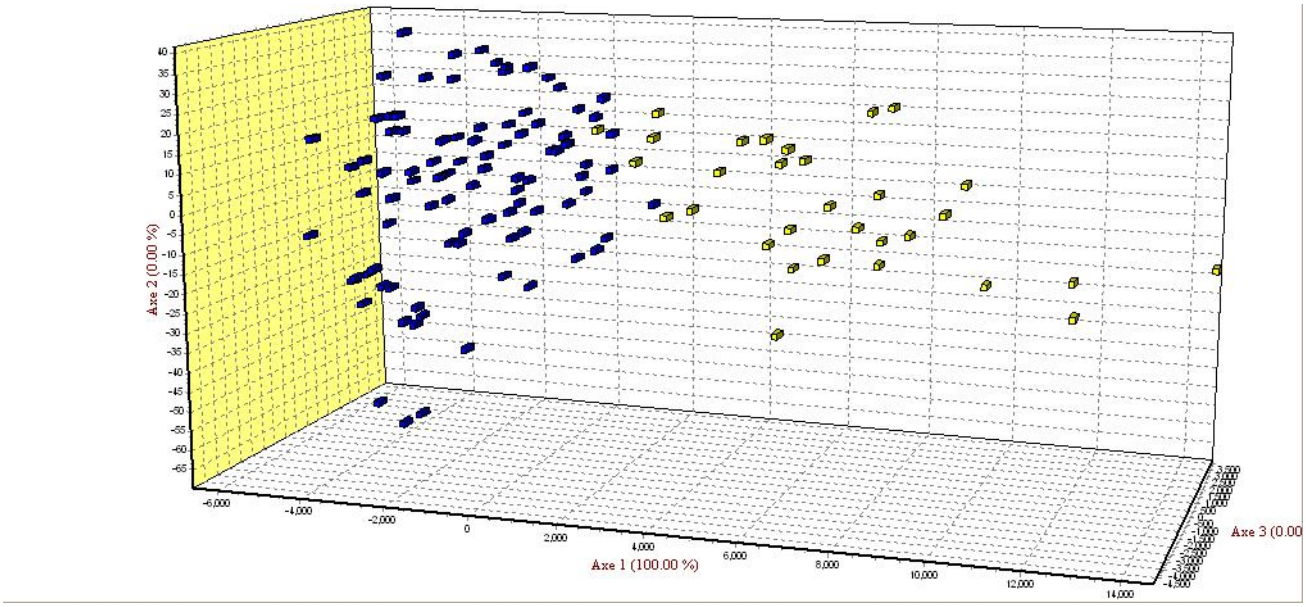


Графикон 91. Резултати анализе молекуларне варијанце (AMOVA)

Табела 17. Резултати процјене разлика у алелним фреквенцијама између раса босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак

Lokus	P-Value
PEZ1	0.0011
FHC2054	0.0000
FHC2010	0.3599
PEZ5	0.0000
PEZ20	0.0015
PEZ12	0.0001
PEZ3	0.0000
PEZ6	0.0000
PEZ8	0.0000
FHC2079	0.0002
Ukupno	0.0000

У табели 17. приказани су резултати процјене разлика у алелним фреквенцијама између раса босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак, гдје се јасно могу уочити статистички значајне разлике у фреквенцијама алела посматраних локуса ($p<0,001$), осим за локус FHC2010.

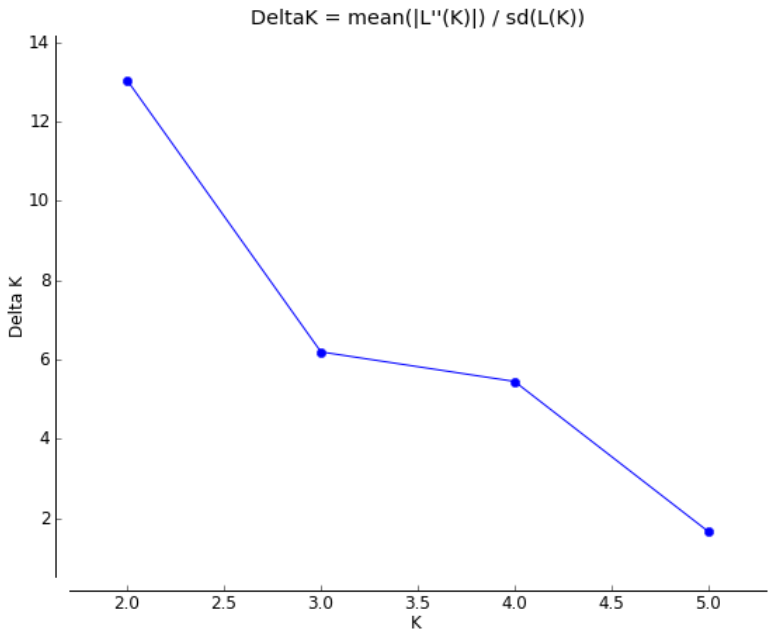


Графикон 92. Резултати анализе FCA (factorial correspondence analysis) - раса барак жута боја; раса торњак плава боја

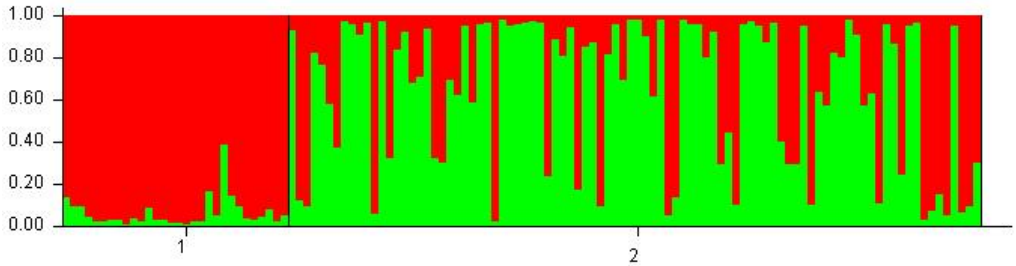
Резултат FCA (Графикон 92) указује на јасну раздијељеност раса босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак, при чему само мали дио јединки дијеле сличну алелну структуру.

Овакав резултат потврђује и STRUCTURE анализа на бази Bayesian модела кластеризације (MCMC – *Markov Chain Monte Carlo*). У циљу процјене вриједности Δ*K* кориштени су параметри: *admixture* model, 50.000 burn-in period, 100.000 MCMC репликација након burn-in периода, те пет итерација. Претпостављени распон *K* је био од 1 до 6. Након примјене *Structure Harvester* софтвера (Evanno et al., 2005) процјењени *K* је износио 2 (Графикон 93).

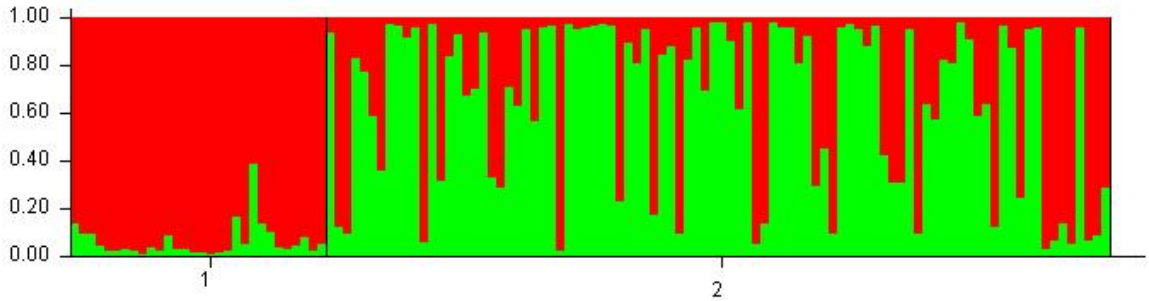
Резултати STRUCTURE анализе су показали да 93,5% јединки расе босански оштродлаки гонич - барак припада кластеру I, а 6,5% кластеру II, док 34,5% јединки расе босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак припада кластеру I, а 65,5% кластеру II (Графикон 94). Скоро сасвим исти резултат је добијен и када су се примјенили "строжији" критерији (*admixture* model, 200.000 burn-in period и 500.000 MCMC репликација након burn-in периода) (Графикон 95).



Графикон 93. Резултати процјене ΔK вриједности



Графикон 94. Резултати STRUCTURE анализе (50.000 burn-in период, 100.000 MCMC репликација након burn-in периода); кластер 1 = раса босански оштродлаки гонич - барак; кластер 2 = раса босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак



Графикон 95. Резултати STRUCTURE анализе (200.000 burn-in период, 500.000 MCMC репликација након burn-in периода); кластер 1 = раса босански оштродлаки гонич - барак; кластер 2 = раса босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак

Босанскохерцеговачке аутохтоне расе босански оштродлаки гонич - барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак немају међусобно изражену генетичку диференцијацију с обзиром на посматране микросателитне локусе. Алелна структура и

њихове фреквенције унутар двије наведене расе указују на јасну генетичку позицију различитости. STRUCTURE анализа на бази Bayesian модела кластеризације (MCMC – *Markov Chain Monte Carlo*) показала је хомогенију и релативно специфичнију структуру расе босански оштродлаки гонич - барак у односу на босанско-херцеговачко-хрватског пастирског пса торњака.

Генетички подаци за расу босанско-херцеговачко-хрватског пастирског пса торњака који су коришћени за поређење са расом босански оштродлаки гонич – барак су преузети из докторске дисертације "Истраживање аутохтоности босанско-херцеговачко-хрватског пастирског пса торњака примјеном молекуларних маркера" Софтић, А. (2009), Ветеринарски факултет, Универзитета у Сарајеву.

6.10. Алелне фреквенције између расе босански оштродлаки гонич – барак и 15 других раса

Испитивање филогенетских односа босанског оштродлаког гонича барака обављено је са 15 других изабраних раса код којих су рађена истраживања на истим микросателитским локусима, од којих је и једна аутохтона раса из Босне и Херцеговине – торњак. Изабране расе су: њемачки овчар, сибирски хаски, аљаски маламут, торњак, ротвајлер, доберман, њемачки боксер, бордер коли, ирски црвени сетер, златни ретривер, лабрадор ретривер, ховаварт, западношкотски бијели теријер, јоркшир теријер и оштродлаки јазавичар.

Анализа разлика алелних фреквенција посматраних микросателитних локуса између групе јединки расе босански оштродлаки гонич – барак и 15 других раса указују на јасну статистички значајну разлику (Табела 18). Може се констатовати да та разлика укључује најмање три локуса. Овакав резултат указује на специфичност расе босански оштродлаки гонбич – барак у односу на друге расе.

Најмања генетичка дистанца је примијећена између расе босански оштродлаки гонич-барак и босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак (0,0444), а највећа са расом западношкотски бијели теријер (0,2735). Као што је приказано у табели 18, испитивана раса има прилично уједначену генетичку дистанцу са осталим посматраним (углавном несродним) расама, осим са другом босанскохерцеговачком аутохтоном расом (торњак).

Конструисани *Neighbor-Joining* дендрограм на бази резултата анализе генетичке дистанце јасно указује да испитивана раса (босански оштродлаки гонич - барак) прави заједнички кластер са другом босанскохерцеговачком аутохтоном расом (торњак), на

који се надовезује кластер њемачки овчар и ротвајлер. Кластер барак-торњак се јасно издваја од осталих раса (Графикон 96.)

Табела 18. Резултати анализе разлика у алелним фреквенцијама између расе босански оштродлаки гонич-барак и 15 других раса

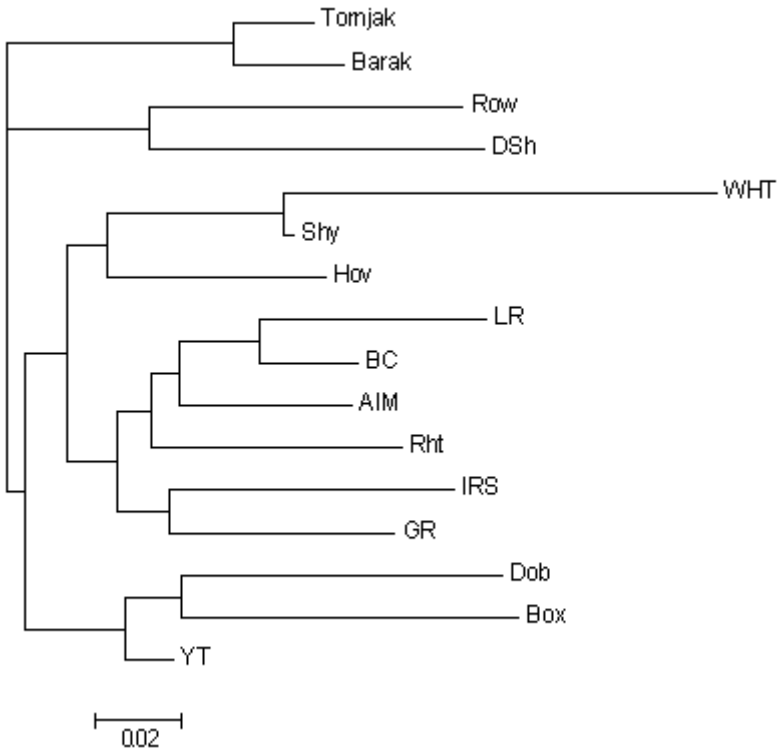
Барак (*P* вриједност ± стандардна грешка)										
	FHC2010	PEZ1	FHC2054	PEZ20	PEZ5	PEZ8	PEZ6	PEZ12	PEZ3	FHC2079
Торњак	0,87228+-0,0053	0,09142+-0,0057	0,00010+-0,0000	0,04500+-0,0041	0,00074+-0,0004	0,00000+-0,0000	0,00582+-0,0012	0,12182+-0,0062	0,00043+-0,0002	0,09513+-0,0094
AlM	0,05945+-0,0031	0,05342+-0,0027	0,39072+-0,0055	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
BC	0,46406+-0,0057	0,04452+-0,0041	0,89902+-0,0026	0,00000+-0,0000	0,00219+-0,0006	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Box	0,00574+-0,0012	0,04082+-0,0032	0,01783+-0,0013	0,00027+-0,0001	0,11486+-0,0038	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Dob	0,00139+-0,0003	0,28913+-0,0083	0,01717+-0,0015	0,00003+-0,0000	0,12016+-0,0038	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
DSh	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00093+-0,0002	0,00000+-0,0000	0,00006+-0,0001	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
GR	0,00504+-0,0005	0,00003+-0,0000	0,00035+-0,0001	0,00000+-0,0000	0,00545+-0,0012	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Hov	0,00000+-0,0000	0,02780+-0,0019	0,25651+-0,0065	0,00000+-0,0000	0,04750+-0,0026	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
IRS	0,32387+-0,0042	0,00003+-0,0000	0,01899+-0,0017	0,00000+-0,0000	0,01146+-0,0014	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
LR	0,09053+-0,0045	0,00235+-0,0008	0,08977+-0,0028	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Rht	0,08805+-0,0063	0,00015+-0,0001	0,01733+-0,0015	0,00000+-0,0000	0,00215+-0,0006	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Row	0,00013+-0,0001	0,00000+-0,0000	0,00026+-0,0001	0,00000+-0,0000	0,00321+-0,0003	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
Shy	0.55625+-0.0084	0,00001+-0,0000	0,34551+-0,0054	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
WHT	0.00014+-0.0001	0,00000+-0,0000	0,01413+-0,0014	0,00000+-0,0000	0,00007+-0,0001	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-
YT	0,10785+-0,0043	0,20132+-0,0054	0,28066+-0,0061	0,00030+-0,0002	0,19636+-0,0060	0,00000+-0,0000	0,00000+-0,0000	-	-	-

*P<0,01 (жута боја); AlM-Аљаски маламут; BC- *Border Collie*; Box-Боксер; Dob-Доберман; DSh-Њемачки овчар; GR-Златни ретривер; Hov-*Hovawart*; IRS-Ирски црвени сетер; LR-Лабрадор ретривер; Rht-Оштродлаки јазавичар; Row-Ротвајлер; Shy-Сибирски хаски; WHT-Западношкотски бијели теријер; YT-Јоркширски теријер

Табела 19. Резултати анализе генетичке дистанце према моделу Nei (1973) између посматране групе барака и 15 других раса

Раса	Барак	Торњак	AIM	BC	Box	Dob	DSh	GR	Hov	IRS	LR	Rht	Row	Shy	WHT	YT
Барак	0,0000	0,0444	0,1573	0,1419	0,1785	0,1819	0,1930	0,1771	0,1718	0,1722	0,1544	0,1368	0,1828	0,1431	0,2735	0,1097
Торњак	**0,0444***	0,0000	0,1324	0,1394	0,1935	0,1969	0,1996	0,1699	0,1662	0,1693	0,1448	0,1277	0,1521	0,1238	0,2473	0,1145
AIM	0,1573	0,1324	0,0000	0,0807	0,2166	0,2240	0,1959	0,1140	0,1339	0,1583	0,1109	0,0973	0,1451	0,0926	0,2176	0,1198
BC	0,1419	0,1394	0,0807	0,0000	0,1956	0,1623	0,2329	0,1449	0,1091	0,1099	0,0748	0,1273	0,1867	0,1297	0,2116	0,0907
Box	0,1785	0,1935	0,2166	0,1956	0,0000	0,1510	0,1784	0,2125	0,1738	0,2294	0,2569	0,2137	0,2162	0,1615	0,2334	0,0969
Dob	0,1819	0,1969	0,2240	0,1623	0,1510	0,0000	0,2041	0,2405	0,1614	0,1832	0,2362	0,1935	0,2554	0,1815	0,2365	0,1033
DSh	0,1930	0,1996	0,1959	0,2329	0,1784	0,2041	0,0000	0,1849	0,1271	0,2286	0,2556	0,2176	0,1493	0,1760	0,2828	0,1746
GR	0,1771	0,1699	0,1140	0,1449	0,2125	0,2405	0,1849	0,0000	0,1423	0,1172	0,1709	0,1209	0,1816	0,1020	0,1790	0,1430
Hov	0,1718	0,1662	0,1339	0,1091	0,1738	0,1614	0,1271	0,1423	0,0000	0,1306	0,1513	0,1612	0,1881	0,1202	0,1626	0,1138
IRS	0,1722	0,1693	0,1583	0,1099	0,2294	0,1832	0,2286	0,1172	0,1306	0,0000	0,1536	0,1344	0,2386	0,1587	0,2133	0,1544
LR	0,1544	0,1448	0,1109	0,0748	0,2569	0,2362	0,2556	0,1709	0,1513	0,1536	0,0000	0,1265	0,2455	0,1103	0,2578	0,1507
Rht	0,1368	0,1277	0,0973	0,1273	0,2137	0,1935	0,2176	0,1209	0,1612	0,1344	0,1265	0,0000	0,1483	0,1176	0,3010	0,1159
Row	0,1828	0,1521	0,1451	0,1867	0,2162	0,2554	0,1493	0,1816	0,1881	0,2386	0,2455	0,1483	0,0000	0,1806	0,3191	0,1442
Shy	0,1431	0,1238	0,0926	0,1297	0,1615	0,1815	0,1760	0,1020	0,1202	0,1587	0,1103	0,1176	0,1806	0,0000	0,1015	0,0925
WHT	**0,2735***	0,2473	0,2176	0,2116	0,2334	0,2365	0,2828	0,1790	0,1626	0,2133	0,2578	0,3010	0,3191	0,1015	0,0000	0,1475
YT	0,1097	0,1145	0,1198	0,0907	0,0969	0,1033	0,1746	0,1430	0,1138	0,1544	0,1507	0,1159	0,1442	0,0925	0,1475	0,0000

**Жута боја представља најмању генетичку дистанцу, а црвена највећу генетичку дистанцу*



Графикон 96. Neighbor-Joining дендрограм на бази резултата анализе генетичке дистанце

Сасвим је јасно да 30 посматраних јединки барака показује да постоји довољан генетички капацитет да се раса босански оштродлаки гонич - барак очува. Задовољавајући ниво генетичке хетерогености, не превише изражено генетичко сродништво и генетичка специфичност у односу на друге расе дају за право да се направи јасна стратегија очувања ове вриједне босанскохерцеговачке аутохтоне расе.

