



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
UNIVERSITY OF BANJA LUKA
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
FACULTY OF AGRICULTURE



**АНАЛИЗА МОРФОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА
МЕДОНОСНЕ ПЧЕЛЕ СА РЕПРОЦЕНТАРА РЕПУБЛИКЕ
СРПСКЕ**

Мастер рад

Ментор: Проф. др Горан Мирјанић

Студент: Душко Радановић

Бања Лука, 2023. година



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
UNIVERSITY OF BANJA LUKA

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
FACULTY OF AGRICULTURE



**ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
HONEY BEES FROM THE QUEEN BREEDING FARMS IN
REPUBLIC OF SRPSKA**

Master thesis

Menthor: Goran Mirjanić, Full Profesor

Candidate: Duško Radanović

Banja Luka, 2023. year

Комисија за одбрану мастер рада:

др Горан Мирјанић, ванредни професор

Ужа научна област: *Пчеларство*

Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет

Ментор

др Борут Босанчић, доцент

Ужа научна област: *Биометрика*

Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет

Члан

др Бранимир Њежић, ванредни професор

Ужа научна област: *Заштита здравља биљака и агроекологија*

Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет

Предсједник

Сажетак

У раду се налази приказ резултата анализе морфолошких карактеристика пчеле *Apis mellifera carnica* Polman 1879. са регистрованих репроцентара за производњу матица у Републици Српској. Циљ истраживања је да се помоћу анализе морфолошких карактеристика дужине рилца, површине корбикуле, ширине томентума, боје колутића, дужине длацица и кубиталног индекса утврди да ли постоји утицај других раса пчела на аутохтону крањску расу пчела са простора Републике Српске. Узорци који су коришћени у истраживању узети су са десет регистрованих репроцентара 2021. године. Узорковање је вршено два пута у току једне године – зимске пчеле у прољеће (април) и љетне пчеле (јул/август). На сваком репроцентру се налазило осам кошница родоначелница од којих је узето по три узорка два пута годишње. Са сваког репроцентра узето је по 24 узорка (3 по 1 родоначелници), што укупно чини 240 узорака у прољеће и 240 узорака у љето. Сви узорци су чувани у 70% алкохолу на -5°C. Након сушења и прегледа узорака вршена је дисекција истих. На основу резултата дужине рилца (6-7 mm), површине корбикуле (у просјеку од 2,64 mm²), средње ширине томентума, црвенкасто-смеђих прстенова, дужине длацица (0,25 - 0,35 mm) и просјечног кубиталног индекса (2,7), утврђено је да сви узорци припадају крањској аутохтоној раси пчела. Мјерени подаци су представљени стандардним дескриптивним мјерама, аритметичком средином и стандардном девијацијом ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Иако је установљено да сви узорци припадају крањској раси пчела, ипак долази до значајних статистичких разлика између самих центара, али и разлике зимске и љетне пчеле на самим центрима. Највећа разлика је уочена мјерећи дужину длацица и кубиталног индекса, а најмања одступања су уочена код визуелног прегледа боје колутића, ширине томентума пчела и мјерења корбикуле.

Кључне ријечи: пчела, *Apis mellifera carnica*, морфолошке карактеристике, корбикула, кубитални индекс, томентум

Abstract:

The paper presents the results of the analysis of the morphological characteristics of the bee *Apis mellifera carnica* Polman in 1879. from the breeding farms for the production of queens in the Republic of Srpska. The goal of the research is to analyze the morphological characteristics length of tongue, surface of corbicula, width of tomentum, color of rims, length of hairs and the cubital index to determine whether there is an influence of other breeds of bees on autochthonous Carniola breed of bees from the territory of the Republic of Srpska. Samples used in the research were taken from ten registered bee queen farms in 2021. Sampling was done twice a year - winter bees in spring (April) and summer bees (July/August). At each farm, there were eight hives of progenitors, from which three samples were taken twice a year. From each farm, 24 samples were taken (3 each, 1 progenitor), which makes a total of 240 samples in the spring and 240 samples in the summer. All samples were stored in 70% alcohol at -5 degrees. After drying and examining the samples, the dissection continued. Based on the results of the length of the tongues from 6 mm to 7 mm, the surface of the corbicula on average of 2,64 mm², the average width of the tomentum, the reddish-brown rings, the length of the hairs from 0,25 mm to 0,35 mm and the average cubital index of 2, 7, it was determined that all samples belong to the Carniola autochthonous race of bees. Measured data are represented by standard descriptive measures, arithmetic mean and standard deviation ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Although it was established that all samples belong to the Carniola race of bees, there are significant statistical differences between the farms themselves, as well as the difference between winter and summer bees at the centers themselves. The biggest difference was observed by measuring the area of the length of the hairs and the cubital index. And the smallest deviations were observed during the visual inspection of the color of the rings and the width of the bee's tomentum and by measuring corbicula.

Keywords: bee, *Apis mellifera carnica*, morphological characteristics, corbicula, cubital index, tomentum.

Садржај

1. Увод.....	7
2. Преглед литературе.....	8
2.1. Медоносна пчела – <i>Apis mellifera</i>	8
2.1.1. <i>Apis mellifera mellifera</i> L.....	8
2.1.2. <i>Apis mellifera caucasica</i> Grob.	9
2.1.3. <i>Apis mellifera ligustica</i> Spin.....	10
2.1.4. <i>Apis mellifera carnica</i> Polm.	11
2.2. Селекција крањске пчеле.....	12
3. Циљ истраживања и хипотеза	16
4. Материјал и методе рада	17
5. Резултати истраживања и дискусија.....	20
5.1. Зимска пчела	20
5.1.1. Кубитални индекс.....	20
5.1.2. Површина корбикуле	24
5.1.3. Дужина длачица	26
5.1.4. Ширина томентума.....	28
5.1.5. Дужина језика	30
5.1.6. Боја колутића	32
5.2. Љетна пчела	33
5.2.1. Кубитални индекс.....	33
5.2.2. Површина корбикуле	37
5.2.3. Дужина длачица	39
5.2.4. Ширина томентума.....	41
5.2.5. Дужина језика	43
5.2.6. Боја колутића	45
6. Закључак.....	46
7. Попис литературе	48

1. Увод

Пчеларство је специфична грана сточарства у којој сточар није нужно везан за властито земљиште. Особу која се бави пчеларством називамо пчеларом. У пчеларству разликујемо селеће пчеларство (у којем пчелар сели кошнице у близину паше зависно од годишњег доба) и стационарано пчеларство код којег пчелар смјешта кошнице углавном на једну локацију. Уз мед, главни производ пчеларства су и пчелињи отров, матична млијеч, пчелињи восак, цвјетни прах (полен), прополис, рој пчела и матица. У пчеларству налазимо и друге производе који су настали обрадом пчелињих производа као на примјер гвирц, медовину, медену ракију, ликер од меда, прополис коцке, медањаке и друго (Белчић и др., 1985).

Пчела је социјално биће које може искључиво преживјети као дио групе коју називамо пчелиње друштво (заједница). Једно пчелиње друштво чине једна матица (репродуктивна женка), трутови (мужијаци) и пчеле радилице (полно неразвијене женке).

Шведски научник Linne је, 1758. године, примијенио бирани састав класификације животиња и у том саставу свакој животињи су дата два имена. Тако је европска медонисна пчела добила име *Apis mellifera*. Прво или родовско име (*Apis*) сврстава медоносну пчелу са групом других пчела, док се другим именом (*mellifera*) дефинише као посебна врста.

Да би се лакше упознале карактеристике пчела у биосистематским истраживањима, 1910. године примијењена су први пут морфолошка мјерења. Посебан допринос овим истраживањима на медоносној пчели датира од руског научника Аплатова, који је у периоду од 1924-1958. истраживао морфолошке карактеристике у односу на простор који пчеле насељавају. Аустријанац Ruttner 1988. године уводи вриједност кубиталног индекса, као једну од релативних вриједности за одређивање расе или соја медоносне пчеле.

Одређивање морфолошких карактеристика је математичко – статистичка метода која проучава варијабилност између јединки пчела и користи се као помоћна метода у израчунавању средње вриједности одређених параметара у провођењу селекције.

У Републици Српској изворно живи сива пчела *Apis mellifera carnica*, те је једна од темељних обавеза очување ове расе пчела на нашим просторима.

2. Преглед литературе

2.1. Медоносна пчела – *Apis mellifera*

Од 20.000 врста пчела на планети, људи традиционално гаје четири врсте пчела, а то су *Apis indica* F – индијска медоносна пчела, *Apis florea* F - мала индијска пчела, *Apis dorsata* F - велика индијска пчела, *Apis mellifera* L - европско-афричка медоносна пчела. Европско-афричка или западна пчела била је један од првих припитомљених инсеката, и данас је једна од основних врста пчела коју узгајају пчелари, како за производњу меда тако и за опрашивање биљних врста. Због своје распрострањености широм свијета и своје анатомске грађе, ова врста је најважнији опрашивач пољопривредних култура у свијету.

Медоносна пчела потиче из Африке одакле се ширила према Европи и Азији. Колонизацијом Америке 1622. године медоносна пчела је пренешена у Америку. И данас медоносна пчела насељава све континенте на свијету осим Антарктика.

Медоносна пчела је људима позната још од давнина, људи су још прије 30. 000 година тражили медоносне пчеле по пећинама и дрвећу како би узимали мед. Цивилизације попут старих Египћана, Асираца, Старих Грка, Словена проучавали су технике гајења овог инсекта, трудећи се да пчелиње заједнице одрже у близини својих домова, како би лакше стизали до меда, воска, прополиса и осталих пчелињих производа.

На ширем подручју европског континента простире се медоносна пчела са више својих подврста. У литератури су описане само четири економски значајне расе медоносе пчеле а то су:

Apis mellifera mellifera L. – тамна њемачко – холандска пчела,

Apis mellifera caucasica Gorb. – кавкаска (тамна и жута) пчела,

Apis mellifera ligustica Spin. – италијанска (жута) медоносна пчела,

Apis mellifera carnica Polm. – крањска (сива) медоносна пчела.

2.1.1. *Apis mellifera mellifera* L.

Име је добила по свом црно-смеђем тијелу са неколико жутих мрља на трбуху. Разликује се од других подврста по свом здепастом тијелу, које је веће од осталих подврста. Иначе имају кратке језике 5,7 – 6,4 mm.

Раширена је по западној и сјеверној Европи и најчешће се среће у Њемачкој, Холандији и Француској. Развија заједнице средње снаге, прољећни развој јој је полаган, а у љетном периоду остаје на врхунцу развоја. Иако је у љетном периоду на врхунцу развоја, ипак релативно рано завршава са леглом и није погодна за искоришћавање јесењих касних паша. Пчеле на саћу су веома немирне и агресивне, што је њихова мана, те се

тешко ради са њима. Због укрштања са другим пчелама ријетко се налази чистокрвна. Заједница зимује у јаким друштвима, а ради спорог прољећног развоја имају слаб нагон за ројењем.



Слика број 1. *Apis mellifera mellifera* L. – тамна европска пчела
(<https://www.nordbiene.de/>)

2.1.2. *Apis mellifera caucasica* Grob.

Кавкаска пчела је поријеклом са Кавказа, због чега је и добила име. Земља поријекла јој је Грузија, иако данас насељава Русију, Турску, Јерменију, Азербејџан... По вањском изгледу јако је слична крањској раси пчела и код ње разликујемо сиву и жуту пчелу.

Прољећни развој јој је умјерено брз, али нема развијен нагон за ројење. Веома је продуктивна и каже се да је најмедоноснија од свих раса медоносне пчеле. Сама пчела има дуже рилце од осталих раса, и до 7,3 мм. Презимљују у веома јаким заједницама. Пчеле се одликују великом мирноћом и способношћу у проналажењу хране. Такође, карактерише је одлична одрамбена способност према уљезима. Њена значајна способност је сакупљање прополиса.

Једина мана Кавкаске пчеле је њихова склоност грабежу и залијетању у друге кошнице.



Слика број 2. *Apis mellifera caucasica* Gorb. – кавкаска медоносна пчела
(<https://apiexpert.eu/caucasian-honey-bee/>)

2.1.3. *Apis mellifera ligustica* Spin.

Италијанска пчела потиче са Апенинског полуострва и слична је крањској пчели. Прва три абдоминална сегмента (колутића) су јој црвенкасто-жута или наранџаста, а четврти јој се свијетао или мање таман.

Прољећни развој јој је осредњи, цијелог љета заједнице буду на завидном нивоу развоја, а легло им се одржава до касно у јесен, а неке матице легу чак и у зиму. Зимују у јаким заједницама и током зиме троше много хране, што је и једна од мана ове расе. Лоше подноси дуге и хладне зиме. Заједнице се слабо роје, на саћу су мирне и благе су ћуди. Пчеле не производе доста прополиса. Прилагођене су на дуготрајне паше и благе зиме. Склоне су грабежу и много се залијећу у друге кошнице.



Слика број 3. *Apis mellifera ligustica* Spin. – италијанска медоносна пчела
(<https://www.melitabees.com/liqustica.html#/>)

2.1.4. *Apis mellifera carnica* Polm.

Крањска раса је аутохтона словенска раса пчела, поријеклом из Крањске области. Раширена је по југоисточним Алпама, Балкану и Подунављу. Име крањска јој је дао барон Ротшиц (Rotschütz), трговац пчелама из Вишње Горе у Словенији. Свјетлија је од европске пчеле. Сива пчела је добро обрасла кратким длачицама сиве боје по читавом тијелу. Према боји длачица и кутикуле сива пчела је и добила надимак „сивка“.

Пчелиње заједнице су доста мирне и имају брз прољећни развој легла. Карактерише их велики животни потенцијал и продуктивност, те граде 20 до 30 матичњака. Сходно томе, склоне су ројењу, што им је једна од већих мана. На саћу пчеле су мирне и нису склоне агресивношћу. Заједнице су изразито продуктивне и дају високе приносе меда, када владају повољни пашни услови. Добро зимују и економичне су у потрошњи хране (Goetze., 1964.). Ако је узимљена на шумском меду медљици, обично добије пролив. У пчеларском свијету је добро цијењена, јер посједује генетску појачану отпорност на неке болести и наметнике.

Ради добре распрострањености сиве пчеле на Балкану, настало је више планинских и равничарских сојева ове расе: шарпланински, далматински, сјеничко-пештерски... У Банату крањска пчела је укрштана са италијанском расом пчела, па је тако настао банатски сој, којег многи сматрају за посебну расу са одликама и крањске и италијанске расе пчела.



Слика 4. *Apis mellifera carnica* Polm. – крањска (сива) медоносна пчела
(<https://ezadar.net.hr/dogadaji/2499949/kranjska-pcela>)

2.2. Селекција крањске пчеле

У доба када је једини заслађивач био мед и када је мед био врло тражена роба почела је селекција на пчелама. Већ у то доба људи су вршили селекцију и давали предност оним друштвима која су имала веће приносе меда и која нису била склона ројењу. Планском селекцијом пчела одабирамо, чувамо и размножавамо оне индивидуе које се у нечему одликују, чије нам особине одговарају, а самим тим да те особине пренесе и на своје потомство. Селекција и оплемењивање је ефикасно једино у случају да постоји промијењивост и да се пренесе на потомке.