За свеобухватну компарацију расе босански оштродлаки гонич барак са осталим расама (осим расе торњак) подаци су преузети из докторске дисертације "Untersuchungen zur molekulargenetischen Rassendifferenzierung bei Canis familiaris" Völkel, I. (2005), University of Veterinary Medicine Hanover .

7. ДИСКУСИЈА

До сада није било свеобухватног истраживања грађе тијела и анализе морфометријских параметара код расе босански оштродлаки гонич - барак. Такође, по први пут урађена је генотипизација барака примјеном молекуларно-генетичких маркера. Ради добивања потпуније слике о генетичкој структури испитиване расе те њене позиције у односу на друге расе паса, резултати добијени овим истраживањем упоређени су и са подацима из доступних литературних извора.

7.1. Очување животињских генетичких ресурса

Да би аутохтоне расе паса у Босни и Херцеговини добиле мјесто које заслужују, неопходно је приступити инвентаризацији, те развити програме заштите у које би од самог почетка биле укључене све мјеродавне стручне и научне институтуције.

Такође, неопходно је провести екстеријерну и генотипску карактеризацију (што је и циљ ове дисертације), чиме би се створили предуслови за израду квалитетних програма заштите, потврде аутохтоности, те укључивања одгајивача аутохтоних гонича у програме државних подстицаја.

Не постоје прецизни подаци када је ријеч о бројном стању и географској распрострањености популације барака. Евиденције се углавном воде на локалном нивоу, односно на нивоу кинолошких удружења. Према расположивим информацијама са терена, запажамо да је број јединки све мањи, поготово као посљедица све веће миграције становништва из руралних подручја средње, источне и западне Босне. У тим подручјима је и највише заступљена популација барака, имајући у виду да се ради о брдско-планинском подручју, богатом шумом и дивљачи која се након ратних дешавања вратила у своја станишта.

У погледу законске регулативе, у БиХ не постоје законски и подзаконски акти који се баве искључиво проблематиком евидентирања и заштите животињских генетичких ресурса. У Републици Српској такође не постоји легислатива која се бави искључиво наведеном проблематиком (Закон о генетичким ресурсима Републике Српске чека на усвајање), а коришћење и очување животињских генетичких ресурса је дефинисано Главом V Закона о сточарству (Службени гласник РС, бр. 44/15).

У Босни и Херцеговини не постоји подзаконска регулатива која би уредила област заштите и очувања животињских генетичких ресурса у складу са међународним стандардима. То се првенствено односи на:

- Програм о заштити животињских генетичких ресурса
- Правилник којим се прописује садржај пријаве и поступак за признавање нове расе, соја или хибрида
- Правилник о гајењу и промету аутохтоних раса и вођењу регистра
- Правилник о листи генетских резерви и аутохтоних раса

Иако се босански оштродлаки гонич – барак још увијек не може сматрати угроженом расом захваљујући ентузијастима, ловцима и љубитељима ове расе пса, трендови смањења броја становника, поготово у предјелима гдје је барак највише заступљен, намећу потребу што скоријег оснивања банке животињских гена, као и програма *in situ* очувања, како би ова аутохтона раса гонича била заштићена и сачувана и за будуће генерације.

7.2. Морфометријска истраживања

Стандардом код сваке расе дефинисани су параметри грађе тијела, њихов однос и расне карактеристике. Стандард босанског оштродлаког гонича посљедњи пут је мијењан и усвојен од стране Међународне кинолошке федерације (FCI) 1973. године. Према том стандарду ради се оцјењивање паса ове расе на изложбама, а и сами одгајивачи се у одгоју и одабиру јединки руководе према тренутно важећем стандарду. У којој мјери су резултати добијени овим истраживањем у сагласности са тренутно важећим стандардом и колико се екстеријерни параметри барака разликују од екстеријерних параметара других гонича биће објашњено у даљем тексту.

Најбитнији екстеријерни параметар код сваке расе је висина гребена те је увијек дефинисана стандардом и представља битну расну карактеристику. Према тренутном стандарду висина барака у гребену код мужјака је у распону од 46,00 cm до 56,00 cm, док се идеалном сматра висина од 52,00 cm. За женке у стандарду је написано да су нешто ниже, притом без тачног опсега вриједности или идеалне висине за њих (Стандард FCI босанског оштродлаког гонича – барака, FCI, 2018). Добијени резултати из нашег истраживања указују да се висина гребена креће у интервалу прописаном у стандарду за мужјаке. Такође, просјечна вриједност висине мужјака од 52,33 cm у складу је са идеално прописаном вриједношћу висине мужјака у стандарду ове расе. Женке јесу

нешто ниже и просјечна вриједност висине код њих је 48,22 cm. Иако су добијене вриједности у овом истраживању у сагласности са стандардом расе, границе интервала код висине у гребену прилично су широке и код мужјака и код женки, тако да се у будућем селекционом раду морају поставити јасни циљеви када је ријеч о овом екстеријерном параметру. Томе у прилог говори и коефицијент варијације који је код мужјака 4,96%, а код женки 6,24%. У поређењу са расама гонича из региона, мужјаци босанског оштродлаког гонича су у просјеку виши за 2,33 cm од мужјака српског гонича чија је просјечна висина 50,70 cm, док је интервал варирања висине исти (Урошевић и сар, 1988). Када је ријеч о женкама, просјечна висина женки српског гонича је 47,90 cm (Урошевић и сар, 1988), и оне су за само 0,32 cm ниже од женки барака. У поређењу са бугарским гоничем бараком, који још увијек није међународно признат, а матична земља је Бугарска, босански оштродлаки гонич је у погледу висине нешто нижи. Интервал варирања висине код мужјака бугарског барака је од 50,00 cm до 60,00 cm, а код женки износи од 47,00 cm до 57,00 cm (Урошевић и сар, 2014). Висина мужјака бугарског гонича барака је у просјеку 55,33 cm, што је за 3,00 cm више од просјечне висине мужјака босанског барака. Женке бугарског барака су у просјеку за 3,06 cm више од женки босанског оштродлаког гонича. Када говоримо о другој раси из Бугарске, а то је бугарски гонич црне длаке са палежима, просјечна висина гребена мужјака ове расе је 54,60 cm, а женки 51,73 cm (Урошевић и сар, 2014). И код ове расе гонича примјетно је да су и мужјаци и женке виши у односу на босанског оштродлаког гонича. Мужјаци ове расе виши су у односу на мужјаке босанског барака за 2,27 cm, док су женке више за 3,51 cm. Српски жути гонич спада у расе које још нису признате на националном нивоу. Од 2008. до 2012. на подручју Србије рађено је истраживање морфометријских параметара за ову расу. Идентификоване су двије популације. Прва у западној Србији, док се друга налази у јужној Србији. Код популације паса ове расе у западној Србији утврђено је да је просјечна висина мужјака у гребену била 47,12 cm. Просјечна висина женских јединки била је 45,45 cm, са интервалом варијације од 43,00 cm до 49,00 cm (Дробњак и сар, 2009). Пси из ове популације су нижи од босанског оштродлаког гонича барака. Мужјаци су нижи у просјечној вриједности за 5,21 cm, док су женке ниже за 2,77 cm. У другој популацији српског жутог гонича са југа Србије, просјечна висина мужјака српског жутог гонича 54,97 cm, са интервалом варијације од 48,50 cm до 64,00 cm. Код женки популације жутог гонича са југа Србије, средња висина износи 49,38 cm, с интервалом варијације од 45,00 cm до 54,00 cm (Дробњак и сар, 2012). У односу на ову

популацију српског жутог гонича, мужјаци босанског оштродлаког гонича су нижи за 2,64 cm у просјечној вриједности, док су женке ниже за 1,16 cm. Анализом свих ових података види се да босански оштродлаки гонич одговара гоничима средњег раста, како и јесте сврстан према класификацији FCI, али да има своје специфичности и да се разликује у погледу висине од осталих раса гонича средњег раста у региону.

Када се посматра висина леђа код босанског оштродлаког гонича, минимална вриједност висине леђа измјерена код женки је мања од минималне вриједности висине гребена, а максимална вриједност висине леђа такође је мања од максималне вриједности висине гребена. Одмах се мора истаћи да је минимална вриједност висине леђа мања од минималне вриједности за висину гребена. Уз то је максимална вриједност висине леђа иста као и максимална висина гребена. Када се посматра средња вриједност висине леђа у односу на средњу вриједност висине гребена, она је такође мања од средње вриједности висине гребена. Добијени резултати сасвим јасно потврђују чињеницу да ови гоничи имају леђну линију која је, полазећи од гребена, благо падајућа до средине, а онда полако уздижућа ка сапима. Врло слична ситуација је и код других раса гонича у окружењу, а потврђено је и код бугарског гонича барака да је средишњи дио леђа на мањој висини од гребена, што је управо типичан биостатички модел грађе гонича (Урошевић и сар, 2014).

Када је ријеч о висини сапи као екстеријерном параметру, уочава се у овој популацији барака нехомогеност података, односно неуједначеност у типској грађи. Дакле, сапи су код неких измјерених паса више од средишње тачке леђа. Такође, минимална и максимална измјерена вриједност већа је од минималне и максималне измјерене вриједности висине леђа. Средња вриједност висине сапи је незнатно већа од средње вриједности висине леђа. Потребно је истаћи да је висина сапи прилично хетерогена, с обзиром да је утврђено чак 20 различитих вриједности. Када се посматра у односу на висину гребена, сапи су, гледајући просјечне вриједности, ниже од висине у гребену. Међутим, посматрајући минималну и максималну измјерену вриједност код мужјака, оне су или исте висине као и висина у гребену или су више, односно пси су надграђени. О томе свједоче и вриједности индекса које се код мужјака крећу од 100 до 104. Код женки имамо обрнуту ситуацију, а то је да постоје јединке код којих је висина сапи нижа за 2% од висине у гребену, док нема јединки које су надграђене. Код бугарског барака утврђено је нешто слично, односно да код мужјака не постоји надграђеност и да су сапи код њих ниже од висине у гребену, док је код женки ове расе надграђеност била

присутна (Урошевић и сар, 2014). Надграђеност је забиљежена и код тиролског краткодлаког гонича у Аустрији (Holluschek, 1952).

Положај коријена репа од изузетног је значаја за дефинисање коначне екстеријерне слике сваког пса. Према стандарду, реп треба да је средње високо усађен. То потврђују и резултати из овог истраживања. Сам реп је на висини која је за 4% до 9% нижа од висине у гребену, што је нормално за гониче. У групу екстеријерних параметара који се одликују малом варијабилношћу спада висина лакта. Овај параметар је веома битан за правилно кретање, а то је код гонича изузетно значајно за обављање адекватног рада на терену. Интервал варирања индекса за овај параметар од 49 до 62 указује да се лакат код мужјака налази на тачки која је виша од половине висине гребена, за чак 12% изнад половине висине тијела. Код женки, интервал варирања од 56 до 59 указује да се лакат налази на тачки која је виша од половине висине гребена, за 6% до 9% изнад половине висине тијела. Код овог параметра се може примјетити да је интервал варирања мали, што је добро и показује хомогеност у овој популацији женки. Кољено би требало да буде у приближно истој равни као и лакат. Код ове групе мужјака барака вриједност овог индекса је од 47 до 64. Код женки, вриједност овог индекса је од 51 до 60.

Код мужјака, надлактица је нешто краћа од дужине лопатице, док је код женки примјетно да је средња вриједност, као и минималне и максималне вриједности овог параметра, скоро иста као и вриједности дужине лопатице. Ово је доста добро јер одговарајућа дужина надлактице у односу на дужину лопатице омогућава псу правилно кретање. За разлику од неких других екстеријерних параметара, овдје се може говорити о приличној хомогености добијених вриједности. Код овог екстеријерног параметра, минималне измјерене вриједности су исте код мужјака и код женки, с обзиром да се просјечна дужина бутине разликује између полова за свега 0,73 cm. Што је дужа бутна кост дужи су и мишићи који се припајају на њу, а они дају већу биокинетичку енергију која помјера тијело напријед. Дужина поткољенице значајно утиче на способност рада скочног зглоба који амортизује оптерећење приликом одупирања задњег екстремитета о тло (Урошевић и Дробњак, 2018). Примјетно је да су код мужјака и код женки минималне, средње и максималне вриједности дужине поткољенице исте или приближно сличне дужини бутине, што даје добру анатомску основу за правилно кретање.

Основни тип кретања гонича током рада је кас. Кретање касом омогућава псу највећу издржљивост односно најдуже кретање. Кас се одликује синхроним кретањем задњих и

предњих ногу које иду у ритму: задња десна - предња лијева, задња лијева - предња десна. Таквом акцијом ногу и тежиште се искључиво помјера ка напријед. Овакво кретање условљава одређене анатомско-екстеријерне карактеристике у грађи пса (Урошевић и Дробњак, 2018). Да би се пас несметано могао кретати касом, мора имати тијело правоугаоног облика, односно да је дужина тијела већа од висине у гребену. Облик тијела измјерених барака потпуно одговара основним биомеханичким принципима грађе гонича. Како код минималних тако и код максималних вриједности, тијело је правоугаоног облика. Тијело је дуже од висине у гребену. Код женки просјечна вриједност дужине тијела је већа од просјечне вриједности дужине код мужјака. Према стандарду, тијело би требало да буде 10% дуже од висине у гребену. У популацији мјерених мужјака барака тијело је дуже за 13% до 25%, док код женки од 28% до чак 40%. Овако велики индекс формата и дужина тијела није прихватљив за гониче средњег раста. У даљој селекцији би свакако требало обратити пажњу на овај параметар. У односу на друге гониче, индекс формата је код босанског барака доста већи и са великим интервалом варирања. Тако је код мужјака српског гонича тијело дуже за 10,85% од висине, а код женки за 10,22% (Урошевић и сар, 1988). Код српског жутог гонича тијело је за 22% дуже од висине код мужјака, а такође и код женки код популације у западној Србији. Код јединки у јужној Србији тијело је код мужјака просјечно дуже за 15% од просјечне висине у гребену, док је код женки за 17,90% дуже од висине у гребену (Дробњак и сар, 2009, 2012).

За гониче као радне псе, доста је битно да грудни кош буде правилно развијен, како његова дубина тако и ширина, обим и предпрсје односно фронт. У популацији босанског оштродлаког гонича барака, дубина грудног коша треба да буде према прописаном стандарду до лактова. Дубина грудног коша у овој популацији је од 44% до 57% висине гребена код мужјака. Вриједности индекса код мјерених женки су од 45% до 47% висине гребена. Овакве пропорције показују да у популацији постоје и јединке са плићим грудним кошем, нарочито код женки. Обим грудног коша се креће у интервалу од 54,0 cm до 77,00 cm код мужјака. Ово је доста велики интервал варирања, а и сам коефицијент варијације је 7,03%. Код женки интервал варирања је од 47,00 cm до 70,00 cm. Минимална вриједност индекса код мужјака је 120, а максимум 138. Код женки минимална вриједност индекса масивности је 121, а максимум 127. Веома је интересантно да је обим грудног коша приближно једнак вриједностима дужине тијела. Исти однос повезаности дужине тијела и обима грудног коша забиљежен је и код

српског жутог гонича (Дробњак и сар, 2009, 2012), бугарског барака и бугарског гонича (Урошевић и сар, 2014). Ширина грудног коша босанског барака мјерена иза лопатица је такође са доста великим интервалом варијације, што није добро. Највећи коефицијент варијације забиљежен је код ширине прса. Код мушких јединки тај коефицијент је 15,12%, док је код женки чак 19%. То нам говори да у популацији постоје јако велики екстреми, односно јединке са јако уским прсима, али и са јако широким. Према стандарду прса би требало да буду умјерено широка.

Пропорције и развијеност карлице, као и њен положај, од великог су значаја за једну радну расу гонича какав је босански барак. Просјечна дужина карлице код мужјака је 16,77 cm, уз интервал варирања од 10,00 cm до 20,00 cm. Коефицијент варијације је доста велики и износи 14,28%. Код женских јединки, коефицијент варијације је нешто мањи и износи 10,54%. Просјечна дужина карлице је 15,99 cm, а интервал варирања од 11,00 cm до 21,00 cm. Код карлице постоје три мјеста гдје се мјери ширина. Прво је између бедрених костију, затим ширина између зглоба кука и трећа је ширина између сједних кврга. Пожељно је да код ових параметара вриједности буду што уједначеније и да нема великих интервала варирања. Интервал варирања код свих параметара ширине карлице код барака је доста велики. Тако код мушких јединки ширина карлице варира од 8,00 cm до 16,00 cm, ширина кукова од 8,00 cm до 19,00 cm, а ширина сједних кврга од 8,00 cm до 15,00 cm. Код женки, забиљежене су вриједности ширине карлице од 9,00 cm до 17,00 cm, ширина кукова од 8,00 cm до 19,00, а ширина сједних кврга од 5,00 cm до 14,00 cm.

Један од битних параметара у екстеријеру јесте индекс кошчатости који нам указује на јачину и развијеност костура. Код барака, индекс кошчатости са вриједностима од 22 до 27 код мужјака, и 21 до 22 код женки, указује на снажан конституцијски тип и снажан костур, што је у сагласности са стандардом за ову расу гонича.

У кинологији, глава је један од носилаца расних особина. Дужина главе мужјака босанског барака у просјеку је 23,54 cm, са интервалом варирања од 20,00 cm до 29,00 cm. Код женских јединки глава је у просјеку дуга 21,71 cm, са интервалом варирања од 19,00 cm до 24,00 cm. Према стандарду за ову расу, глава треба да је дуга од 20 cm до 25 cm. На основу добијених резултата у истраживању, код мужјака постоје јединке код којих је глава и дужа од стандардом прописане дужине, док код женки се уочавају јединке које имају нешто краћу главу од стандардом прописане. У поређењу са другим гоничима, босански оштродлаки гонич има дужу главу у односу на српског гонича код

кога је глава у просјеку 20,98 cm, са интервалом варирања од 19,00 cm до 23,00 cm (Павловић и Антић, 1954). Готово идентична просјечна дужина главе утврђена је и истраживањем српског гонича 30 година касније, и она је износила 20,90 cm (Урошевић, 1988). Код српског жутог гонича, дужина главе мужјака је 23,19 cm, интервал варијација од 22,00 cm до 25,00 cm (Дробњак и сар, 2009). Просјечна дужина главе српског жутог гонича је за само 0,35 cm краћа од просјечне дужине главе босанског барака. Код женских јединки српског жутог гонича просјечна дужина главе износила је 21,8 cm. Најдужа измјерена глава код женских животиња износила је 23,5 cm, а најмања 20,00 cm (Дробњак и сар, 2009). За разлику од мужјака, код женки барака глава је краћа у просјечној вриједности од главе женки српског жутог гонича за 0,82 cm. Просјечна вриједност дужине главе мужјака бугарског барака била је 24,55 cm, а коефицијент варијације износио је 6,47. Када је ријеч о женским јединкама, апсолутне вриједности дужине главе кретале су се у границама од 19,00 cm до 25,00 cm, уз просјечну вриједност од 22,75 cm. Код женских грла, коефицијент варијације за дужину главе нешто је већи него код мужјака и износио је 8,05 (Урошевић и сар, 2014). Бугарски гонич барак има дужу главу у односу на дужину главе босанског оштродлаког гонича барака.

Када је ријеч о дужинским мјерама на глави, поред укупне дужине веома су значајни и међусобни односи дужине лобање и дужине њушке. Код свих раса гонича код којих су рађена морфометријска истраживања њушка је краћа од лобање. Такав случај је и код српског жутог гонича, где је просјечна дужина носника мужјака 11,24 cm, а дужина лобање 12,5 cm. Носник са својом просјечном дужином учествује у дужини главе код мушких животиња са 48%, а просјечна дужина лобање са 52%. Просјечна дужина носника женских јединки била је 9,9 cm, а дужина лобање 11,9 cm. Носник са својом просјечном дужином код женских јединки учествује са 45% у дужини главе, а просјечна дужина лобање са 55% (Дробњак и сар, 2009, 2010). Код бугарског гонича са палежима, мужјаци су имали главу просјечне дужине 23,95 cm, дужина носника је код мужјака била 9,69 cm, а лобање 14,07 cm. Код женки, просјечна дужина главе је износила 23,53 cm, носника 9,36 cm, а лобање 13,83 cm (Урошевић и сар, 2014). Босански оштродлаки гонич барак има просјечну дужину лобањског дијела главе код мужјака од 13,09 cm, а код женки 11,85 cm. Просјечна дужина њушке мужјака је 10,38 cm, а женки 10,09 cm. Гледајући индексе, укупна дужина главе босанског барака је 44- 52% висине гребена код мужјака и 44-49% висине гребена код женки.

Када се говори о развијености лобање и њеним пропорцијама, генерално се може рећи да посматрани пси имају снажну и не претјерано широку лобању, а то се огледа, прије свега, у односу дужине и ширине главе. Просјечна ширина лобање код мужјака босанског барака је 12,74 cm, а женки 11,43 cm. У односу на бугарског барака, ови пси имају ужу лобању. Бугарски барак има релативно широку главу. Код женских грла, апсолутне вриједности ширине лобање кретале су се у границама од 12,00 cm до 15,00 cm, уз просјечну вриједност од 13,63 cm. Ширина лобање код мужјака кретала се у границама од 14,00 cm до 16,00 cm, уз просјечну апсолутну вриједност од 14,81 cm (Урошевић и сар, 2014).

Сваки ловачки пас мора имати снажну њушку, тако да се ово односи и на гониче. Ширина њушке код мушких јединки имала је вриједности од 6,00 cm до 11,00 cm, а средња вриједност је 7,76 cm. Дубина њушке код мужјака је у просјеку 9,25 cm, са интервалом варирања од 7,00 cm до 12,00 cm. Код женских јединки, просјечна ширина њушке је 7,12 cm, са интервалом варирања од 4,50 cm до 9,00 cm. Просјечна дубина њушке код женки је 8,27 cm. Ови параметри указују да је њушка барака снажна са јаком и добро развијеном горњом и доњом вилицом.

За правилно кретање и обављање адекватног рада и радних задатака, за гониче је врло значајано како су угловане ноге, као и положај који заузимају сапи и врат. Осим тога, успјешно кретање зависи и од међусобног положаја и односа предњег и задњег екстремитета. Дужина појединих дијелова предњег и задњег екстремитета морају бити уравнотежене, односно приближно исте. Поред дужина појединих дијелова, између предњег и задњег екстремитета мора постојати и хармонија у величини углова, а то значи да је величина раменог угла приближно једнака углу кука, а лакатни угао одговара величини угла кољеног зглоба. Ако се повећава вриједност раменог угла (постаје отворенији) смањује се могућност искорака предње ноге (Урошевић и Дробњак, 2018).

Просјечна величина угла раменог зглоба код мужјака барака је 109,60°, а угла лакатног зглоба 128,20°. Угао кољеног зглоба код мужјака у просјеку је 114,80°, док је скочни зглоб имао просјечну вриједност од 133,60°. Код женских јединки вриједност угла раменог зглоба у просјеку износи 106,20°, док је лакатни зглоб у просјеку 128,40°. Угао кољеног зглоба на задњој нози је у просјеку код женки 114,20°, а скочног 132,60°. Ако је угао скочног зглоба, а самим тим и угао дошапља, затворенији, задња нога је подвученија под тијело. Такав положај није добар за процес кретања и повећава оптерећење на скочни зглоб па кретање није хармонично (Урошевић и Дробњак, 2018).

Оно што се запажа је да су вриједности углова готово исте и код мужјака и код женки, и, осим код угла раменог зглоба, код других углова није забиљежена статистичка значајна разлика између полова.

Врло је битан и угао врата и сапи у односу на хоризонталну раван. Код босанског оштродлаког гонича барака угао врата код мушких јединки у просјеку износи 32,44°, док код женки угао врата има просјечну вриједност од 29,70°. Угао сапи код мужјака је у просјеку 35,91°, а код женки 33,14°.

7.3. Текстура длаке

У стандарду босанског оштродлаког гонича барака прописано је да длака буде дуга, оштра, растресито штршећа са густом поддлаком**.** Стандард не дефинише која је то дужина длаке. У истраживаној популацији барака просјечна дужина длаке код мужјака је 7,03 cm, а код женки 6,67 cm. Оно што је примјетно јесте доста велики интервал варирања у дужини длаке, као и сам коефицијент варијације од 23,55% код мужјака и 18,47% код женки. Када се посматра дебљина влакна длачног покривача, запажа се да је влакно највеће дебљине код мужјака на сапима и износи 14,13 μm, док су код женки најдебља влакна на плећкама и износе 14,71 μm. Најсличнији длачни покривач од гонича у окружењу има бугарски барак. Код ове расе, када је ријеч о длаци, истраживање показује да је просјечна вриједност дебљине влакна длаке 12,89 μm, са интервалом варирања од 3,00 μm до 34,00 μm. Најдебља влакна утврђена су на сапима, са просјечном вриједношћу од 14,00 μm, уз интервал варирања од 3,00 μm до 30,00 μm. Најтање влакно утврђено је на плећкама. Просјечна вриједност износила је 11,94 μm са интервалом варирања од 4,00 μm до 34,00 μm. Сагледавајући вриједности дебљине влакна покровне длаке код босанског гонича барака и бугарског барака, јасно је да обје раса паса имају грубу и оштру длаку (Урошевић и сар, 2018).

7.4. Молекуларно-генетичка истраживања

У испитиваној групи босанског оштродлаког гонича барака у погледу генетичке хетерогености, установљено је укупно 64 алела на испитиваним микросателитским локусима. Вриједности идентификованих алела се крећу од 4 на локусу FHC2079, до 9 на локусу PEZ12. Просјечан број идентификованих алела по локусу је 6,4.

У истраживању које је изведено на узорку од 9561 пса који су били припадници 108 различитих раса, на истих 10 микросателитских локуса установљено је укупно 132 алела

(DeNise и сар, 2004). Када се добијени резултати из ове студије рашчлане по појединачним расама, просјечан број алела по маркеру у оквиру једне расе био је у опсегу од 2,9 код скај теријера до 8,4 код аустралијског овчара. Укупан просјечан број алела по локусу по једној раси био је 5,7. Испитивањем полиморфизма истог сета микросателитских маркера код 14 раса паса: њемачки овчар, сибирски хаски, аљаски маламут, ротвајлер, доберман, боксер, бордер коли, ирски сетер, златни ретривер, лабрадор ретривер, западно шкотски бијели теријер, јоркширски теријер, ховаварт и оштродлаки јазавичар бавио се Völkel (2005). Аутор је код приказивања резултата изузео маркер PEZ03 с обзиром на то да испитивање полиморфизма овог маркера није давало конзистентне резултате. Укупан број установљених алела на испитиваних девет микросателитских локуса код 14 раса паса био је 108, при чему је просјечан броја алела по маркеру у оквиру појединачних раса износио од 3,6 код добермана, до 6,7 код оштродлаког јазавичара. Имајући у виду овакве резултате претходних истраживања, вриједности елементарних параметара као што су укупан број алела и просјечан број алела по локусу који су добијени током испитивања барака указују на високу генетичку варијабилност босанског оштродлаког гонича барака.

Сваки од испитиваних локуса током овог истраживања био је полиморфан, што је у сагласности са резултатима из претходних студија (DeNise и сар, 2004; Völkel, 2005, Irion и сар, 2005; Puja и сар, 2005; Lüpke и Distl 2005; Parra и сар, 2008; Urban и сар, 2008). Резултати докторске дисертације не показују да је иједан од испитиваних маркера био мономорфан за разлику од резултата у неким претходним студијима код неких раса. Тако је маркер FHC2079 био мономорфан код раса боксер, бул теријер и скај теријер (DeNise и сар, 2004). Исти маркер је код барака имао најмању вриједност полиморфности.

Ако се посматра број алела по појединачним локусима, у испитиваном узорку из популације босанског оштродлаког гонича барака, најмањи број алела, четири, установљен је за локус FHC2079, затим пет за локусе FHC2010, PEZ5, PEZ20, а највећи број од девет алела за локус PEZ12. Овакав резултат одговара резултатима претходних студија других аутора. У цјелокупном испитиваном узорку од 108 раса (DeNise и сар, 2004), највећи број алела, чак 24, установљен је за локус PEZ12, за који је и код барака у узорку показан највећи број алела. Када се анализира број алела по појединачним локусима у оквиру појединачних раса у овом истраживању, најинформативнији маркер био је PEZ03, са просјечним бројем алела од 6,7, док исти маркер код барака има 7

алела. У студији на 14 раса паса (Völkel, 2005), највећи број алела, 26, показан је на локусу PEZ06, који је и у узорку код барака имао такође доста велики број алела. У овој студији (Völkel, 2005), најмањи број алела установљен је на FHC2010 и PEZ05. Код истих ових локуса, у истраживању на бараку установљено је пет алела, што је у сагласности и са претходном студијом. У студији која је рађена на чешком теријеру (Urban и сар, 2008) забиљежен је на свим локусима мали број алела, од 2 до 3, што је мање од минималног броја алела који је код барака забиљежен на локусу FHC2079.

Када су у питању фреквенце алела за појединачне испитиване микросателитске локусе, није могуће поређење са резултатима свих претходних студија које су користиле исти сет маркера. DeNise и сарадници (2004) извршили су изузетно опсежну анализу 10 микросателитских маркера, кориштених и у дисертацији на истраживању барака, али у објављеном раду нису приказали алелну учесталост. Фреквенце алела код 14 раса паса (Völkel, 2005) приказане су збирно за цјелокупну студијску популацију, а не по појединачним расама.

За све испитиване микросателитске локусе одређене су вриједности добијене и очекиване хетерозиготности, и процјењена значајност њиховог међусобног одступања. Одређене су и средње вриједности добијене и очекиване хетерозиготности за цјелокупну анализирану популацију. У испитиваном узорку паса босански оштродлаки гонич барак, средња вриједност добијене хетерозиготности била је 0,643, а очекиване хетерозиготности 0,718. У студији на популацији паса 108 различитих раса примјеном истог сета од 10 микросателитских маркера (DeNise и сар, 2004), установљена је средња вриједност добијене хетерозиготности од 0,57. Када се исти параметар посматра у оквиру појединачних раса испитиваних у овој студији, највиша вриједност од 0,74 уочава се код расе чивава, а најнижа од 0,31 код паса расе скај теријер. У студији од 14 раса, код којих је коришћен исти сет маркера, средња вриједност добијене хетерозиготности у цијелој популацији била је 0,56 (Völkel, 2005). Код расе њемачки овчар у овој студији показана је најмања вриједност добијене хетерозиготности од 0,39, а код расе сибирски хаски највиша вриједност која је износила 0,70. Вриједност параметра добијене хетерозиготности, као индикатора генетичке хетерогености једне расе, може се поредити и са резултатима студија у којима су коришћени микросателитски маркери различити од оних коришћених у дисертацији на истраживању барака. Добијена хетерозоготност код расе хановерски трагач по крви,

установљена примјеном 16 микросателитских локуса, од којих је један био укључен и у истраживање барака, била је 0,67 (Lüpke и Distl, 2005).

Када се вриједности добијене и очекиване хетерозиготности анализирају по појединачним микросателитским локусима, код босанског оштродлаког гонича је највиша вриједност добијене хетерозиготности од 0,933 показана за маркер FHC2054, а најнижа вриједност од 0,433 за маркер FHC2079. Вриједности добијене и очекиване хетерозиготности за сваки појединачни локус анализиран код паса расе барак упоређиване су са одговарајућим вриједностима добијеним на цјелокупном узорку од 108 раса у студији DeNise и сарадника (2004). Највише вриједности добијене хетерозиготности, 0,64, установљене су за локусе PEZ03, PEZ06 и FHC2054. За исте локусе, са изузетком PEZ03, су и код расе босански оштродлаки гонич установљене високе вриједности добијене хетерозиготности, 0,633 за PEZ06 и 0,933 за FHC2054. Локус за који је сумирано код свих 108 испитиваних раса показана најмања вриједност добијене хетерозиготности од 0,46 је FHC2079, док је код босанског оштродлаког гонича добијена хетерозиготност за овај локус износила 0,433, и такође представља најмању вриједност хетерозиготности у истраживању барака. Имајући у виду све наведене резултате претходних истраживања, јасно је да вриједност просјечне добијене хетерозиготности од 0,643 говори у прилог умјерене хетерогености босанског оштродлаког гонича барака. Из резултата истраживања на бараку може се закључити да посматрана група од 30 јединки у узорку из популације расе барак има умјерен ниво хетерогености без изразитог инбридинга, са добром основом када је у питању алелни диверзитет. Посебно треба узети у обзир да тест односа ефективног и детектованог броја алела показује да нема статистички значајне редукције ефективног броја алела у односу на детектовани, што је веома битно јер значи да већина детектованих алела посматраних локуса доприносе генетичком диверзитету посматране групе јединки барака, дајући јој добре генетичке основе за очување. Међутим, одређени локуси (PEZ01, PEZ03, PEZ08 и FHC2079) показују тенденцију интензивнијег нивоа инбридинга, која може указивати на надолазећи тренд редукције хетерогености наведене расе.