Поједине пчеле се оцјењују по спољашњим карактеристикама, а цијело пчелиње друтво по економским својствима. Код одабирања расе или очувања чистоће расе или соја потребан је одређен систем оцјењивања спољашњих карактеристика.

Најважније 4 расе пчела разликују се једна од друге по спољашњим знацима (морфолошким и морфометријским карактеристикама) и по биолошким особинама. Мјерењима је утврђено да тамне пчеле са сјевера имају веће тијело него јужне расе пчела, док јужне расе имају већа крила, дуже ноге и рилце. Од спољашњих знакова најкарактеристичнија је боја хитина, длакавост, дужина рилице и систем жила у крилима. Испитивањем спољашњих карактеристика пчела показало је да код нас у разним мјестима има доста различитих сојева крањске пчеле.

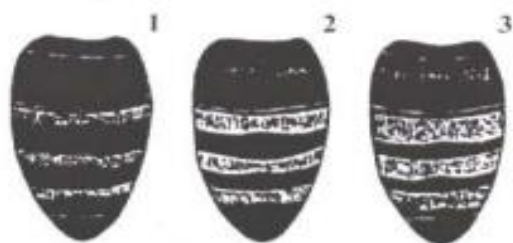
Варијабилност између јединки пчела по фенотипу утврђује се морфометријским анализама. Морфометријске карактеристике сиве пчеле различите су од других раса, те се користе за утврђивање чистоће расе у узгоју. Од морфометријских карактеристика најчешће се користе: боја колутућа, ширина томентума, дужина длачица на петом сегменту затка, дужина рилца или језика, кубитални индекс и величина корбикуле.

Боја колутућа на затку је најбоље видљив знак расне припадности пчела. Код сиве пчеле полупрстенови могу бити сасвим тамни, а могу имати и стране тачке или пјегице. Сиве пчеле могу имати пјеге и прстенове црвенкасто-смеђе боје. Истраживања су показала да крањску пчелу можемо поуздано разликовати од италијанске једино по боји хитина. Ruttner (1988), сматра да је код сиве пчеле дозвољено да до 5% популације у једној заједници буде са жутиим прстеновима. Први утисак о боји пчела добијемо посматрањем пчела на саћу приликом прегледа. Ако има много пчела са жутиим прстеновима знамо да се ради о италијанској пчели или неком соју настао укрштањем са италијанском расом пчела.



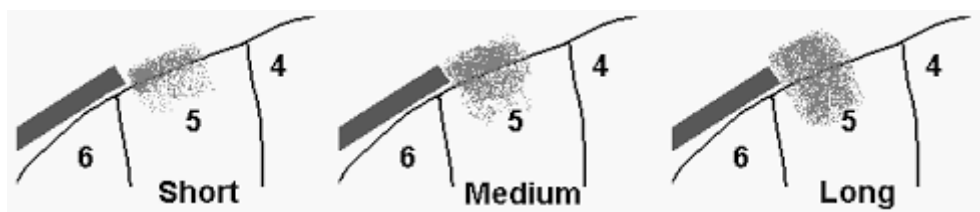
Слика 5. Боја колутића на затку (<http://pubweb.carnet.hr>)

Ширина томентума на четвртном сегменту затка је једна од помоћних морфолошких мјера. Ширина томентума као генетски параметар нема значаја у селекцији пчела, али је једна од помоћних морфолошких особина помоћу које се разликују пчеле. Пчеле се с обзиром на ширину томентума дијеле у три категорије: пчеле са уским томентумом, средњим и широким томентумом. Ширина колутића на затку обраслог длачицама успоређује се са ширином поља без длачица на истом колутићу. Ако су у оба поља исте ширине, тада пчела има средње широк томентум. У случају када поље обрасло длачицама прекрива $2/3$ колутића пчеле имају широк томентум. Ако је већи дио колутића без длачица пчеле имају уски томенту. Крањске пчеле имају претежно средњи или широк томентум.



Слика 6. Ширина томентума 1- узак, 2- средњи, 3- широк (HSSC, Zagreb 1997)

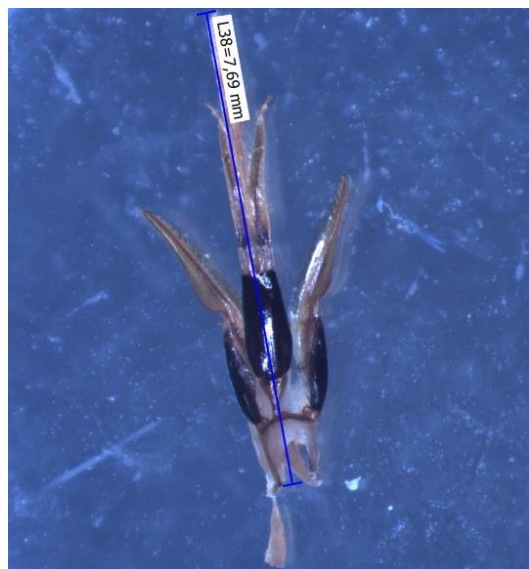
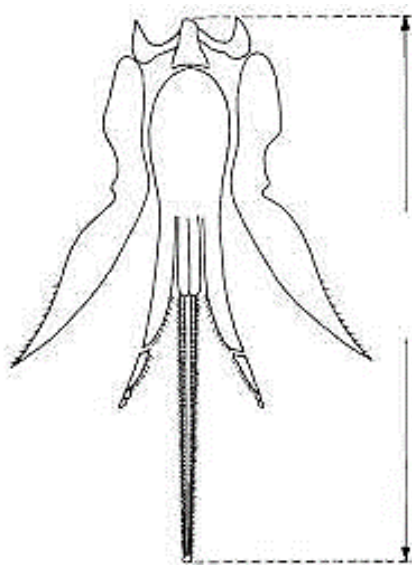
Дужина длачица на петом сегменту затка је особина по којој се разликују сива од тамне пчеле. С обзиром на дужину длачица на петом сегменту затка, разликују се три врсте пчела: пчеле са дугим, средње дугим и кратким длачицама. Дужина длачица сиве пчеле износи $0,25-0,35$ mm, док се код тамне пчеле дужина креће $0,4-0,6$ mm. Око $2/3$ сиве пчеле може да има и кратку длаку.