У оквиру овог истраживања је за све анализиране микросателитске маркере установљена и вриједност параметра информативног садржаја полиморфизма PIC (*Polymorphic Information Content*). Овај параметар представља квантитативну одредницу полиморфизма датог маркера, односно указује на ниво информативности датог генетичког маркера (Botstein и сар, 1980; Guo и Elston, 1999). Средња вриједност PIC-а

за свих 10 испитиваних микросателитских маркера у популацији босанског оштродлаког гонича је 0,6788. У студијској популацији од 9561 пса и 108 различитих раса, за исти сет од 10 микросателитских маркера DeNise и сарадници (2004) установили су средњу PIC вриједност од 0,56. Од свих раса у овој студији, највиша PIC вриједност од 0,70 установљена је код чивава, док су остале високе средње PIC вриједности забиљежене за шар пеја (0,68), пудле (0,67), бордер колија (0,67), њемачког оштродлаког птичара (0,67), салукија (0,67), аљаског маламута (0,66), чау чауа (0,66), јазавичара (0,66) и великког шнауцера (0,65). Насупрот томе, код неких раса као што су, скај теријер (0,33), бул теријер (0,36), шкотски хрт (0,41) и боксер (0,42), установљене су значајно ниже вриједности овог параметра. Völkel (2005) је испитујући исти сет микросателитских маркера код 14 раса установио најмању вриједност овог параметра од 0,368 за расу њемачки овчар. Једина од свих испитиваних раса за коју је средња PIC вриједност била незнатно виша од оне која је установљена код босанског оштродлаког гонича барака, била је сибирски хаски (0,679). Из резултата претходних студија се може констатовати да средња PIC вриједност за свих 10 испитиваних микросателитских маркера, установљена код босанског оштродлаког гонича, одговара највишим вриједностима овог параметра које су установљене у ранијим истраживањима изведеним на многобројним различитим расама паса (DeNise и сар, 2004; Völkel, 2005).

Појединачно гледано највећа забиљежена PIC вриједност код барака је на локусу FHC2054 (0,801), а најмања на локусу FHC2079 (0,451). Ово су исти локуси код којих је установљена највећа, односно најмања хетерозиготност. Компаративна анализа ових резултата и резултата студије DeNise и сарадника (2004), поново је показала значајну разлику за локус FHC2054. Врло висока PIC вриједност, која је утврђена и код барака у овој студији, забиљежена је и код шар пеја (0,81). Такође високе PIC вриједности за овај маркер установљене су и код сљедећих раса: чау чау (0,75), сибирски хаски (0,70), тибетски теријер (0,76), ши-цу (0.72), булдог (0,74) и код многих других. У овој дисертацији, установљена је висока PIC вриједност и за маркер PEZ12 (0,762). Расе код којих је управо за овај маркер установљена највиша PIC вриједност су шиба, шар пеј, авганистански хрт, самојед, бул теријер, велики шнауцер, ротвајлер, стафордски теријер, средњи шнауцер и комондор. Само је код раса њемачки боксер и њемачки овчар за овај локус показана минимална PIC вриједност (DeNise и сар, 2004). Маркери за које је код великог броја раса испитаних у студији DeNise и сарадника (2004) показана висока PIC вриједност су PEZ06 и PEZ08. За исте локусе су и код барака такође установљене високе

PIC вриједности: PEZ06 (0,755) те PEZ08 (0,743). У студији генетичке карактеризације 14 раса паса (Völkel, 2005), високе PIC вриједности установљене су за PEZ06 (0,708), PEZ08 (0,617) и FHC2054 (0,640), што је у складу са резултатима студије DeNise и сарадника (2004), као и резултатима добијеним код босанског оштродлаког гонича барака. Оно што свакако треба истаћи је чињеница да је девет од 10 анализираних локуса код барака имало PIC вриједност ≥ 0,5, што је гранична вриједност која указује на задовољавајуће висок ниво информативности генетичког маркера (Lüpke и Distl, 2005). Само је за FHC2079 установљена мања PIC вриједност (0,451).

Од 10 анализираних микросателитских локуса у популацији паса расе босански оштродлаки гонич барак, установљено је да се осам локуса налази у стању Hardy-Weinberg равнотеже. Резултати теста одступања од Hardy-Weinberg равнотеже примјеном егзактног p теста указује да само локуси PEZ03 и PEZ06 одступају статистички значајно од Hardy-Weinberg равнотеже (након примјењене Бонферонијеве корекције сматрани ниво статистичке значајности је износио $p<0.01$). Добијене вриједности параметара генетичке хетерогености и чињеница да је 80% испитиваних локуса у стању Hardy-Weinberg-ове равнотеже указују на високу и очувану генетичку варијабилност расе босански оштродлаки гонич барак. Чињеница да су два локуса показују статистички значајно одступање од Hardy-Weinberg-ове равнотеже може се сматрати углавном уобичајеном појавом за расе са дугом историјом контролисаног узгоја. Такође, резултати анализе PCoA (*principal coordinates*) указују на равномјерну дистрибуцију испитиваних јединки у оквиру популације паса ове расе у Босни и Херцеговини, без израженог груписања појединих јединки (Графикон 90).

У оквиру овог рада извршена је и анализа филогенетских односа између расе босански оштродлаки гонич барак и других 15 раса паса, од којих је једна аутохтона за Босну и Херцеговину. Избор раса за поређење примарно је био одређен доступношћу података потребних за ову врсту анализе. Једна од студија, која је испитивала исти сет генетичких маркера који је коришћен и у нашем истраживању, приказала је резултате неопходне за анализу генетичке дистанце између појединих раса (Völkel, 2005). Анализа разлика алелних фреквенција посматраних микросателитских локуса између групе јединки расе барак и 15 других раса, указује на јасну статистички значајну разлику (Табела 18). Резултати анализе генетичке дистанце према моделу Nei (1973) између посматране групе расе барак и 15 других раса (Табела 19) показују да је најмања генетичка дистанца примјећена између расе барак и торњак (0,0444), а највећа са расом западношкотски

бијели теријер (0,2735). Конструисани *Neighbor-Joining* дендрограм на бази резултата анализе генетичке дистанце јасно указује да раса барак прави заједнички кластер са другом аутохтоном расом торњак, на који се надовезују кластер њемачки овчар и ротвајлер. Кластер барак-торњак се јасно издваја од осталих раса (Графикон 96).

Група од 15 раса паса, за које су били доступни потребни подаци, обухватила је расе за које је одређивање генетичке дистанце у односу на барака смислено с обзиром да се ради о расама које су из различитих група према FCI класификацији, као и које се користе за различите намјене. Расе сибирски хаски и аљаски маламут су интересантне за утврђивање филогенетских односа јер се сматрају филогенетски старим расама (Parker и сар, 2004). Расе ротвајлер, доберман и боксер припадају расама радних службених паса. Ховаварт и торњак припадају пастирским псима. Торњак је такође и аутохтона раса са подручја Босне и Херцеговине гдје је настао и барак, па је стога било интересантно и међусобно поређење ове двије расе. Златни ретривер, лабрадор ретривер и ирски сетер припадају ловачким групама паса, птичарима и ретриверима. Пошто барак такође спада у групу ловачких паса гонича интересатно је било поређење и са овим расама.

Укупна генетичка диференцијација између барака и торњака износи 0,0469, између барака и добермана 0,1819, с боксером 0,178, а са ротвајлером 0,1828. Диференцијација између барака и сибирског хаскија износи 0,1431, а аљаског маламута 0,1573. Генетичка диференцијација између других ловачких раса је код ирског сетера 0,1722, златног ретривера 0,1771 и лабрадор ретривера 0,1544. Највећа генетичка диференцијација барака је у односу на теријере, и то западношкотског бијелог теријера. Оно што не треба да зачуди је најмања генетичка диференцијација између торњака и барака. Обје расе вјероватно дијеле заједничке претке са простора Балкана и Босне и Херцеговине, одакле су се касније диференцирале у двије групе за различите намјене. Сматра се да је до дивергенције ових двију аутохтоних раса у Босни и Херцеговини дошло у приближно исто вријеме и да су њихови филогенетски односи пресудно одређени настанком јасно издвојених раса из мање јасно дефинисаних фенотипских варијетета усљед увођења стриктних одгајивачких програма и правила баријере расе током 19. и 20. вијека. Резултати изведеног истраживања дају основу за претпоставку да је барак каквог данас познајемо настао у вријеме формирања већине данашњих савремених раса, али такође представљају и подстицај за детаљнију студију генетичких дистанци у односу на друге расе гонича са подручја Балкана, са којима барак до сада није поређен.

Такође се може закључити да аутохтоне расе барак и торњак немају међусобно изражену генетичку диференцијацију с обзиром на посматране микросателитне локусе. Међутим, алелна структура и њихове фреквенције унутар те двије расе указују на јасну генетичку позицију различитости. Врло је интересантно да је STRUCTURE анализа на бази Bayesian модела кластеризације (MCMC – *Markov Chain Monte Carlo*) показала „хомогенију“ и релативно специфичнију генетичку структуру барака у односу на торњака. Но, треба имати у виду да је број анализираних јединки барака износио 30, док је број анализираних јединки паса расе торњак био много већи. Такође, сасвим је јасно да 30 посматраних јединки указују да постоји довољан генетички капацитет да се барак као раса очува. Задовољавајући ниво генетичке хетерогености, не превише изражено генетичко сродство и генетичка специфичност у односу на друге расе дају за право да се направи јасна стратегија очувања ове аутохтоне расе.

8. ЗАКЉУЧЦИ

На основу прве морфометријске и генетичке студије босанског оштродлаког гонича барака могу се извући сљедећи најважнији закључци:

1. Заштита и очување животињских генетичких ресурса у Босни и Херцеговини је недовољно заступљена. Поред успостављања неопходног правног оквира, потребно је укључити све заинтересоване учеснике (министарства, локалне заједнице, одгајиваче, научне институције, итд), те обезбиједити изворе финансирања за програме очувања и заштите аутохтоних раса.
2. За успоставу ефикасног система заштите и очувања животињских генетичких ресурса неопходно је извршити инвентаризацију, морфометријску анализу и генотипизацију раса, чиме би се добила потврда аутохтоности и створили предуслови за оснивање банке животињских гена.
3. Добијени резултати из овог истраживања указују да се висина гребена креће у интревалу прописаном у стандарду за мужјаке. Просјечна вриједност висине мужјака од 52,33 cm у складу је са идеално прописаном вриједношћу висине мужјака у стандарду ове расе. Женке су нешто ниже, и просјечна вриједност висине код њих је 48,22 cm. Иако су добијене вриједности у овом истраживању у сагласности са стандардом расе, границе интервала код висине у гребену прилично су широке и код мужјака и код женки, тако да се у будућем селекционом раду морају поставити јасни циљеви када је ријеч о овом екстеријерном параметру.
4. Када је ријеч о висини сапи као екстеријерном параметру уочава се, у овој популацији, нехомогеност података, односно неуједначеност у типској грађи. Дакле, сапи су код неких измјерених паса више од средишње тачке леђа. Такође, минимална и максимална измјерена вриједност већа је од минималне и максималне измјерене вриједности висине леђа. Када се посматра у односу на висину гребена, сапи су гледајући просјечне вриједности ниже од висине у гребену. Међутим, посматрајући минималну и максималну измјерену вриједност код мужјака, оне су или исте висине као и висина у гребену или су више, односно пси су надграђени.
5. Код мужјака надлактица је нешто краћа од дужине лопатице, док је код женки примјетно да је средња вриједност, као и минималне и максималне вриједности овог параметра, скоро иста као и вриједности дужине лопатице. Ово је доста добро јер одговарајућа дужина надлактице у односу на дужину лопатице омогућава псу правилно кретање.

6. За гониче као радне псе, доста је битно да грудни кош буде правилно развијен, како његова дубина, тако и ширина, обим и предпрсје, односно фронт. У популацији босанског оштродлаког гонича барака, дубина грудног коша треба да буде према прописаном стандарду до лактова. Дубина грудног коша у овој популацији је од 44% до 57% висине гребена код мужјака. Вриједности индекса код мјерених женки су од 45% до 47% висине гребена. Овакве пропорције показују да у популацији постоје и јединке са плићим грудним кошем, нарочито код женки.
7. У кинологији, глава је један од носилаца расних особина. На основу добијених резултата у истраживању, код мужјака постоје јединке код којих је глава и дужа од стандардом прописане дужине, док код женки се уочавају јединке које имају нешто краћу главу од стандардом прописане.
8. Босански оштродлаки гонич барак има просјечну дужину лобањског дијела главе код мужјака од 13,09 cm, а код женки 11,85 cm. Просјечна дужина њушке мужјака је 10,38 cm, а женки 10,09 cm. Гледајући индексе, укупна дужина главе босанског барака је 44-52% висине гребена код мужјака и 44-49% висине гребена код женки. Међусобни однос лобањског и личног дијела главе је од 55:45 до 60:40 код мужјака. Ово нам указује да постоје велике варијације у популацији мужјака код међусобног односа лобањског и личног дијела, односно да у популацији постоје јединке са кратком њушком, што није пожељна расна карактеристика код ових паса. Код женки тај однос је још драстичнији и износи 67:33, што свакако представља непожељну особину.
9. У истраживаној популацији барака, просјечна дужина длаке код мужјака је 7,03 cm, а код женки 6,67 cm. Сагледавајући вриједности дебљине влакна покровне длаке код босанског гонича барака, ова раса паса има грубу и оштру длаку.
10. Установљен ниво полиморфизма на свим испитиваним микросателитским маркерима показао је да је изабрани сет маркера у комерцијално доступном StockMarks® for Dogs Canine Genotyping Kit (Applied Biosystems), одговарајући за генотипизацију паса ове расе.
11. За све релевантне параметре генетичке хетерогености (укупан броја алела, просјечан број алела по локусу, очекивана и добијена хетерозиготност) установљене су високе вриједности. Овакви резултати у контексту компаративне анализе са одговарајућим параметрима установљеним код других претходно испитаних раса паса показују високу генетичку хетерогеност расе.

12. Средња PIC вриједност за свих 10 испитиваних микросателитских маркера установљена код босанског оштродлаког гонича, одговара највишим вриједностима овог параметра које су установљене у ранијим истраживањима изведеним на многобројним различитим расама паса.
13. Од 10 анализираних микросателитских локуса у популацији паса расе босански оштродлаки гонич барак, установљено је да се осам локуса налази у стању Hardy-Weinberg равнотеже. То указује на високу генетичку очуваност ове расе.
14. Резултати анализе филогенетских односа расе босански оштродлаки гонич барак са другим изабраним расама пружају основ за претпоставку да је раса настала у вријеме настанка већине данашњих савремених раса.
15. Аутохтоне расе барак и торњак немају међусобно изражену генетичку диференцијацију с обзиром на посматране микросателитне локусе. Међутим, алелна структура и њихове фреквенције унутар те двије расе указује на јасну генетичку позицију различитости.
16. Босански оштродлаки гонич – барак је раса која се вијековима користила за лов у Босни и Херцеговини, стога напоре на очувању и коришћењу ове расе треба усмјерити у том правцу. Популаризовати псе ове расе као истрајне гониче за дивљач међу ловцима. Увести у селецијском одабиру јединки за приплод обавезне узгојне прегледе, као и обавезну провјеру радних способности јединки за приплод. Овакав одабир јединки за приплод би могао утицати на поправљање екстеријерних мана у популацији паса ове расе, као и побољшању радних способности код паса.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Адиловић, С., Андријанић, М. (2005). Босанско-херцеговачке аутохтоне пасмине домаћих животиња. Универзитетски уџбеник. Ветеринарски факултет Сарајево.
2. Alvarez J, Jimenez L.M., Martinez R.E., Leal J.D. Sanchez C.A. (2014). Morphologic characterization of Colombian fino Dog in four Colombian Regions. Atlas Iberoamericanas de Conservacion Animal, 4:59-61.
3. Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Raufaste, N., Bonhomme, F. (1996-2004). GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université de Montpellier II, Montpellier (France).
4. Боголюбскии, Н.С. (1991). О происхождении и зволюции собаки. У зборнику "Клуб собаководства", 5-31.
5. Botstein, D., White, R.L., Skolnick M., Davis R.W. (1980) Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. American Journal of Human Genetics, 32: 314-331.
6. Breen, M., Jouquand, S., Renier, C. et al. (2001). Chromosome-specific single-locus FISH probes allow anchorage of an 1800-marker integrated radiation-hybrid/linkage map of the domestic dog genome to all chromosomes. Genome Research, 11: 1784-1795.
7. Breen, M., Hitte, C., Lorentzen, T.D. et al. (2004). An integrated 4249 marker FISH/RH map of the canine genome. BMC Genomics, 5:1-11.
8. Vignaux, F., Hitte, C., Priat, C. et al. (1999). Construction and optimization of a dog whole-genome radiation hybrid panel. Mammalian Genome, 10: 888-894.
9. Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J.E. et al. (1997). Multiple and ancient origins of the domestic dog. Science, 276: 1687-1689.
10. Völkel, I. (2005). Untersuchungen zur molekulargenetischen Rassendifferenzierung bei Canis familiaris. Doktorska disertacija, Tierärztlichen Hochschule Hannover.
11. Garcia-Moreno, J., Matocq, M.D., Roy, M.S. et al. (1996). Relationship and genetic purity of the endangered Mexican wolf based on analysis of microsatellite loci. Conservation Biology, 10: 376-389.
12. Guo, X., Elston, R.C. (1999). Linkage information content of polymorphic genetic markers. Human Heredity, 49: 112-118.

13. Guyon, R., Lorentzen, T.D., Hitte, C. et al. (2003). A 1-Mb resolution radiation hybrid map of the canine genome. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100: 5296-5301.
14. Darwin, C. (1871). The descent of man and selection in relation to sex. London: Murray.
15. Davis, S.J.M., Valla, F.R. (1978). Evidence for domestication of of the dog 12,000 years ago in the natufian of Israel. Nature, 276: 608-610.
16. DeNise, S., Johnston, E., Halverson, J., et al. (2004). Power of exclusion for parentage verification and probability of match for identity in American kennel club breeds using 17 canine microsatellite markers. Animal Genetics, 35: 14-17.
17. Domestic Animal Diversity Information system (DAD-IS). Преузето 08.02.2020. са http://www.fao.org/dad-is/data/en/
18. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2009). Порекло и екстеријерне карактеристике српског жутог гонича са подручја западне Србије (Serbian yellow hound in western Serbia). 8. Конгрес ветеринара Србије (8. Congres of veterinarians of Serbia), Београд, 15-19. септембар 2009. Зборник радова, 534-541.
19. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2010). Екстеријерни параметри главе жутог српског гонича (Head exterior parameters of serbian yellow hound). 21. Саветовање ветеринара Србије, 15.-18.9.2010. Зборник радова, 380-385.
20. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2011). Упоредни приказ основних екстеријерних параметара српских аутохтоних гонича. 6. Међународно саветовање о ловству и кинологији. Жагубица. Зборник радова, 86-92.
21. Drobnjak, D., Urošević, M., Ograk, Y., Matarugić, D. (2012). Basic exterior characteristics of Serbian Yellov Hound in Southern Serbia. Eurasian J.Vet.Sci., 28, 28, 2, 111-115.
22. Drobnjak, D., Urošević, M.M., Končakov, D., Urošević, M.B (2013). Basic head exterior characteristics of Bulgarian scent Hound. 5 International scientific – practical conference Conversation of animal diversity and wildlife management of Russia, Moskva. Zbornik radova, 145.
23. Ellegren, H. (2004). Microsatellites: Simple sequences with complex evolution. Nature Reviews Genetics, 5: 435-445.
24. Ellegren, H. (2007). Molecular evolutionary genomics of birds. Cytogenetic and Genome Research, 117: 120-130.

25. Evanno, G., Regnaut, S., Goudet, J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: A simulation study. *Mol Ecol*, 14(8):2611-2620.
26. Excoffier, L., Lischer, H.E.L. (2010). Arlequin suite ver 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Mol Ecol Resour*. 10:564-567.
27. Zajc, I., Mellersh, C.S., Sampson, J. (1997). Variability of canine microsatellites within and between different dog breeds. Mammalian Genome, 8: 182-185.
28. Зечевић, Е., Доксо, А., Омановић, Х., Брка, М. (2015). Популациона генетика у сточарству, Сарајево
29. Zhao, Z., Fu, Y.X., Hewett-Emmett, D. et al. (2003). Investigating single nucleotide polymorphism (SNP) density in the human genome and its implications for molecular evolution. Gene, 312: 207-213.
30. Irion, D.N., Schaffer, A.L., Grant, S., et al. (2005). Genetic variation analysis of the Bali street dog using microsatellites. BMC Genetics, 6: 6. Преузето 15.03.2019. са http://www.biomedcentral.com/1471-2156/6/6
31. Jungklaus, W. (1936). Die Bracken.Leipzig.
32. Kashi, Y., Soller, M. (1999). Functional roles of microsatellites and minisatellites. U: Microsatellites: Evolution and Applications. Ured: Goldstein and Schlotterer, Oxford University Press.
33. Катица, В., Шакић, В., Омеровић, А., Вегара, М., Софтић, А. (2008). Узгој паса. Универзитетски уџбеник. Promocult Сарајево.
34. Kim, K.S., Tanabe, Y., Park, C.K. et al. (2001). Genetic variability in East Asian dogs using microsatellite loci analysis. Journal of Heredity, 92: 398-403.
35. Koskinen, M.T., Bredbacka, P. (2000). Assessment of the population structure of five Finnish dog breeds with microsatellites. Animal Genetics, 31: 310-317.
36. Laska, B.F. (1905). Das Waidwerk in Bosnien und der Hercegovina. Klagenfurt.
37. Leonard, J.A., Wayne, R.K., Wheeler, J. et al. (2002). Ancient DNA evidence for Old World origin of New World dogs. Science, 298: 1613-1616.
38. Lingaas, F., Aarskaug, T., Gerlach, J.A. et al. (2001). A canine linkage map: 39 linkage groups. Journal of Animal Breeding and Genetics, 118: 3-19.
39. Liu, K., Muse, S.V. (2005). PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. *Bioinformatics*, 21:2128-2129.

40. Lorenz, K. (1954). Man meets dog. London: Methuen.
41. Lüpke, L., Distl, O. (2005). Microsatellite marker analysis of the genetic variability in Hanoverian Hounds. Journal of Animal Breeding and Genetics, 122: 131-139.
42. Morera, L., Barba, C.J., Garrido, J.J. et al. (1999). Genetic variation detected by microsatellites in five Spanish dog breeds. The Journal of Heredity, 90: 654-656.
43. Morris, D. (2001). Dogs. North Pomfret: Trafalgar Square.
44. Nei, M. (1973). Analysis of Gene Diversity in Subdivided Populations. *PNAS*, 70(12): 3321-3323.
45. Никитовић, Ј, Сјеничић, Ј, Ђурић, Г. (2015). Анализа законске регулативе у области очувања генетичких ресурса Републике Српске, Агрознање, 16/5: (645-653)
46. Орбан, Р. (1958). Пасмине и сојеви аутохтоних гонича Југославије. Мој пас, V, бр. 8-9, 109-120. Загреб.
47. Parker, H.G., Kim, L.V., Sutter, N.B. et al. (2004). Genetic structure of the purebred domestic dog. Science, 304: 1160-1164.
48. Parra, D., Méndez, S., Cañón, J. et al. (2008). Genetic differentiation in pointing dog breeds inferred from microsatellites and mitochondrial DNA sequence. Animal Genetics, 39: 1-7.
49. Павловић, С., Антић, С. (1954). Балкански гонич. Ветеринарски архив, XXIV свезак 1/2, 29-37.
50. Peakall, R., Smouse, P.E. (2012). GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics,* 28: 2537-2539.
51. Phillippe, J., Lagoda, P.J.L. (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. Trends in Evolution and Ecology, 11: 424-429.
52. Pojskić, N. (2019). ALRATIO – R script for the analysis of relation between the effective and the detected number of alleles. *Genetics & Applications*, 3 (1): 77-80.
53. Полишук, И.Ф., Трофименко, Л.А. (2007). Кинология. Киев.
54. Правилник о стручном раду Југословенског кинолошког савеза. Београд 1969.
55. Priat, C., Hitte, C., Vignaux, F. et al. (1998). A whole-genome radiation hybrid map of the dog genome. Genomics, 54: 361-378.
56. Pritchard, J.K., Stephens, M., Donnelly, P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155:945–959.

57. Puja, I.K., Irion, D.N., Schaffer, A.L. et al. (2005). The Kintamani dog: genetic profile of an emerging breed from Bali, Indonesia. Journal of Heredity, 96: 854-859.
58. Rothuizen, J., Wolfswinkel, J., Lenstra, J.A. et al. (1994). The incidence of mini- and micro-satellite repetitive DNA in the canine genome. Theoretical and Applied Genetics, 89: 403-406.
59. Салкић, А., Шакић, В., Урошевић, М., Стојић, П. (2002). Прилог познавању финоће длаке торњака. Кинолошки клуб Торњак, Травник. Преузето 02.05.2019. са www.bhtornjak.com.
60. Салкић, А., Шакић, В., Урошевић, М., Стојић, П. (2009). Прилог познавању финоће длаке торњака. Преузето 02.05.2019. са www.bhtornjak.com.
61. Savolainen, P., Zhang, Y., Luo, J. et al. (2002). Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. Science, 298: 1610-1613.
62. Schelling, C., Gaillard, C., Dolf, G. (2005). Genetic variability of seven dog breeds based on microsatellite markers. Journal of Animal Breeds and Genetics, 122 (Suppl. 1): 71-77.
63. Schlöetterer, C. (2000). Evolutionary dynamics of microsatellite DNA. Chromosoma, 109: 365-371.
64. Schlötterer, C. (2004). The evolution of molecular markers – just a matter of fashion? Nature Reviews Genetics, 5: 63-69.
65. Schrameyer, T., Dekomien, G., Pasternack, S.M. et al. (2005). Long- and short-haired Weimaraner dogs represent two populations of one breed. Electrophoresis, 26: 1668-1672.
66. Службени гласник РС, бр. 44/15. Преузето 15.01.2020 са https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-sto%C4%8Darstvu-1
67. Софтић, А., Истраживање аутохтоности босанско-херцеговачко-хрватског пастирског пса торњака примјеном молекуларних маркера, Докторска дисертација. Ветеринарски факултет Универзитета у Сарајеву.
68. Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020. Преузето 08. 02. 2020. са http://vijeceministara.gov.ba/akti/prijedlozi_zakona/default.aspx?id=25304&langTag=hr-HR

69. Sunnucks, P. (2000). Efficient genetic markers for population biology. Tree, 15: 199-203.
70. Switonski, M., Szczerbal, I., Nowacka, J. (2004). The dog genome map and its use in mammalian comparative genomics. Journal of Applied Genetics, 45: 195-214.
71. The Second Report on the State of the World′s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture (2015). Преузето 15. 01. 2020 са http://www.fao.org/3/a-i4787e.pdf
72. Urban, T., Truksa, M., Putnova, L. (2008). Analysis of genetic diversity in Caucasian Shepherd Dog and Czech Terrier dog breeds by using microsatellite loci. Biotechnology, 1: 409-411.
73. Урошевић, М. (2002). Наши гоничи. Југословенски кинолошки савез. Београд.
74. Урошевић, М. (2006). Српски и слични гоничи. Кинолошки савез Србије и Црне Горе, Београд.
75. Урошевић, М., Дробњак, Д. (2009). Међународно саветовање о ловству. Жагубица. Зборник радова, 189 – 192.
76. Урошевић, М., Дробњак, Д. (2019). Методологија морфометрије паса. Кинолошка академија, Београд, ИСБН: 978-86-920293-3-2.
77. Урошевић, М., Дробњак, Д., Христозов, Г. (2018). Особине длаке бугарског гонича-барака. 8. научни скуп о ловству и ловном туризму, Жагубица. Зборник радова, 60-64.
78. Urošević, M., Drobnjak, D., Kanev, H., Hristozov, G., Urošević, M., Ograk, Y., Matarugić, D. (2014). Morphometric Characterization of Bulgarian Barak. 3rd International Symposium on Hunting:" Modern aspekt of sustainable managament of Game Populations". Zemun-Beograd, Zbornik radova, 172-177.
79. Urošević, M., Drobnjak, D., Kočankov, D., Ristić, Z., Fury, M., Matarugić, D. (2014). Basic Exterior Characteristics of Bulgarian scent Hound. JAFAG 31 (1) 27-31.
80. Урошевић, М., Дробњак, Д., Живковић, Б. (2009). Жути српски гонич. 4. Међународно саветовање о ловству, Жагубица, Зборник радова, 189-192.
81. Урошевић, М., Дробњак, Д., Живковић, Б., Матаругић, Д. (2009). Основни екстеријерни параметри жутог српског гонича. Агрознање, вол.10, 2:127-130.
82. Урошевић, М., Латиновић, Д., Шпољарић, Б. (1988). Компаративна испитивања основних карактеристика телесне развијености балканског, југословенског тробојног и југословенског планинског гонича. Прво југословенско саветовање о домаћим расама гонича. Ваљево. Зборник радова, 49-68.

83. Урошевић, М., Матаругић, Д. Савић, Ђ. (2009). Основне особине длаке карпатског пастирског пса. Агрознање, вол. 10, 2:131-135.
84. FCI (2019). Класификација раса паса. Thuin.
85. FCI Standard 155 b (1973). Chien courant de Bosnie a poil dur.
86. Федерално министарство околиша и туризма (2008). Први национални извјештај БиХ према CBD. Преузето 08.02.2020. са http://bih-chm-cbd.ba/Bos/materijali/Relevant%20documents/1stNR.pdf
87. Федерално министарство околиша и туризма. (2010) IV Национални извјештај БиХ према CBD. Преузето 08.02.2020. са http://bih-chm-cbd.ba/Bos/materijali/Relevant%20documents/IV%20Nacionalni%20izvjestaj.pdf
88. Francisco, L.V, Langton, A.A., Mellersh, C.S. et al. (1996). A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping. Mammalian Genome, 7: 359-362.
89. Hart, B.L. (1995). Analysing breed and gender differences in behaviour. U: The domestic dog. Its evolution, behaviour and interactions with people. Ured: Serpell J. Cambridge, Cambridge University Press: 65-77.
90. Hitte, C., Derrien, T., Andre, C. et al. (2004). CRH Server: An online comparative and radiation hybrid mapping server for the canine genome. Bioinformatics, 20: 3665-3667.
91. Holluschek, G. (1952). Die Tiroler Bracken. Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich.
92. Cargill, E.J., Clark, L.A., Steine,r J.M. et al. (2002). Multiplexing of canine microsatellite markers for whole-genome screens. Genomics, 80: 250-253.
93. Cargill, E.J., Schnabe,l R.D., Murphy, K.E. (2004). Assignment of canine MSS1 microsatellite markers to chromosomes by linkage data. DNA Sequencing, 15: 209-212.
94. Clutton-Brock, J. (1995). Origins of the dog: domestication and early history . U: The domestic dog, its evolution, behaviour and interactions with people. Ured: Serpell J. Cambridge: Cambridge University Press: 7-20.
95. Шпољарић, Б. (2007). Босански оштродлаки гонич – Барак. Кинолог, 5-6, Љубљана.
96. Wang, Z., Moult, J. (2001): SNPs, protein structure and disease. Human Mutation, 17: 263-270.

97. Wayne, R.K., Lehman, N., Allard, M.W. et al. (1992). Mitochondrial DNA variability of the gray wolf: genetic consequences of population decline and habitat fragmentation. Conservation Biology, 6: 559-569.
98. Wayne, R.K., Nash, W.G., O'Brien, S.J. (1987a). Chromosomal evolution of the Canidae. I. Species with high diploid numbers. Cytogenetics and Cell Genetics, 44: 123-133.
99. Wayne, R.K., Nash, W.G., O'Brien, S.J. (1987b). Chromosomal evolution of the Canidae. II. Divergence from the primitive carnivore karyotype. Cytogenetics and Cell Genetics, 44: 134–141.
100. Wayne, R.K., Ostrander, E.A. (1999). Origin, genetic diversity, and genome structure of the domestic dog. BioEssays, 21: 247-257.
101. Werner, P., Mellersh, C.S., Raducha, M.G. et al. (1999). Anchoring of canine linkage groups with chromosome-specific markers. Mammalian Genome, 10: 814-823

ЛИСТА СЛИКА

		Страна
Слика 1.	Босански оштродлаки гонич-барак, (Фото: Никитовић, Ј.)	11
Слика 2.	Босански оштродлаки гонич-барак, (Фото: Никитовић, Ј.)	11
Слика 3.	Оригинална слика са обиљеженим екстеријерним параметрима, (Ласка, 1905.)	16
Слика 4.	Кариограм пса https://d2jmvrsizmvf4x.cloudfront.net/lWreAu2YTP2VHLqJRX8a_%289%29.PNG	25
Слика 5.	Изглед родовника, (Фото: Никитовић, Ј.)	35
Слика 6.	Мјеста у Босни и Херцеговини гдје је вршено морфометријско мјерење јединки	36
Слика 7-9.	Морфометријско мјерење, (Фото: Никитовић, Ј.)	37
Слика 10.	Микроскопски приказ длаке са фоликулом, (Фото: Никитовић, Ј.)	42
Слика 11.	Микроскопски приказ узетог узорка за анализу ДНК, (Фото: Никитовић, Ј.)	42
Слика 12.	Узорци прије стављања у водено купатило, (Фото: Никитовић, Ј.)	43
Слика 13.	Геномска ДНК на 1,5% агарозном гелу	45
Слика 14.	Наношење узорака на гел, (Фото: Никитовић, Ј.)	45
Слике 15, 16.	*GeneAmp*® PCR System 9700 (Applied Biosystems), (Фото: Никитовић, Ј.)	46
Слике 17, 18.	Генетички анализатор 3500 Genetic Analyzer (*Applied Biosystems*), (Фото: Никитовић, Ј.)	47