Слика 7. Дужина длачица 1- кратке, 2-средње, 3- дуге длаке

(<https://www.google.com/url>)

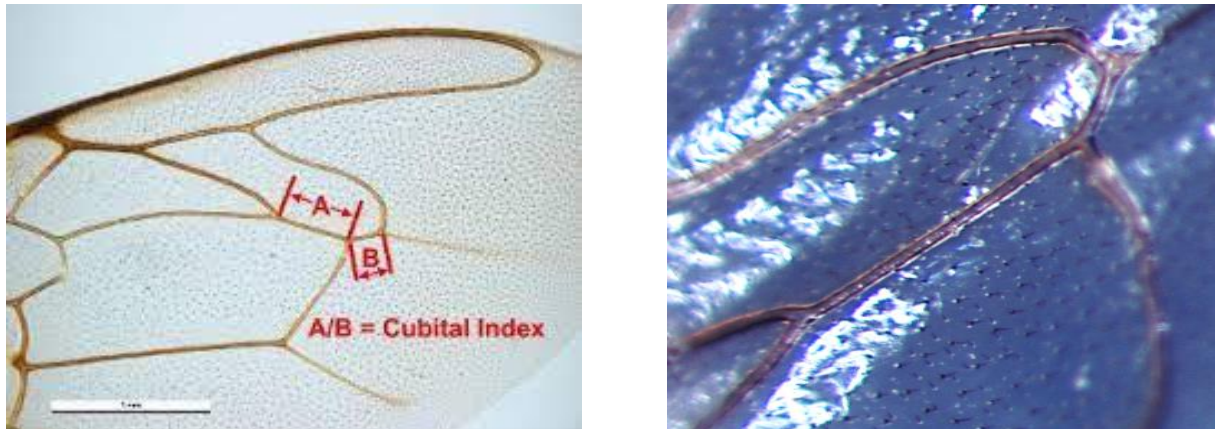
Дужина рилца директно је повезана са приносом меда у кошници. Пчеле које имају дуге рилцу имају могућност да сакупе нектар из биљака које имају дубоке цјевасте чашице, гдје исте производе нектар нпр. црвена дјетелина. Крањске пчеле познате су по веома дугим рилицама 6,4-6,8 mm, те сличну дужину има и италијанска раса пчела. Тамне пчеле имају краће рилице и дужина њихових рилица износи 5,8-6,2 mm. Најдужу рилцу од свих пчела имају кавкаске пчеле, у просјеку 6,6-7,2 mm. Тачну дужину рилице добијемо када измјеримо дужину од подбрадка преко брадице до краја језика, збир свих ових дужина даје дужину читаве рилице.



Слика 8. Дужина рилице (<https://www.google.com/url>)

Кубитални индекс је однос страница *a* и *b* треће кубиталне ћелије на предњем дијелу крила пчела радилица. Доња жила треће кубиталне ћелије подијељена је на два дијела *a* и *b*. Код сиве пчеле је по правилу страница *a* дужа више од два пута од странице *b*. Код сиве пчеле кубитални индекс је у просјеку 2,7, а креће се у интервалу 2,3 до 3,0. Индекс

нам прије свега говори о чистоћи расе и помоћу њега можемо утврдити утицај других раса, поготово утицај тамне пчеле чији просјечан индекс износи око 1,7. Ако приликом рачунања кубиталног индекса израчунамо и коефицијент промјењивости, можемо са сигурношћу утврдити да ли се ради о чистој раси или укрштању са другом расом.



Слика 9. Кубитални индекс (a/b) пчела (<https://www.google.com/url>)

Површина корбикуле (тибие) задње ноге пчеле радилице утиче на принос меда у кошници. Пчеле које имају већу површину тибије могу да доносе већу количину полена у кошницу, па самим тим заједница може да узгоји више легла, те се тиме повећава и принос меда у кошници. Sale (1967) је утврдио да постоји позитивна корелација између количине сакупљеног полена и производње меда. Roklukar (1992) је утврдио да површина корбикуле сиве расе пчела износи $2,647 \text{ mm}^2$, а волумен куглице полена $1,54-20,89 \text{ mm}^3$, што јасно показује да пчеле које имају већу површину корбикуле могу да понесу већу количину полена.



Слика 10. Корбикула задње ноге пчеле радилице (<https://www.google.com/url?sa=i&url>)

3. Циљ истраживања и хипотеза

Циљ истраживања је да се помоћу анализе морфолошких карактеристика пчела са репроцентара у Републици Српској утврди да ли постоји мијешање других раса пчела са аутохтоном крањском пчелом са простора Републике Српске.

Основна хипотеза од које се полази у истраживању је да ће се мјерењем морфолошких особина на узорцима пчела утврдити да се друге расе пчела нису мијешале са домаћом аутохтоном расом пчела у Републици Српској – *Apis mellifera carnica* Polman 1879

4. Материјал и методе рада

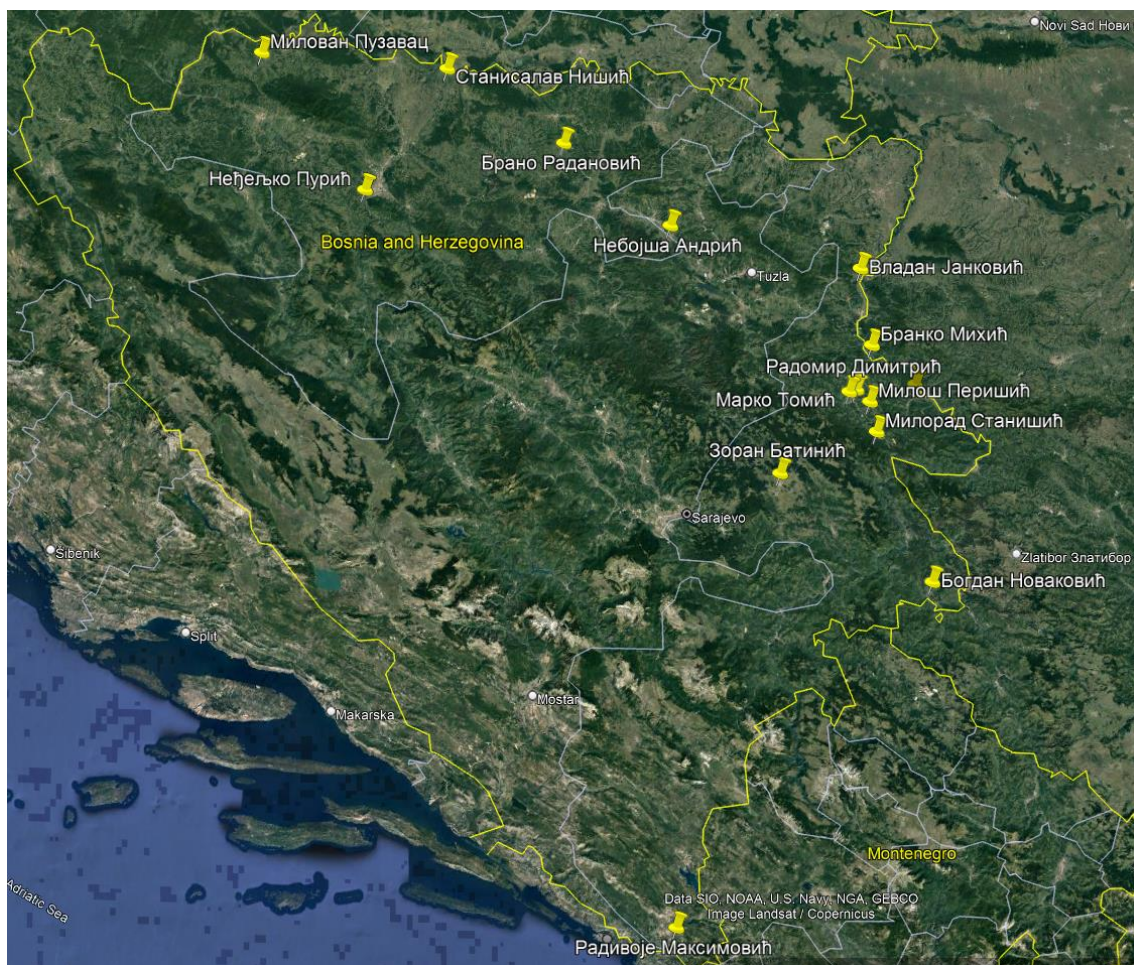
4.1. Материјал рада

Узорци пчела, који су анализирани, су узети са 10 регистрованих репроцентара за селекцију и узгој матица у Републици Српској. Даљна истраживања су спроведена у лабораторији за ентомологију Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци. С обзиром да је 2021 год. у Републици Српској било регистровано 10 репроцентара, са сваког репроцентра узети су узорци пчела два пута у току једне године - зимске пчеле у прољеће (април) и љетне пчеле (јул/август).

Сваки од 10 репроцентара има по 8 родоначелница из којих је узето по три узорка пчела у једном од два годишња доба. Један узорак чини 5 до 10 пчела радилица, угушених у 70% алкохолу. Укупно са свих 10 репроцентара у једном годишњем периоду узето је по 24 узорка (3 по 1 родоначелници), што чини 240 узорака у прољеће и 240 узорака у лето.

Табела 1. Списак произвођача

Р. бр.	Произвођач	Пријава броја кошница по АПИФ-у	Адреса	Општина
1.	Станислав Нишић	150,00	Милана Цвијетића бр.20	Бања Лука
2.	Небојша Андрић	300,00	Милитвиште Липовац бр.13, Карановац	Петрово
3.	Бране Радановић	280,00	Велика Сочаница бб	Дервента
4.	Бранко Мишић	700,00	Дрињача бр.176	Зворник
5.	Владан Јанковић	300,00	Роћевићи бр.128, Козлук	Зворник
6.	Милош Перишић	265,00	Дервента бр.1	Милићи
7.	Зоран Батинић	250,00	Примчићи бб	Соколац
8.	Богдан Новаковић	160,00	Краља Петра 1 ослободиоца бр. 5	Рудо
9.	Милован Пузавац	150,00	Велико Двориште бб.	Козарска Дубица
10.	Неђељко Пурић	107,00	Доња Кола бб, и Филипа Кљајића 7 а	Бања Лука



Слика 11. Локације репроцентара на подручју Републике Српске

4.2. Методе рада

Узорци пчела чувани су у 70% алкохолу на температури од -5°C . Пчеле су потом осушене, након чега је вршена дисекција пчела помоћу дисекционог прибора, којег чине скалпели и пинцете.

Особине које су праћене:

1. Дужина језика,
2. Кубитални индекс,
3. Дужина длацица на петом сегменту абдомена,
4. Ширина томентума,
5. Величина корбикуле (тибие) задње ноге радилице,
6. Обојеност колутућа на абдомену,

Након дисекције, одвајања језика, једног крила и једне ноге од осушених пчела су направљани препарати за даљна истраживања морфолошких карактеристика помоћу микроскопа Olympus SZX 10, који има моћ увећања 10 до 60 пута са пратећом камером и QuickPHOTO CAMERA 3.2 софтвером за мјерење.

За мјерење кубиталног индекса и величине корбикуле задње ноге пчеле радилице дисекцијом су одвајана крило и задња нога са исте стране пчеле.

Сви подаци прикупљени током истраживања су унесени у Excel документ ради даље статистичке обраде.

4.3. Статистичка анализа

Мјерени подаци су представљени стандардним дескриптивним мјерама, аритметичком средином и стандардном девијацијом ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Поређење испитиваних група података урађено је помоћу општих линеарних модела. Статистичка значајност добијених разлика постављена је за $p \leq 0.001$. Статистичка значајност установљавана је у складу са добијеним мјереним вриједностима и разликама између испитиваних група у складу са постављеним циљевима истраживања и истраживачком хипотезом.

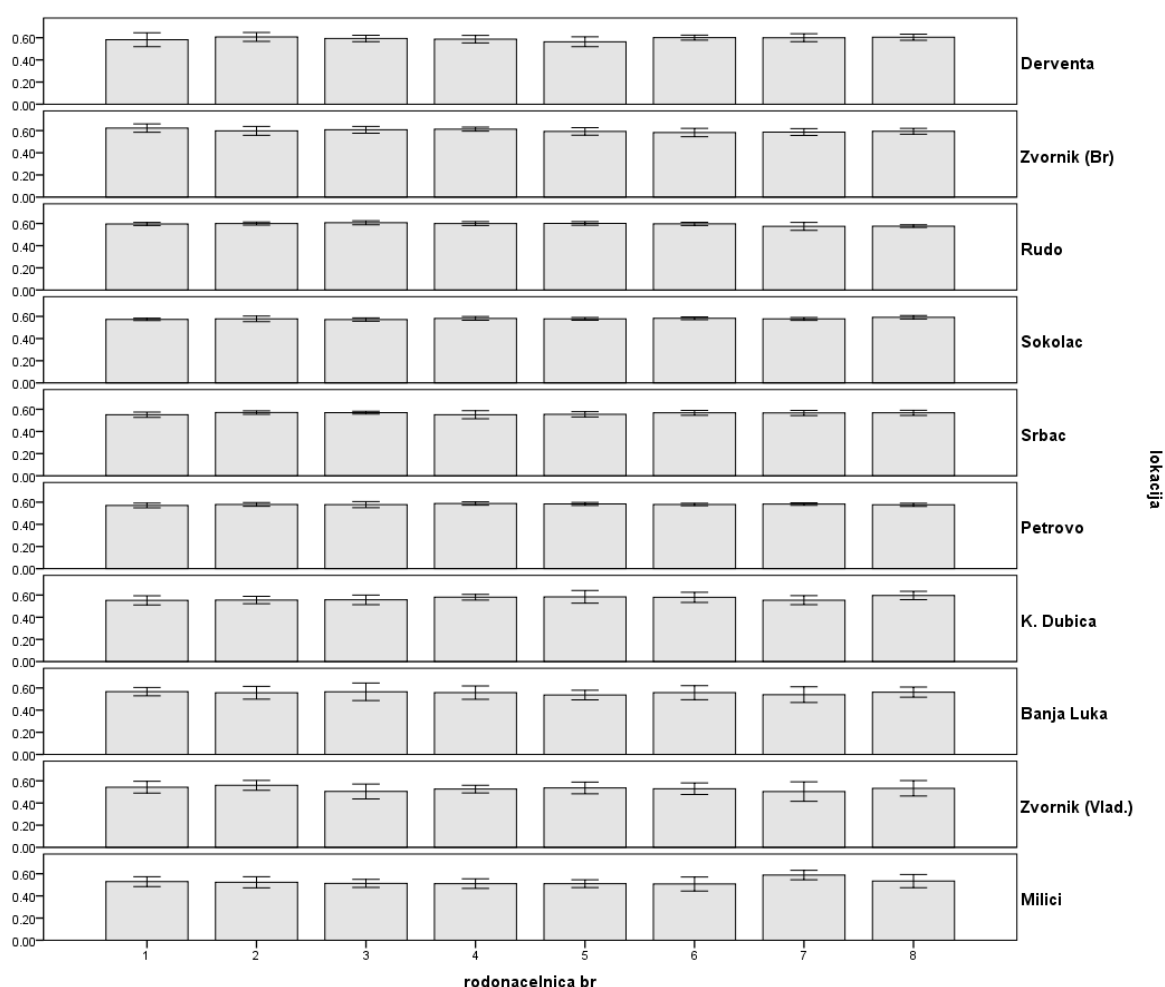
5. Резултати истраживања и дискусија

Екстеријерне мјере код свих врста домаћих животиња представљају расну карактеристику. Код пчела се оне називају морфометријске мјере и такође служе за утврђивање расне припадности. Критеријуми за одређивање расне припадности путем морфометријских анализа су бројни, али од њих је најсигурнија крилна морфометрија (Rinderer., 1986).