ЛИСТА ТАБЕЛА

		Страна
Табела 1.	Вриједности тјелесних индекса	39

Табела 2.	Основене особине микросателитних локуса	45, 46
Табела 3.	Хемијски протокол за PCR реакције	46
Табела 4.	Температурни програм за PCR реакцију	47
Табела 5.	Дескриптивни статистички параметри	60, 61
Табела 6.	Дескриптивни статистички параметри	72, 73
Табела 7.	Дескриптивни статистички параметри	83, 84
Табела 8.	Дескриптивни статистички параметри	93, 94
Табела 9.	Минималне и максималне вриједности индекса мужјака и женке	98, 99
Табела 10.	Вриједности дужине и дебљине длачног покривача – мужјаци	100
Табела 11.	Вриједности дужине и дебљине длачног покривача – женке	100
Табела 12.	Број длака са фоликулом у узорку	101
Табела 13.	Генотипске фреквенције испитиваних микросателитних локуса унутар расе босански оштродлаки гонич – барак	104-108
Табела 14.	Параметри хетерогености унутар групе босански оштродлаки гонич – барак	109
Табела 15.	Резултети теста одступања од Hardy – Weinberg равнотеже	110
Табела 16.	Резултати анализе F статистике	111
Табела 17.	Резултати процјене разлика у алелним фреквенцијама између раса босански оштродлаки гонич – барак и босанско – херцеговачко – хрватски пастирски пас торњак	112
Табела 18.	Резултати анализе разлика у алелним фреквенцијама између расе босански оштродлаки гонич-барак и 15 других раса	117
Табела 19.	Резултати анализе генетичке дистанце*(Nei 1973 model)* између посматране групе јединки барак и 15 других раса	118

ЛИСТА ГРАФИКОНА Страна

Графикон 1.	Фреквенца дистрибуције висине гребена код мужјака	50
Графикон 2.	Фреквенца дистрибуције висине гребена код женки	51
Графикон 3.	Фреквенца дистрибуције висине леђа код мужјака	51
Графикон 4.	Фреквенца дистрибуције висине леђа код женки	52
Графикон 5.	Фреквенца дистрибуције висине сапи код мужјака	52
Графикон 6.	Фреквенца дистрибуције висине сапи код женки	53
Графикон 7.	Фреквенца дистрибуције висине коријена репа код мужјака	53
Графикон 8.	Фреквенца дистрибуције висине коријена репа код женки	54
Графикон 9.	Фреквенца дистрибуције висине лакта код мужјака	54
Графикон 10.	Фреквенца дистрибуције висине лакта код женки	55
Графикон 11.	Фреквенца дистрибуције висине раменог зглоба код мужјака	55
Графикон 12.	Фреквенца дистрибуције висине раменог зглоба код женки	56
Графикон 13.	Фреквенца дистрибуције дужине лопатице код мужјака	56
Графикон 14.	Фреквенца дистрибуције дужине лопатице код женки	57
Графикон 15.	Фреквенца дистрибуције дужине надлактице код мужјака	57
Графикон 16.	Фреквенца дистрибуције дужине надлактице код женки	58
Графикон 17.	Фреквенца дистрибуције висине скочног зглоба код мужјака	58
Графикон 18.	Фреквенца дистрибуције висине скочног зглоба код женки	59
Графикон 19.	Фреквенца дистрибуције висине кољена код мужјака	59
Графикон 20.	Фреквенца дистрибуције висине кољена код женки	60
Графикон 21.	Фреквенца дистрибуције дужине бутине код мужјака	61
Графикон 22.	Фреквенца дистрибуције дужине бутине код женки	62
Графикон 23.	Фреквенца дистрибуције дужине поткољенице код мужјака	62
Графикон 24.	Фреквенца дистрибуције дужине поткољенице код женки	63
Графикон 25.	Фреквенца дистрибуције висине врха грудне кости код мужјака	64

Графикон 26.	Фреквенца дистрибуције висине врха грудне кости код женки	64
Графикон 27.	Фреквенца дистрибуције дужине врата код мужјака	65
Графикон 28.	Фреквенца дистрибуције дужине врата код женки	65
Графикон 29.	Фреквенца дистрибуције дужине тијела код мужјака	66
Графикон 30.	Фреквенца дистрибуције дужине тијела код женки	66
Графикон 31.	Фреквенца дистрибуције дубине грудног коша мод мужјака	67
Графикон 32.	Фреквенца дистрибуције дубине грудног коша мод женки	67
Графикон 33.	Фреквенца дистрибуције ширине грудног коша код мужјака	68
Графикон 34.	Фреквенца дистрибуције ширине грудног коша код женки	68
Графикон 35.	Фреквенца дистрибуције ширине прса код мужјака	69
Графикон 36.	Фреквенца дистрибуције ширине прса код женки	69
Графикон 37.	Фреквенца дистрибуције обима грудног коша код мужјака	70
Графикон 38.	Фреквенца дистрибуције обима грудног коша код женки	70
Графикон 39.	Фреквенца дистрибуције обима дошапља код мужјака	71
Графикон 40.	Фреквенца дистрибуције обима дошапља код женки	72
Графикон 41.	Фреквенца дистрибуције дужине карлице код мужјака	73
Графикон 42.	Фреквенца дистрибуције дужине карлице код женки	74
Графикон 43.	Фреквенца дистрибуције ширине карлице код мужјака	74
Графикон 44.	Фреквенца дистрибуције ширине карлице код женки	75
Графикон 45.	Фреквенца дистрибуције ширине кукова код мужјака	75
Графикон 46.	Фреквенца дистрибуције ширине кукова код женки	76
Графикон 47.	Фреквенца дистрибуције ширине сједних кврга код мужјака	76
Графикон 48.	Фреквенца дистрибуције ширине сједних кврга код женки	77
Графикон 49.	Фреквенца дистрибуције дужине репа код мужјака	77
Графикон 50.	Фреквенца дистрибуције дужине репа код женки	78
Графикон 51.	Фреквенца дистрибуције дужине главе код мужјака	78
Графикон 52.	Фреквенца дистрибуције дужине главе код женки	79
Графикон 53.	Фреквенца дистрибуције дужине лобање код мужјака	79
Графикон 54.	Фреквенца дистрибуције дужине лобање код женки	80
Графикон 55.	Фреквенца дистрибуције дужине њушке код мужјака	81
Графикон 56.	Фреквенца дистрибуције дужине њушке код женки	81
Графикон 57.	Фреквенца дистрибуције ширине лобање код мужјака	82
Графикон 58.	Фреквенца дистрибуције ширине лобање код женки	82
Графикон 59.	Фреквенца дистрибуције ширине њушке код мужјака	83
Графикон 60.	Фреквенца дистрибуције ширине њушке код женки	83
Графикон 61.	Фреквенца дистрибуције дубине њушке код мужјака	85
Графикон 62.	Фреквенца дистрибуције дубине њушке код женки	85
Графикон 63.	Фреквенца дистрибуције обима њушке код мужјака	86
Графикон 64.	Фреквенца дистрибуције обима њушке код женки	86
Графикон 65.	Фреквенца дистрибуције дужине ушију код мужјака	87
Графикон 66.	Фреквенца дистрибуције дужине ушију код женке	87
Графикон 67.	Фреквенца дистрибуције угла раменог зглоба код мужјака	88
Графикон 68.	Фреквенца дистрибуције угла раменог зглоба код женки	88
Графикон 69.	Фреквенца дистрибуције угла лакатног зглоба код мужјака	89
Графикон 70.	Фреквенца дистрибуције угла лакатног зглоба код женки	89
Графикон 71.	Фреквенца дистрибуције угла кољеног зглоба код мужјака	90
Графикон 72.	Фреквенца дистрибуције угла кољеног зглоба код женки	90
Графикон 73.	Фреквенца дистрибуције угла скочног зглоба код мужјака	91
Графикон 74.	Фреквенца дистрибуције угла скочног зглоба код женки	91
Графикон 75.	Фреквенца дистрибуције угла врата код мужјака	92
Графикон 76.	Фреквенца дистрибуције угла врата код женки	92
Графикон 77.	Фреквенца дистрибуције угла сапи код мужјака	93

Графикон 78.	Фреквенца дистрибуције угла сапи код женки	93
Графикон 79–89.	Алелна дистрибуција посматраних микросателитних локуса са фреквенцијама унутар расе босански оштродлаки гонич - барак	102-104
Графикон 90.	Резултати анализе PCoA (раса босански оштродлаки гонич – барак)	110
Графикон 91.	Резултати анализе молекуларне варијације (AMOVA)	112
Графикон 92.	Резултати анализе FCA (factorial correspondence analysis) – раса барак жута боја; раса торњак плава боја	113
Графикон 93.	Резултати процјене ΔK вриједности	114
Графикон 94.	Резултати STRUCTURE анализе (50000 burn-in период, 100000 MCMC репликација након burn-in периода); 1 = раса босански оштродлаки гонич – барак; 2 = раса босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак	114
Графикон 95.	Резултати STRUCTURE анализе (200000 burn-in период, 500000 MCMC репликација након burn-in периода); 1 = раса босански оштродлаки гонич – барак; 2 = раса босанско-херцеговачко-хрватски пастирски пас торњак	114
Графикон 96.	Neighbor-Joining дендограм на бази резултата анализе генетичке дистанце	119

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Јелена Никитовић је рођена 24. маја 1981. године у Бихаћу. Пољопривредни факултет, општи смјер, завршила је 2005. године у Бањој Луци. Дипломски рад је одбранила из области сточарства (исхране) на тему: "Тов јунади на фарми Сладојевић".

Постдипломски магистарски студиј у области исхране домаћих животиња завршила је у Бањој Луци. Магистарску тезу под називом "Метаболички профил високомлијечних крава у зависности од физиолошког статуса, географског подручја и исхране" успјешно је одбранила 2013. године, и тиме стекла звање магистра пољопривредних наука.

Одлуком Наставно-научног вијећа Пољопривредног факултета у Бањој Луци 2015. године изабрана је у звање вишег асистента у области Очување генетичких ресурса на предметима: Животињски генетички ресурси, Акватични генетички ресурси, *Ex situ* очуваније генетичких ресурса, *In situ* очување генетичких ресурса, Традиционална знања и *on farm* очување генетичких ресурса, Легислатива у области очувања, кориштења и размјене генетичких ресурса, Принципи стандардне и иновативне валоризације генетичких ресурса.

Од новембра 2015. године запослена је у Институту за генетичке ресурсе, Универзитета у Бањој Луци, гдје је 2019. године стекла истраживачко звање, истраживач-виши сарадник.

Одлуком Научног вијећа Института за генетичке ресурсе именована је за замјеника руководиоца радне групе Животињски генетички ресурси.

Од 2019. године одлуком Вијећа комбинованог студијског програма именована је на дужност техничког секретара на II циклусу академских студија Очување и одржива употреба генетичких ресурса.

Учесник је:

COST Action CA17110 - Standardizing autput-based surveillance to control non - regulated diseases of cattle in the EU, 2018 – 2022.

COST Action CA18102 - The European Aquatic Animal Tracking Network, 2019 – 2023.

COST Action CA16230 - Combatting anthelmintic resistance in ruminants, 2017 – 2021.

Члан је пројектног тима три национална пројекта финансираних од стране Министарства за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Републике Српске.

Такође, 2008. године је положила Стручни испит у Министарству правде Босне и Херцеговине у Сарајеву, те стекла услов за рад у органима државне управе.

Мајка двоје дјеце (Сузана 2002, Андрија 2016).

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број 10/3.785/20
Датум 11.03.20. године

ИЗВЈЕШТАЈ
о оцјени урађене докторске тезе

ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Наставно-научно вијеће Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци Одлуком број 10/3.4770-4-10/19 од 16.12.2019. године именовало је комисију за оцјену и одбрану урађене докторске дисертације мр Јелене Никитовић под насловом: "Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича барака", у сљедећем саставу:

Др Драго Недић, редовни професор Факултета ветеринарске медицине Универзитета у Београду, на ужој научној области: Ветеринарска економика, предсједник;
Др Ведад Шакић, редовни професор Ветеринарског факултета Универзтета у Сарајеву, на ужој научној области: Превентивне мјере у анималној производњи, члан;
Др Белма Каламујић Строил, виши научни сарадник Института за генетичко инжењерство и биотехнологију Универзитета у Сарајеву, на ужој научној области: Молекуларна биологија, члан;
Др Нермин Прачић, ванредни професор Биотехничког факултета Универзитета у Бихаћу, на ужој научној области: Сточарство, ментор-члан;
Др Гордана Ђурић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци, на ужим научним областима: Хортикултура и Очување генетичких ресурса.

Датум и орган који је именовао комисију. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звање, назив уже научне области за коју је изабран у звање и назив универзитета и факултета у којој је члан комисије запослен.

1. УВОДНИ ДИО ОЦЈЕНЕ ДОКТОРСКЕ ТЕЗЕ

Докторски рад је написан на 151 страници куцаног текста са 19 табела, 96 графикона, 18 слика и 93 литературна извора. Рад је подијељен у девет поглавља и то: Увод, Преглед литературе, Радна хипотеза, Циљ истраживања, Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључци, Литература. У прилозима

се налазе: листа слика, листа табела, листа графикона и биографија аутора.

а) Истаћи основне податке о докторској тези: обим, број табела, слике, број цитиране литературе и навести поглавља.

2. УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

а) Босански оштродлаки гонич – барак је једина раса оштродлаког гонича са Балкана која је међународно стандардизована и призната од стране FCI 1965. године. Генотипизација ове расе до сада није била предмет проучавања, тако да не постоје подаци о нивоу генетичког полиморфизма код ове расе гонича, као ни о нивоу хетерозиготности. Савремене популационо-генетичке студије јасно показују да је примјена генетичких ДНК маркера, примарно микросателита, постала стандард у генотипизацији паса. Свеобухватним истраживањем екстеријерних параметара стекла би се слика о комплетним фенотипским карактеристикама барака, а као прва молекуларно-генетичка студија заснована на анализи ДНК маркера би указала на прецизнију карактеризацију ове расе и сврстала је у ред не тако многобројних раса паса код којих постоји урађен генетски профил, што је и основни циљ овог рада.

б) Највећи број данас познатих раса настао је током 19-ог вијека планским укрштањем постојећих раса и селекцијом пожељних фенотипских особина. Извјесно је да је циљана селекција коју је човјек спроводио пресудно утицала на данас постојећу фенотипску разноликост раса домаћег пса, али је такође јасно да је снажни и усмјерени селекциони притисак довео и до губитка генетичке варијабилности у оквиру појединачних раса. Током еволуције домаћи пас је посљедња врста која се издвојила у оквиру фамилије *Canidae* (Wayne и Ostrander, 1999). На основу записа старих грчких и римских списатеља може се закључити да су гоничи били присутни на Балканском полуострву у 6. вијеку прије нове ере (Урошевић, 2002). Аустријанац Франц Б. Ласка (1905), је обавио прва зоотехничка испитивања на гоничима са подручја Србије и Босне и Херцеговине на 1036 гонича а резултате је објавио у књизи о лову у Босни и Херцеговини. Послије описа барака који је оставио Ласка, до 1924. у доступној литератури нема помена нити описа барака. Прије назива"босански оштродлаки гонич барак" ови пси препознавани су и под називом "келтски гонич" (Орбан, 1958). Послије тога услиједио је назив "илирски гонич". На крају дефинитивно је усвојен назив "босански оштродлаки гонич барак" (Шпољарић, 2007). Према Урошевићу (2006) најдецидниј историјат гонича на Балкану је изложио и предочио основне екстеријерне карактеристике гонича Иван Ловренчић. До сада се морфометријском анализом босанског оштродлаког гонича барака нико није бавио или подаци нису познати али постоје морфометријске анализе урађене код других раса гонича из сусједних држава. Саме молекуларно-генетичке студије помоћу ДНК маркера дале су адекватан одговор о поријеклу пса као врсте (Vilà и сар., 1997, 2005). Екстензивна анализа примјеном метода молекуларне генетике показала је да домаћи пас води поријекло од само једне врсте, сивог вука и искључила је раније претпостављано могуће учешће других врста као што су златни шакал, којот или етиопски вук (Wayne и сар., 1987a,b, 1992; Garcia-Moreno и сар., 1996; Wayne и Ostrander, 1999; Leonard и сар., 2002; Savolainen и сар., 2002). И поред велике разноврсности животињских генетичких ресурса Босну и Херцеговину карактерише и недостатак научних и стручних података о утврђеном броју аутохтоних раса, њихове валидне инвентаризације, као и потврђених параметара

аутохтоности (Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020). Активности на очувању анималних генетичких ресурса су малобројне, не постоји банка гена, а *in situ* заштита се одвија на нивоу појединаца или удружења (Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020). Непостојање регистра аутохтоних раса, са прецизним подацима о расама, бројном стању и локацијама узгоја, онемогућава предузимање мјера заштите, чиме се угрожава њихов опстанак (Никитовић et al, 2015). У Србији прву научну анализу грађе гонича објавили су Павловић и Антић 1954. године на узорку од 61 балканског гонича са акцентом на 16 екстеријерних параметара. Урошевић, Латиновић и Шпољарић (1988) публикују резултате компаративног испитивања основних екстеријерних параметара три расе гонича. Интересантно је погледати и податке о морфометријској типизацији за потребе стандардизације једне расе јужноамеричког гонича - колумбијски гонич (*Sabueso Fino Colombiano*) гдје су примјетне велике варијације у висини и дужини тијела у различитим дијеловима земље (Алварез и сар, 2014).

в) Докторска дисертација под насловом: "Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича барака" представља прву генетичку и морфометријску студију ове расе, те као таква даје увид у стање на територији Босне и Херцеговине. Екстеријерне морфолошке мјере биле су употребљене за анализу тренутног стања популације ове расе у БиХ и поређене са другим расама гонича из региона, као и да ли мјере одговарају тренутно важећем стандарду за ову расу. Анализа полиморфизма микросателитских локуса даје увид у генетску слику ове расе по први пут. Допринос тезе се огледа и у самим резултатима гдје се јасно уочава да испитивана раса прави заједнички кластер са другом босанскохерцеговачком аутохтоном расом (торњак), гдје се кластер барак-торњак јасно издвајају од осталих раса.