5.1. Зимска пчела

5.1.1. Кубитални индекс

Кубитални индекс – a

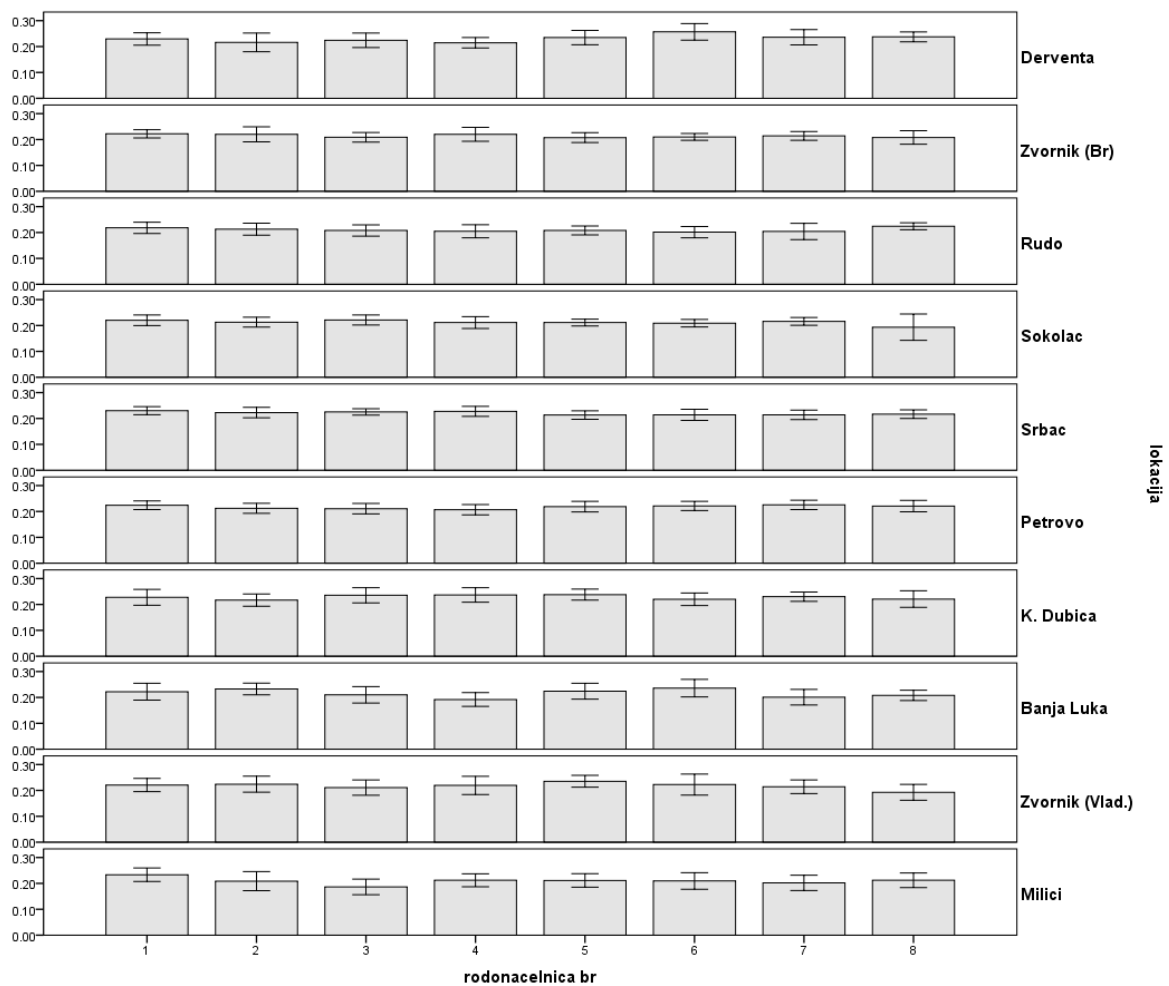


Графикон 1. Приказ странице a кубиталног индекса зимске пчеле

На основу резултата у датом графикону утврдили смо да на репроцентрима са Сокоца, Петрова, Рудог и Српца нема одступања између родоначелница и сви резултати су скоро исти. На репроцентру из Бања Луке видимо да узорци узети из кошница родоначелница 3, 6 и 7, показују веће одступање од осталих родоначелница. Слична одступања уочавамо и на репроцентру из Зворника (Влад) код родоначелница 7 и 3.

Анализе вриједности кубиталног индекса **a** су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Бр) и Рудом, а мање вриједности у Милићима

Кубитални индекс – б

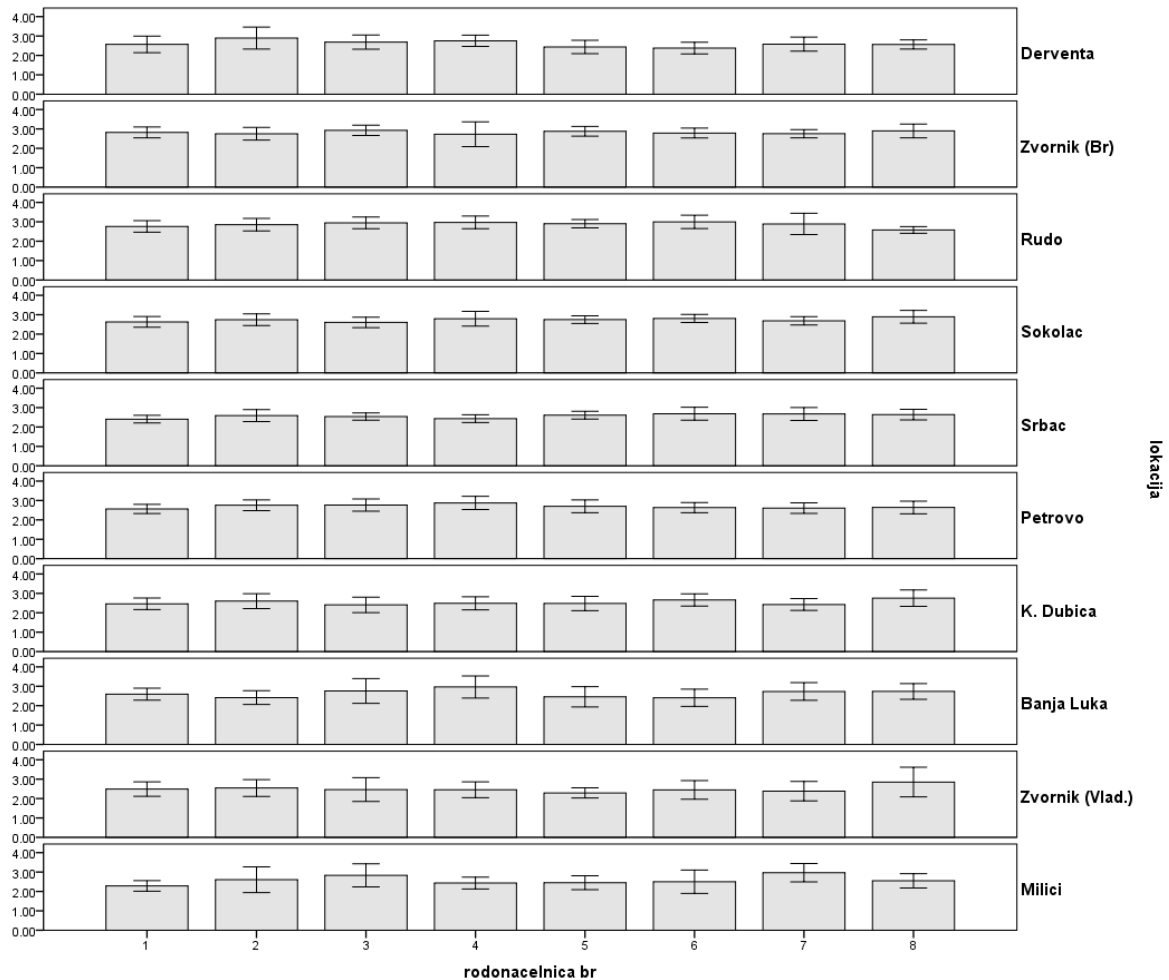


Графикон 2. Приказ странице **б** кубиталног индекса змске пчеле

Анализом странице **б**, видимо да се на репроцентру са Сокоца родоначелница 8 знатно разликује од осталих 7 родоначелница које су скоро хомогене. Приближно исте или сличне резултате на родоначелницама добили смо на репроцентрима из Српца, Рудог и Петрова. Највеће разлике између самих родоначелница у датом графикону приказано је на репроцентру из Бања Луке и Зворника (Влад).