г) У контексту биостатичког модела, односно анатомске грађе и односима појединих дијелова тијела код гонича средњег раста који живе на истом или сличном простору, они су у релативним односима приближно исти (Holluschek, 1952). Када је ријеч о длачном покривачу босанског оштродлаког гонича барака, у доступној литератури не постоје референце које би директно дефинисале грађу и квалитет длаке. По екстеријерним карактеристикама овој раси најближи и најсличнији је бугарски гонич барак (Урошевић и сар, 2018). Аутори наводе да је просјечна дебљина влакна покровне длаке износила 21,59 μm (микрометар), а влакно поддлаке имало је просјечну дебљину од 12,89 μm. Структуру грађе длаке торњака на територији Босне и Херцеговине испитивали су и Салкић и сар. (2009), на узорку од 42 пса која су потицала са два региона. Поред морфолошких разлика, међу расама постоје и знатне бихејвијоралне и физиолошке разлике. Селекција коју је човјек спроводио и спроводи кључна је за настанак овако великог броја раса, као и широке различитости у погледу грађе тијела, боје длаке и понашања (Hart, 1995). Узимајући као претпоставку да је домаћи пас настао од мале популације дивљих канида, онда је велика фенотипска различитост посљедица мутација које су се дешавале посљедњих 10.000 до 15.000 година. И током саме доместикације било је континуиране размјене гена са дивљим прецима, чиме је утицај генетичке варијабилности тих дивљих предака важан за разноликост у оквиру врсте (Vila и сар, 1999). Пас има 38 парова аутозомалних и два полна хромозома (2н=78). Примјена технике флуоресцентне хибридизације са бојама специфичним за хромозоме, омогућила је препознавање

свих хромозома у геному пса (Breen и сар, 1999). Међу најбитније техничке могућности које су омогућиле генотипизацију су реакције ланчане полимеразе - PCR (Polymerase Chain Reaction). Други битан фактор техничких могућности је увођење аутоматског секвенционирања ДНК у рутински рад и развој компјутерских софтвера за анализу добијених резултата. Дефинисање сетова еволуционо-конзервисаних прајмера је трећи битан технички параметар који је омогућио циљано умножавање циљаних ДНК секвенци (Sunnucks, 2000). У односу на подложност селективном притиску постоје двије врсте ДНК генетичких маркера: 1/селектовани гени – локуси (утичу на преживљавање и репродуктивни успјех јединке) и 2/неутрални генетички маркери (немају фенотипски ефекат и њихова анализа се сматра поузданом методом утврђивања филогенетских односа међу врстама (Schlöetterer, 2000)). Према структури генетички маркери се могу подијелити на а/микросателите (STRs - Short Tandem Repeats), б/тачкасте полиморфизме (SNPs - Single Nucleotide Polymorphisms) и в/инсерције и делеције (indels) (Rothuizen и сар, 1994; Francisco и сар, 1996). Поред веома јасних карактеристика микросателита као генетичких маркера постоје и одређени недостаци (сложен и хетероген модел мутације који отежава поуздано тумачење резултата добијених генотипизацијом ових генетичких маркера) (Ellegren, 2004, 2007)). Генетички маркери као што су микросателити могу се користити и за испитивање и упоређивање генетичке варијабилности веома блиских популација, као што су, на примјер, морфолошки варијетети у оквиру исте расе (Schrameyer и сар, 2005). Тачкасти полиморфизми су најчешћи тип генетичке варијације у геному кичмењака (Zhao и сар, 2003). Немају ефекта на фенотип, али ипак могу довести до промјена у редосљеду аминокиселина у протеинским продуктима гена (Wang и Moult, 2001; Zhao и сар, 2003). Инсерције и делеције (indels) су типови мутација код којих долази до промјена у некодирајућим регионима генома (Schlotterer, 2004). Са мапирањем генома домаћег пса почело се 1993. у Ослу у Норвешкој.

Два су основна приступа у физичком мапирању генома, а то су FISH техника и хибридизација соматских ћелија. Први резултати мапирања генома пса FISH техником публиковани су 2001. (Breen и сар, 2001; Switonski и sar, 2004). Техником хибридизације соматских ћелија је први пут 1998. урађено мапирање генома пса када је израђена и прва мапа генома (Priat и сар, 1998; Vignaux и сар, 1999). Такође, мапирању генома пса у великој мјери допринијела је и израда мапа повезаности (linkage mapa) генома. Почевши од 1999. објављено је неколико мапа повезаности (Werner и сар, 1999; Lingaas и сар, 2001; Cargill и сар, 2002; Cargill и сар, 2004; Breen и сар, 2004; Hitte и сар, 2004). Истраживања Паркера и сарадника (2004) су понудила модел класификације раса паса засноване на генетичкој варијабилности. Показано је да класификација раса на основу генетичке варијабилности у великој мјери подржава тренутну класификацију раса, која је заснована на критеријумима као што су улога раса и њихове фенотипске особине. У Шпанији је испитивана генетичка хетерогеност пет аутохтоних шпанских раса на основу анализе полиморфизма четири микросателита (Morera и сар, 1999). На основу анализе полиморфизма осам микросателита испитивана је генетичка хетерогеност раса паса из источне Азије (Kim и сар, 2001). Код њемачке расе хановерски крвосљедник испитивана је генетичка варијабилност (Lüpke и Distl, 2005).

Списак литературе дат у докторској дисертацији:

1. Адиловић, С., Андријанић, М. (2005). Босанско-херцеговачке аутохтоне пасмине домаћих животиња. Универзитетски уџбеник. Ветеринарски факултет Сарајево.

2. Alvarez J, Jimenez L.M., Martinez R.E., Leal J.D. Sanchez C.A. (2014). Morphologic characterization of Colombian fino Dog in four Colombian Regions. Atlas Iberoamericanas de Conservacion Animal, 4:59-61.
3. Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Raufaste, N., Bonhomme, F. (1996-2004). GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université de Montpellier II, Montpellier (France).
4. Боголюбскии, Н.С. (1991). О происхождении и зволюции собаки. У зборнику "Клуб собаководства", 5-31.
5. Breen, M., Jouquand, S., Renier, C. et al. (2001). Chromosome-specific single-locus FISH probes allow anchorage of an 1800-marker integrated radiation-hybrid/linkage map of the domestic dog genome to all chromosomes. Genome Research, 11: 1784-1795.
6. Breen, M., Hitte, C., Lorentzen, T.D. et al. (2004). An integrated 4249 marker FISH/RH map of the canine genome. BMC Genomics, 5:1-11.
7. Vignaux, F., Hitte, C., Priat, C. et al. (1999). Construction and optimization of a dog whole-genome radiation hybrid panel. Mammalian Genome, 10: 888-894.
8. Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J.E. et al. (1997). Multiple and ancient origins of the domestic dog. Science, 276: 1687-1689.
9. Garcia-Moreno, J., Matocq, M.D., Roy, M.S. et al. (1996). Relationship and genetic purity of the endangered Mexican wolf based on analysis of microsatellite loci. Conservation Biology, 10: 376-389.
10. Guyon, R., Lorentzen, T.D., Hitte, C. et al. (2003). A 1-Mb resolution radiation hybrid map of the canine genome. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100: 5296-5301.
11. Darwin, C. (1871). The descent of man and selection in relation to sex. London: Murray.
12. Davis, S.J.M., Valla, F.R. (1978). Evidence for domestication of of the dog 12,000 years ago in the natufian of Israel. Nature, 276: 608-610.
13. Domestic Animal Diversity Information system (DAD-IS). Преузето 08.02.2020. са http://www.fao.org/dad-is/data/en/
14. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2009). Порекло и екстеријерне карактеристике српског жутог гонича са подручја западне Србије (Serbian yellow hound in western Serbia). 8. Конгрес ветеринара Србије (8. Congres of veterinarians of Serbia), Београд, 15-19. септембар 2009. Зборник радова, 534-541.
15. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2010). Екстеријерни параметри главе жутог српског гонича (Head exterior parameters of serbian yellow hound). 21. Саветовање ветеринара Србије, 15.-18.9.2010. Зборник радова, 380-385.
16. Дробњак, Д., Урошевић, М. (2011). Упоредни приказ основних екстеријерних параметара српских аутохтоних гонича. 6. Међународно саветовање о ловству и кинологији. Жагубица. Зборник радова, 86-92.
17. Drobnjak, D., Urošević, M., Ograk, Y., Matarugić, D. (2012). Basic exterior characteristics of Serbian Yellov Hound in Southern Serbia. Eurasian J.Vet.Sci., 28, 28, 2, 111-115.
18. Drobnjak, D., Urošević, M.M., Končakov, D., Urošević, M.B (2013). Basic head exterior characteristics of Bulgarian scent Hound. 5 International scientific – practical conference Conversation of animal diversity and wildlife management of Russia, Moskva. Zbornik radova, 145.
19. Ellegren, H. (2004). Microsatellites: Simple sequences with complex evolution. Nature Reviews Genetics, 5: 435-445.
20. Ellegren, H. (2007). Molecular evolutionary genomics of birds. Cytogenetic and Genome Research, 117: 120-130.
21. Evanno, G., Regnaut, S., Goudet, J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: A simulation study. *Mol Ecol,* 14(8):2611-2620.
22. Excoffier, L., Lischer, H.E.L. (2010). Arlequin suite ver 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Mol Ecol Resour*. 10:564-567.
23. Zajc, I., Mellersh, C.S., Sampson, J. (1997). Variability of canine microsatellites within and between different dog breeds. Mammalian Genome, 8: 182-185.
24. Зечевић, Е., Доксо, А., Омановић, Х., Брка, М. (2015). Популациона генетика у сточарству, Сарајево
25. Zhao, Z., Fu, Y.X., Hewett-Emmett, D. et al. (2003). Investigating single nucleotide polymorphism (SNP) density in the human genome and its implications for molecular evolution. Gene, 312: 207-213.

26. Jungklaus, W. (1936). Die Bracken.Leipzig.
27. Kashi, Y., Soller, M. (1999). Functional roles of microsatellites and minisatellites. U: Microsatellites: Evolution and Applications. Ured: Goldstein and Schlotterer, Oxford University Press.
28. Катица, В., Шакић, В., Омеровић, А., Вегара, М., Софтић, А. (2008). Узгој паса. Универзитетски уџбеник. Promocult Сарајево.
29. Kim, K.S., Tanabe, Y., Park, C.K. et al. (2001). Genetic variability in East Asian dogs using microsatellite loci analysis. Journal of Heredity, 92: 398-403.
30. Koskinen, M.T., Bredbacka, P. (2000). Assessment of the population structure of five Finnish dog breeds with microsatellites. Animal Genetics, 31: 310-317.
31. Laska, B.F. (1905). Das Waidwerk in Bosnien und der Hercegovina. Klagenfurt.
32. Leonard, J.A., Wayne, R.K., Wheeler, J. et al. (2002). Ancient DNA evidence for Old World origin of New World dogs. Science, 298: 1613-1616.
33. Lingaas, F., Aarskaug, T., Gerlach, J.A. et al. (2001). A canine linkage map: 39 linkage groups. Journal of Animal Breeding and Genetics, 118: 3-19.
34. Liu, K., Muse, S.V. (2005). PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. *Bioinformatics,* 21:2128-2129.
35. Lorenz, K. (1954). Man meets dog. London: Methuen.
36. Lüpke, L., Distl, O. (2005). Microsatellite marker analysis of the genetic variability in Hanoverian Hounds. Journal of Animal Breeding and Genetics, 122: 131-139.
37. Morera, L., Barba, C.J., Garrido, J.J. et al. (1999). Genetic variation detected by microsatellites in five Spanish dog breeds. The Journal of Heredity, 90: 654-656.
38. Nei, M. (1973). Analysis of Gene Diversity in Subdivided Populations. *PNAS,* 70(12): 3321-3323.
39. Никитовић, Ј, Сјеничић, Ј, Ђурић, Г. (2015). Анализа законске регулативе у области очувања генетичких ресурса Републике Српске, Агрознање, 16/5: (645-653)
40. Орбан, Р. (1958). Пасмине и сојеви аутохтоних гонича Југославије. Мој пас, V, бр. 8-9, 109-120. Загреб.
41. Parker, H.G., Kim, L.V., Sutter, N.B. et al. (2004). Genetic structure of the purebred domestic dog. Science, 304: 1160-1164.
42. Parra, D., Méndez, S., Cañón, J. et al. (2008). Genetic differentiation in pointing dog breeds inferred from microsatellites and mitochondrial DNA sequence. Animal Genetics, 39: 1-7.
43. Павловић, С., Антић, С. (1954). Балкански гонич. Ветеринарски архив, XXIV свезак 1/2, 29-37.
44. Peakall, R., Smouse, P.E. (2012). GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics,* 28: 2537-2539.
45. Phillippe, J., Lagoda, P.J.L. (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. Trends in Evolution and Ecology, 11: 424-429.
46. Pojskić, N. (2019). ALRATIO – R script for the analysis of relation between the effective and the detected number of alleles. ***Genetics & Applications***, 3 (1): 77-80.
47. Полишук, И.Ф., Трофименко, Л.А. (2007). Кинология. Киев.
48. Правилник о стручном раду Југословенског кинолошког савеза. Београд 1969.
49. Priat, C., Hitte, C., Vignaux, F. et al. (1998). A whole-genome radiation hybrid map of the dog genome. Genomics, 54: 361-378.
50. Pritchard, J.K., Stephens, M., Donnelly, P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155:945–959.
51. Puja, I.K., Irion, D.N., Schaffer, A.L. et al. (2005). The Kintamani dog: genetic profile of an emerging breed from Bali, Indonesia. Journal of Heredity, 96: 854-859.
52. Rothuizen, J., Wolfswinkel, J., Lenstra, J.A. et al. (1994). The incidence of mini- and micro-satellite repetitive DNA in the canine genome. Theoretical and Applied Genetics, 89: 403-406.
53. Салкић, А., Шакић, В., Урошевић, М., Стојић, П. (2002). Прилог познавању финоће длаке торњака. Кинолошки клуб Торњак, Травник. Преузето 02.05.2019. са www.bhtornjak.com.
54. Салкић, А., Шакић, В., Урошевић, М., Стојић, П. (2009). Прилог познавању финоће длаке торњака. Преузето 02.05.2019. са www.bhtornjak.com.
55. Savolainen, P., Zhang, Y., Luo, J. et al. (2002). Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. Science, 298: 1610-1613.
56. Schelling, C., Gaillard, C., Dolf, G. (2005). Genetic variability of seven dog breeds based on microsatellite markers. Journal of Animal Breeds and Genetics, 122 (Suppl. 1): 71-77.
57. Schlöetterer, C. (2000). Evolutionary dynamics of microsatellite DNA. Chromosoma, 109: 365-371.

58. Schlötterer, C. (2004). The evolution of molecular markers – just a matter of fashion? Nature Reviews Genetics, 5: 63-69.
59. Schrameyer, T., Dekomien, G., Pasternack, S.M. et al. (2005). Long- and short-haired Weimaraner dogs represent two populations of one breed. Electrophoresis, 26: 1668-1672.
60. Службени гласник РС, бр. 44/15. Преузето 15.01.2020 са https://www. narodna skupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-sto%C4%8 Darstvu-1
61. Софтић, А., Истраживање аутохтоности босанско-херцеговачко-хрватског пастирског пса торњака примјеном молекуларних маркера, Докторска дисертација. Ветеринарски факултет Универзитета у Сарајеву.
62. Standard 155 b (1973). Chien courant de Bosnie a poil dur. FCI.
63. Стратегија и акциони план за заштиту биолошке разноликости Босне и Херцеговине, 2015-2020. Преузето 08. 02. 2020. са http://vijeceministara.gov.ba /akti/prijedlozi_zakona/default.aspx?id=25304&langTag=hr-HR
64. Sunnucks, P. (2000). Efficient genetic markers for population biology. Tree, 15: 199-203.
65. Switonski, M., Szczerbal, I., Nowacka, J. (2004). The dog genome map and its use in mammalian comparative genomics. Journal of Applied Genetics, 45: 195-214.
66. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture (2015). Преузето 15. 01. 2020 са http://www.fao.org/3/a-i4787e.pdf
67. Урошевић, М. (2002). Наши гоничи. Југословенски кинолошки савез. Београд.
68. Урошевић, М. (2006). Српски и слични гоничи. Кинолошки савез Србије и Црне Горе, Београд.
69. Урошевић, М., Дробњак, Д. (2009). Међународно саветовање о ловству. Жагубица. Зборник радова, 189 – 192.
70. Урошевић, М., Дробњак, Д. (2019). Методологија морфометрије паса. Кинолошка академија, Београд, ИСБН: 978-86-920293-3-2.
71. Урошевић, М., Дробњак, Д., Христозов, Г. (2018). Особине длаке бугарског гонича-барака. 8. научни скуп о ловству и ловном туризму, Жагубица. Зборник радова, 60-64.
72. Urošević, M., Drobnjak, D., Kanev, H., Hristozov, G., Urošević, M., Ograk, Y., Matarugić, D. (2014). Morphometric Characterization of Bulgarian Barak. 3rd International Symposium on Hunting:" Modern aspekt of sustainable managament of Game Populations". Zemun-Beograd, Zbornik radova, 172-177.
73. Urošević, M., Drobnjak, D., Kočankov, D., Ristić, Z., Fury, M., Matarugić, D. (2014). Basic Exterior Characteristics of Bulgarian scent Hound. JAFAG 31 (1) 27-31.
74. Урошевић, М., Дробњак, Д., Живковић, Б. (2009). Жути српски гонич. 4. Међународно саветовање о ловству, Жагубица, Зборник радова, 189-192.
75. Урошевић, М., Дробњак, Д., Живковић, Б., Матаругић, Д. (2009). Основни екстеријерни параметри жутог српског гонича. Агрознање, вол.10, 2:127-130.
76. Урошевић, М., Латиновић, Д., Шпољарић, Б. (1988). Компаративна испитивања основних карактеристика телесне развијености балканског, југословенског тробојног и југословенског планинског гонича. Прво југословенско саветовање о домаћим расама гонича. Ваљево. Зборник радова, 49-68.
77. Урошевић, М., Матаругић, Д. Савић, Ђ. (2009). Основне особине длаке карпатског пастирског пса. Агрознање, вол. 10, 2:131-135.
78. FCI (2019). Класификација раса паса. Thuin.
79. Федерално министарство околиша и туризма (2008). Први национални извјештај БиХ према CBD. Преузето 08.02.2020. са http://bih-chm-cbd.ba/Bos/materijali/Relevant%20documents/1stNR.pdf
80. Федерално министарство околиша и туризма. (2010) IV Национални извјештај БиХ према CBD. Преузето 08.02.2020. са http://bih-chm-cbd.ba/ Bos/materijali/ Relevant%20documents/IV%20Nacionalni%20izvjestaj.pdf
81. Francisco, L.V, Langton, A.A., Mellersh, C.S. et al. (1996). A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping. Mammalian Genome, 7: 359-362.
82. Hitte, C., Derrien, T., Andre, C. et al. (2004). CRH Server: An online comparative and radiation hybrid mapping server for the canine genome. Bioinformatics, 20: 3665-3667.
83. Holluschek, G. (1952). Die Tiroler Bracken. Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich.
84. Cargill, E.J., Clark, L.A., Steine,r J.M. et al. (2002). Multiplexing of canine microsatellite markers for whole-genome screens. Genomics, 80: 250-253.