Анализе вриједности кубиталног индекса **б** су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Дервенти, а мање вриједности у Милићима.

Кубитални индекс – C_i



Графикон 3. Приказ кубиталног индекса зимске пчеле

Анализе вриједности кубиталног индекса C_i су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Рудом, а мање вриједности у К. Дубици и Зворнику (Влад).

На репроцентру из Зворника (Влад) уочавамо највеће разлике између свих 8 родоначелница, уз највеће одступање код родоначелнице 8. Сличне резултате добили смо и на репроцентру из Бања Луке. С друге стране, резултати за кубитални индекс најхомогенији су у репроцентру из Српца и Сокоца. На репроцентру Зворник (Бр) добили смо резултате да се родоначелница 4 разликује од осталих 7 родоначелница.

Анализом је утврђено да мирноћа пчела нема никаквих утицаја на величину кубиталног индекса, док на агресивност има негативан утицај, што потврђује и истраживање Поклукар и сар. (1994). Са друге стране, повезаност између поријекла матица и околине индуцирала је сигнификантно различите вриједности кубиталног индекса на различитим локацијама код једног поријекла матица (Поклукар и сар., 1994).

Табела 2. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за зимску пчелу

репорентар (локација)	Кубитални индекс a [mm]			Кубитални индекс b [mm]			Кубитални индекс Ci [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD	\bar{X}	\pm	SD	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.592	\pm	0.040	0.231	\pm	0.030	2.608	\pm	0.396
Зворник (Бр)	0.600	\pm	0.034	0.214	\pm	0.022	2.817	\pm	0.343
Рудо	0.594	\pm	0.022	0.210	\pm	0.023	2.863	\pm	0.347
Соколац	0.579	\pm	0.017	0.212	\pm	0.025	2.736	\pm	0.285
Србац	0.562	\pm	0.024	0.220	\pm	0.018	2.571	\pm	0.272
Петрово	0.580	\pm	0.018	0.217	\pm	0.020	2.692	\pm	0.304
К. Дубица	0.570	\pm	0.043	0.228	\pm	0.027	2.534	\pm	0.365
Бања Лука	0.554	\pm	0.054	0.216	\pm	0.032	2.632	\pm	0.497
Зворник (Влад.)	0.529	\pm	0.061	0.217	\pm	0.032	2.489	\pm	0.510
Милићи	0.527	\pm	0.053	0.209	\pm	0.031	2.578	\pm	0.507
$F_{\text{репр.}}, p_{\text{репр.}}$	50.63**, $p < 0.001$			9.14**, $p < 0.001$			11.72**, $p < 0.001$		
$LSD_{0,05}$	0.01			0.007			0.099		

Мјерењем странице **a** кубиталног индекса за узорке зимске пчеле, дошли смо до закључка да је највећа вриједност ове особине измјерена на узорцима узетим са репроцентра у Зворнику (Бр) 0,600, док је најмања измјерена вриједност странице **a** кубиталног индекса измјерена на узорцима из Милића 0,527. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (50,63**, $p < 0.001$).

Приликом мјерења странице **b** кубиталног индекса утврдили смо да се највећа вриједност ове особине јавља на узорцима узетим са репроцентра у Дервенти 0,231, док је најмања вриједност забиљежена у Милићима 0,209. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (9,14**, $p < 0.001$).

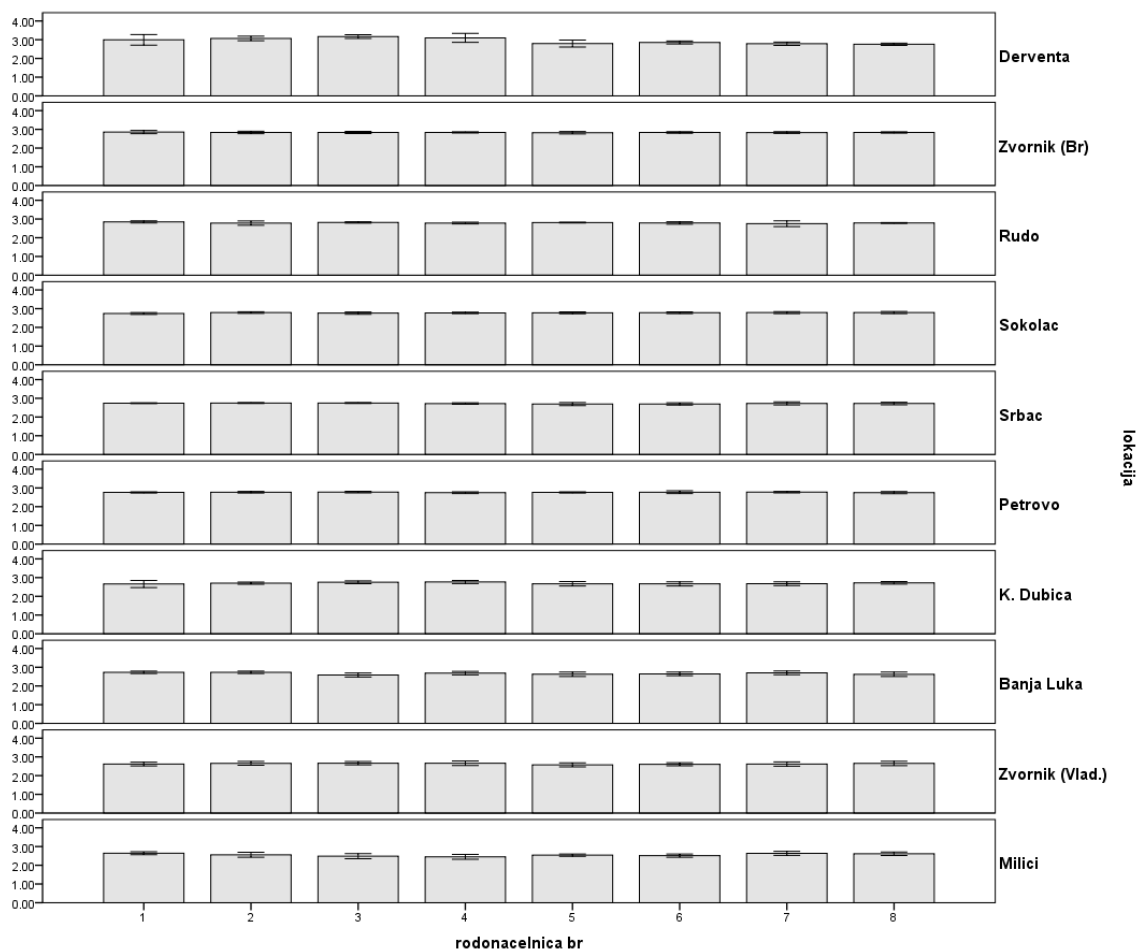
Приликом мјерења кубиталног индекса **Ci** на узорцима зимске пчеле са свих десет репроцентара установљено је да се сви добијени резултати крећу у интервалу од 2,3-3,0, што је карактеристично за крањску расу пчеле. Обзиром на то да је просјечна вриједност кубиталног индекса за крањску пчелу 2,7, најприближнији тој вриједности били су узорци узети са репроцентра у Петрову 2,692 и репроцентра на Сокоцу 2,736. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (11,72**, $p < 0.001$).