85. Cargill, E.J., Schnabe,l R.D., Murphy, K.E. (2004). Assignment of canine MSS1 microsatellite markers to chromosomes by linkage data. DNA Sequencing, 15: 209-212.
86. Clutton-Brock, J. (1995). Origins of the dog: domestication and early history . U: The domestic dog, its evolution, behaviour and interactions with people. Ured: Serpell J. Cambridge: Cambridge University Press: 7-20.
87. Шпољарић, Б. (2007). Босански оштродлаки гонич – Барак. Кинолог, 5-6, Љубљана.
88. Wang, Z., Moult, J. (2001): SNPs, protein structure and disease. Human Mutation, 17: 263-270.
89. Wayne, R.K., Lehman, N., Allard, M.W. et al. (1992). Mitochondrial DNA variability of the gray wolf: genetic consequences of population decline and habitat fragmentation. Conservation Biology, 6: 559-569.
90. Wayne, R.K., Nash, W.G., O'Brien, S.J. (1987a). Chromosomal evolution of the Canidae. I. Species with high diploid numbers. Cytogenetics and Cell Genetics, 44: 123-133.
91. Wayne, R.K., Nash, W.G., O'Brien, S.J. (1987b). Chromosomal evolution of the Canidae. II. Divergence from the primitive carnivore karyotype. Cytogenetics and Cell Genetics, 44: 134–141.
92. Wayne, R.K., Ostrander, E.A. (1999). Origin, genetic diversity, and genome structure of the domestic dog. BioEssays, 21: 247-257.
93. Werner, P., Mellersh, C.S., Raducha, M.G. et al. (1999). Anchoring of canine linkage groups with chromosome-specific markers. Mammalian Genome, 10: 814-823

а) Укратко истаћи разлог због којих су истраживања предузета и циљ истраживања;
б) На основу прегледа литературе сажето приказати резултате претходних истраживања у вези проблема који је истраживан;
в) Навести допринос тезе у рјешавању изучаване проблематике;
г) У прегледу литературе треба водити рачуна да обухвата најновија и најзначајнија сазнања из те области код нас и у свијету.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

а) Истраживањем је обухваћено 120 паса (64 мужјака и 56 женки, старости 9 мјесеци-10 година) са 20 локалитета у Босни и Херцеговини. Препоручени критеријуми који су коришћени за одабир материјала (Irion и сар., 2003) су: различито географско поријекло, различити одгајивачи и увид у родовник. Приликом узимања узорака сви пси су били клинички здрави и имали су уредну евиденцију (родовнике). Сваки узорак је прописно упакован и означен.

б) Код свију су измјерени сљедећи екстеријерни параметри: висина пса у гребену, висина леђа, висина сапи, висина коријена репа, висина лакта, висина раменог зглоба, дужина лопатице, дужина надлактице, висина скочног зглоба, висина кољена, дужина бутине, дужина поткољенице, висина врха грудне кости, дужина врата, дужина тијела, ширина груди, дубина груди, ширина прса, обим груди, обим дошапља, дужина карлице, ширина карлице, ширина кукова, ширина сједних кврга, дужина репа, дужина главе, дужина лобање, дужина њушке, ширина лобање, ширина њушке, дубина њушке, обим њушке, дужина ушију, угао раменог зглоба, угао лакатног зглоба, угао кољеног зглоба, угао скочног зглоба, угао врата и угао сапи. Кориштени су сљедећи инстументи: Литинов штап, помично мјерило са нониусем, пантљика и угломјер. Статистичка обрада добијених резултата морфометрије и текстуре длаке обављена је у софтверском програму Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows Release 17.0.0 software. Израчунате су средња вриједност, минимум и максимум, стандардна девијација, стандардна грешка и коефицијент варијације. Примјеном Т теста израчунате су статистичке разлике за сваки од мјерених параметара међу половима.

За анализу текстуре и квалитета длачног покривача узети су узорци длаке од 30 паса (22 мужјака и 8 женки), одсјецањем праменова длаке маказама до коријена длачног покривача (један са плећке, један са леђа и један са сапи). Анализа је обављена апаратом ланиметром произвођача Reichert-Jung.

Узорци за ДНК екстракцију су узети неинвазивном методом ишчупавањем длаке са тијела заједно са коријеном, такође од 30 паса у Босни и Херцеговини и за које је утврђено да нису у сродству сходно наведеним критеријумима. Кориштен је оригинални Протокол екстракције (*StockMarks® for Canine Genotyping Kit (Applied Biosystems))*. Амплифицирани продукти су детектовани на 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems), уз кориштење одговарајућих софтвера. Алелне фреквенције, реални, ефективни број алела, очекивана хетерозиготност, као и унутарскупни инбридинг су израчунате у GenAlex v6.5. У истом софтверу је урађена и PCoA анализа (Peakall & Smouse, 2012). Омјер ефективног и детектованог броја алела, као и његова статистичка значајност су израчунате преко ALRATIO скрипте (Naris, 2019). Број генотипова, генотипске фреквенције, PIC (Polymorphism Information Content), MAF (Major Allele Frequency) те одступање од Hardy-Weinberg еквилибрија су израчунате у PowerMarkeru v3.25 softveru (Liu & Muse, 2005). Анализа генетичке диференцијације F_{ST} као и анализа молекуларне варијације (AMOVA) између ове двије посматране расе је извршена у GenAlex v6.5 софтверу (Peakall & Smouse, 2012). Процјена разлика у алелним фреквенцијама између расе барака и торњака је извршена у Powermarker v3.25 софтверу (Liu & Muse, 2005). FCA анализа (Factorial Correspondence Analysis) је урађена у програму Genetix (Belkhir et al., 1996-2004). Урађена је и додатна STRUCTURE анализа на бази Bayesian модела кластеризације (MCMC – *Markov Chain Monte Carlo*) (Pritchard et al., 2000).

У циљу процјене вриједности ΔK користили су се сљедећи параметри: *admixture* model, 50000 burn-in period, 100000 MCMC репликација након burn-in периода, те 5 итерација (понављања). Анализа разлика алелних фреквенција посматраних микросателитних локуса (популацијско-диференцијацијски тест) урађен је у софтверу Arlequin v3.5.1.2 (Excoffier & Lischer, 2010). Анализа генетичке дистанце према моделу Nei, 1973 је извршена у Powermarker v3.25 софтверу (Liu & Muse, 2005), а на основу резултата генетичке дистанце конструисан је neighbor-joining дендрограм, такође у истом софтверу.

На основу свега наведеног важно је такође истаћи и сљедеће:

в) Методе које су примјењене у овом раду су апсолутно адекватне за проведено истраживање. То подразумијева њихову тачност и актуелност у контексту савремених научних достигнућа на пољу морфометријских и генетичких истраживања испитиване расе.

г) Нису примјећена одступања и промјене у односу на план истраживања а који је представљен у пријави докторске тезе.

д) Испитивани параметри дају сасвим довољно елемента за истраживање. Резултати истраживања су свеобухватни и представљају значајан помак у области животињских генетичких ресурса.

е) Наведени статистички методи су примјењиви, адекватни и одговарају испитиваној студији.

ж) Добивени резултати су коректно и јасно приказани. Приказ табела, графикона и слика даје јасну слику свега урађеног.

а) објаснити материјал који је обрађиван, критеријуме који су узети у обзир за избор материјала;
б) дати кратак увид у примјењени метод рада при чему је важно оцјенити сљедеће:
в) да ли су примјењене методе адекватне, довољно тачне и савремене, имајући у виду достигнућа на том пољу у свјетским нивоима;
г) да ли је дошло до промјене у односу на план истраживања који је дат приликом пријаве докторске тезе, ако јесте зашто;
д) да ли испитивани параметри дају довољно елемената или је требало испитивати још неке, за поуздано истраживање;
е) да ли је статистичка обрада података адекватна;
ж) да ли су добивени резултати јасно приказани;

4. РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

а) Тема дисертације је свеобухватна и по први пут је урађена генотипизација испитиване расе. Морфометријске мјере су великим дијелом у оквиру стандарда за испитивану расу. Границе интервала код висине у гребену прилично су широке и код мужјака и код женки, тако да се у будућем раду морају поставити јасни циљеви када је ријеч о овом екстеријерном параметру. Код неких параметара се уочава неуједначеност у типској грађи. На основу параметара надлактице и лопатице закључак је да пси имају правилно кретање. Уочена су и одступања у морфометрији главе као носиоца расних особина. Варијације су примјећене и у лобањском дијелу главе. Анализа длаке је показала да испитивана раса има грубу и оштру длаку. Одабрани кит у потпуности одговара за генотипизацију ове расе паса. Након испитиваних генетичких параметара добивени резултати показују високу генетичку хетерогеност расе. Поређењем двије аутохтоне расе из Босне и Херцеговине (босански оштродлаки гонич барак и босанскохерцеговачко-хрватски пастирски пас торњак) утврђено је да немају међусобно изражену генетичку диференцијацију. Али алелна структура и њихове фреквенције унутар те двије расе указују на јасну генетичку позицију различитости. Урађеном дисертацијом научно је доказано да је раса босански оштродлаки гонич - барак аутохтона босанскохерцеговачка раса. Дисертација ће послужити за даље испитивање гонича на Балкану и у свијету јер је кинологија релативно неразвијена наука. Испитивања филогенетских односа босанског оштродлаког гонича барака обављена су на 15 других изабраних раса код којих су рађена истраживања на истим микросателитским локусима, од којих је и једна аутохтона раса из Босне и Херцеговине – торњак. Изабране расе су: њемачки овчар, сибирски хаски, аљаски маламут, торњак, ротвајлер, доберман, њемачки боксер, бордер коли, ирски црвени сетер, златни ретривер, лабрадор ретривер, ховаварт, западношкотски бијели теријер, јоркшир теријер и оштродлаки јазавичар, што је велики допринос науци на нашем подручју.

б) Упоређујући са резултатима других аутора, добивени резултати у овој докторској дисертацији су разумљиво и логично постављени, те сасвим јасно и правилно протумачени. Кандидат је у раду испољио довољно критичности, донио низ конкретних приједлога и дао велики број описа.

в) Сазнања која пружа ова дисертација и у чему се огледа битност тезе неупитно указују да је босански оштродлаки гонич - барак први пас из групе гонича који је генотипизиран и при чему је доказана аутохтоност његовог поријекла као изворне

босанскохерцеговачке расе. Важно је истаћи и да је босански оштродлаки гонич барак раса која има високу генетичку очуваност. У практичном смислу ријечи, одгајивачи који се баве узгојем ове расе након проведене студије, могу јединке са најбољим фенотипом парити ради добијања квалитетног потомства које ће бити у оквирима расе, што је јако битно, гледано дугорочно у области и очувања генетичких ресурса и кинологије.

а) Укратко навести резултате до којих је кандидат дошао;
б) Оцијенити да ли су добивени резултати правилно, логично и јасно тумачени, упоређујући са резултатима других аутора и да ли је кандидат при томе испољавао довољно критичности;
в) Посебно је важно истаћи до којих нових сазнања се дошло у истраживању, који је њихов теоријски и практични допринос, као и који нови истраживачки задаци се на основу њих могу утврдити или назирати.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

а) Докторска теза под насловом "Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича-барака" кандидата мр Јелене Никитовић недвојбено представља дјело писано сврсисходно разумљивим, прихватљивим и концизним стилом. Начин изражавања је јасан, конкретан и елоквентан. Евидентна је техничка усклађеност, прегледност и дотјераност рада утемељена на прописаним упутствима и правилима писања докторске дисертације. С тог аспекта Комисија овај рад оцјењује позитивном оцјеном.

Посматрајући научни и стручни допринос урађене докторске тезе, важно је истаћи да се кандидат потрудио да теоријски, експериментално и надасве научно обради наведену проблематику која је дефинисана на актуелности теме посматране кроз призму морфометријских и генетичких истраживања код босанског оштродлаког гонича-барака, са свим секвенцама и дефинитивним закључцима који говоре и указују на аутохтоност ове расе. Обимом практичних истраживања (прикупљање података, груписање животиња, провођење мануелно-техничких поступака, итд., на лоцираним мјестима у Босни и Херцеговини), те експерименталним радом и радом на прикупљању доступне литературне грађе кандидат је постигао и коначан циљ у правцу добијања презентованих резултата.

При томе је, уједно користећи и најновија сазнања која су доступна у страној и домаћој литератури, дао научни и стручни допринос у овом раду а који се огледа у следећем:

1. Заштита и очување животињских генетичких ресурса у Босни и Херцеговини је недовољно заступљена. Поред успостављања неопходног правног оквира, потребно је укључити све заинтересоване учеснике (министарства, локалне заједнице, одгајиваче, научне институције, итд), те обезбиједити изворе финансирања за програме очувања и заштите аутохтоних раса.
2. За успоставу ефикасног система заштите и очувања животињских генетичких ресурса неопходно је извршити инвентаризацију, морфометријску анализу и генотипизацију раса, чиме би се добила потврда аутохтоности и створили предуслови за оснивање банке животињских гена.
3. Босански оштродлаки гонич – барак је раса која се вјековима користила за лов у Босни и Херцеговини, стога напоре на очувању и коришћењу ове расе треба усмјерити у том правцу. Популаризација ове расе као истрајних гонича за дивљач међу ловцима би требало да буде императив.

4. Са селецијског аспекта, у одабир јединки за приплод требало би увести обавезне узгојне прегледе, као и обавезну провјеру радних способности јединки за приплод. Овакав одабир јединки за приплод би могао утицати на поправљање екстеријерних мана у популацији паса ове расе, као и побољшању радних способности код паса.

б) Докторска дисертација под насловом "Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича-барака" представља оригинални научни рад. На основу укупне оцјене урађене дисертације **Комисија предлаже да се ова дисертација прихвати и кандидату мр Јелени Никитовић одобри јавна одбрана.**

а) Навести најзначајније чињенице што тези даје научну вриједност, ако исте постоје дати позитивну вриједност самој тези;
б) Ако је приједлог негативан, треба дати опширније образложење и документовано указати на учињене пропусте, односно недостатке написане докторске тезе.

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. Др Драго Недић, предсједник
2. Др Ведад Шакић, члан
3. Др Белма Каламујић Строил, члан
4. Др Нермин Прачић, ментор
5. Др Гордана Ђурић, члан

ИЗДВОЈЕНО МИШЉЕЊЕ: Члан комисије који не жели да потпише извјештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извјештај образложење, односно разлог због којих не жели да потпише извјештај.

Прилог 3.

Изјава 1

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем
да је докторска дисертација

Наслов рада Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродаког гонича барака

Наслов рада на енглеском језику Phenotypic and genotypic characterization of bosnian broken-haired hound-barak

✕ резултат сопственог истраживачког рада,
✕ да докторска дисертација, у цјелини или у дијеловима, није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
✕ да су резултати коректно наведени и
✕ да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Бањој Луци
22. 07. 2020. године

Потпис докторанта

Никшић Јелек

Изјава 2

Изјава којом се овлашћује Универзитет у Бањој Луци
да докторску дисертацију учини јавно доступном

Овлашћујем Универзитет у Бањој Луци да моју докторску дисертацију под насловом

Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича – барака

која је моје ауторско дјело, учини јавно доступном.

Докторску дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у дигитални репозиторијум Универзитета у Бањој Луци могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (*Creative Commons*) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – дијелити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – дијелити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

У Бањој Луци
22.07.2020.године

Потпис докторанта

Николетић Јелена

Изјава 3

Изјава о идентичности штампане и електронске верзије докторске дисертације

Име и презиме аутора Јелена Никитовић

Наслов рада

Фенотипска и генотипска карактеризација босанског оштродлаког гонича – барака

Ментор Проф. др Нермин Прачић

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације идентична електронској верзији коју сам предао/ла за дигитални репозиторијум Универзитета у Бањој Луци.

У Бањој Луци
22.07.2020.године

Потпис докторанта

Никитовић Јелена