Младеновић и сар. (2006), проучавајући три варијетета на територији Србије утврђују да се величина кубиталног индекса пчела креће у интервалу од 2,55 до 2,89, те се њихови резултати подударају са нашим истраживањима.

Трожић (2006), рачунајући кубитални индекс пчела за Унско-сански кантон ФБиХ долази до резултата да је просјечан кубитални индекс 2,63, што се подудара са нашим резултатима код зимских пчела узетих у Бањој Луци 2,632.

Радош (2008), анализирајући морфометријске карактеристике пчела из Баната утврђује просјечну вриједност кубиталног индекса од 2,4, што је приближно само једном нашем узорку из Зворника (Влад) за зимску пчелу 2,48. Сви остали узорци се крећу у већем интервалу преко 2,4.

5.1.2. Површина корбикуле



Графикон 4. Приказ површине корбикуле зимске пчеле

Анализа апсолутних вриједности курбикуле су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних вриједности курбикуле. При томе се уочава највећа вриједност за центар у Дервенти, а најмања вриједност у Милићима.

У приказаном графикону можемо уочити да једино у репроцентру у Дервенти долази до малог одступања родоначелнице 1 и 4. Код осталих репроцентара можемо слободно рећи да смо добили скоро, па исте резултате без значајних одступања од просјека за ову расу медоносне пчеле.

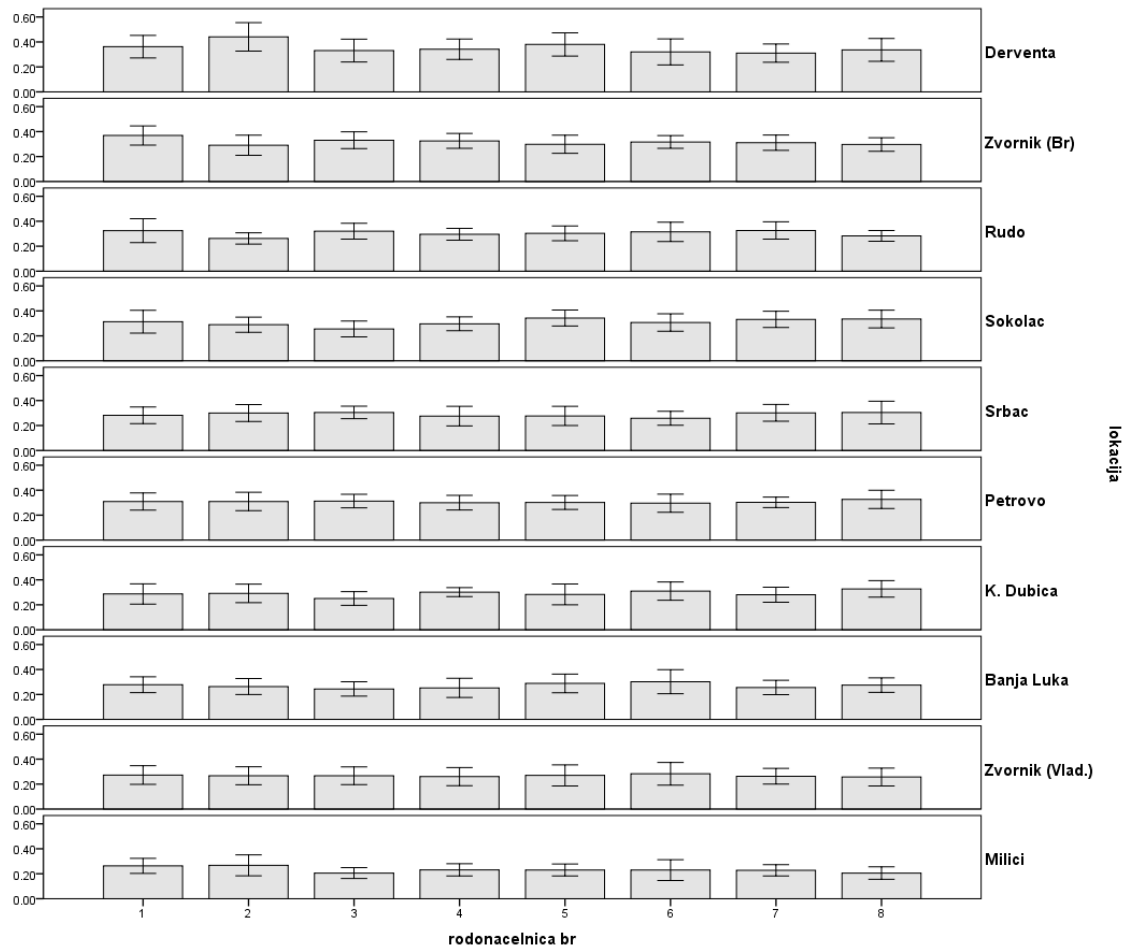
Табела 3. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за зимску пчелу

репорентар (локација)	Површина корбикула [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	2.939	\pm	0.220
Зворник (Бр)	2.834	\pm	0.056
Рудо	2.794	\pm	0.082
Соколац	2.776	\pm	0.053
Србац	2.724	\pm	0.058
Петрово	2.765	\pm	0.048
К. Дубица	2.701	\pm	0.111
Бања Лука	2.665	\pm	0.106
Зворник (Влад.)	2.631	\pm	0.107
Милићи	2.556	\pm	0.123
$F_{\text{репр.}}, p_{\text{репр.}}$	123.71**, $p < 0.001$		
$LSD_{0,05}$	0.027		

Анализирајући површину корбикуле (тибие) задње ноге пчеле радилице на узорцима зимске пчеле долазимо до резултата да је највећа вриједност корбикуле забиљежена на репроцентру у Дервенти 2,939 mm², а најмања на репроцентру у Милићима 2,556 mm². Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (123,71**, $p < 0.001$).

У нашем истраживању вриједност површина гољенице узорака зимске пчеле са репроцентра из Зворника (Бр) 2,834 mm², скоро идентичне су вриједностима огледа Стевановић (2002), гдје је гољеница износила 2,82 mm². Остале вриједности површине гољенице крећу се у мањем интервалном распону. Карајић (2016), долази до резултата да је просјечна вриједност површине корбикуле у Бањој Луци 1,830 mm² и К. Дубици 1,810 mm², што се разликује од наших резултата истраживања добијених са репроцентра у Бањој Луци 2,665 mm² и К. Дубици 2,701 mm².

5.1.3. Дужина длачица



Графикон 5. Приказ дужине длачица зимске пчеле

Анализа вриједности дужине длачица су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних вриједности између репроцентара. Уочава се максимална вриједност за центар у Дервенти и минимална у Милићима.

Резултати дужине длачица приказани на графикону 5. показују нам да постоје велика одступања на појединим репроцентрима. Унутар појединих репроцентара, највећа одступања утврђена су на репроцентру у Дервенти гдје се уочава да родоначелница 2 има највеће одступање у погледу дужине длачица (максимална вриједност 0,65 mm). Код осталих 7 родоначелница просјечна дужина длачица износи око 34 mm, иако ни оне немају хомоген састав. На овакав не хомоген састав узорака може дјеловати и само вријеме узимања узорака, али и утицај других раса на домаћу расу.

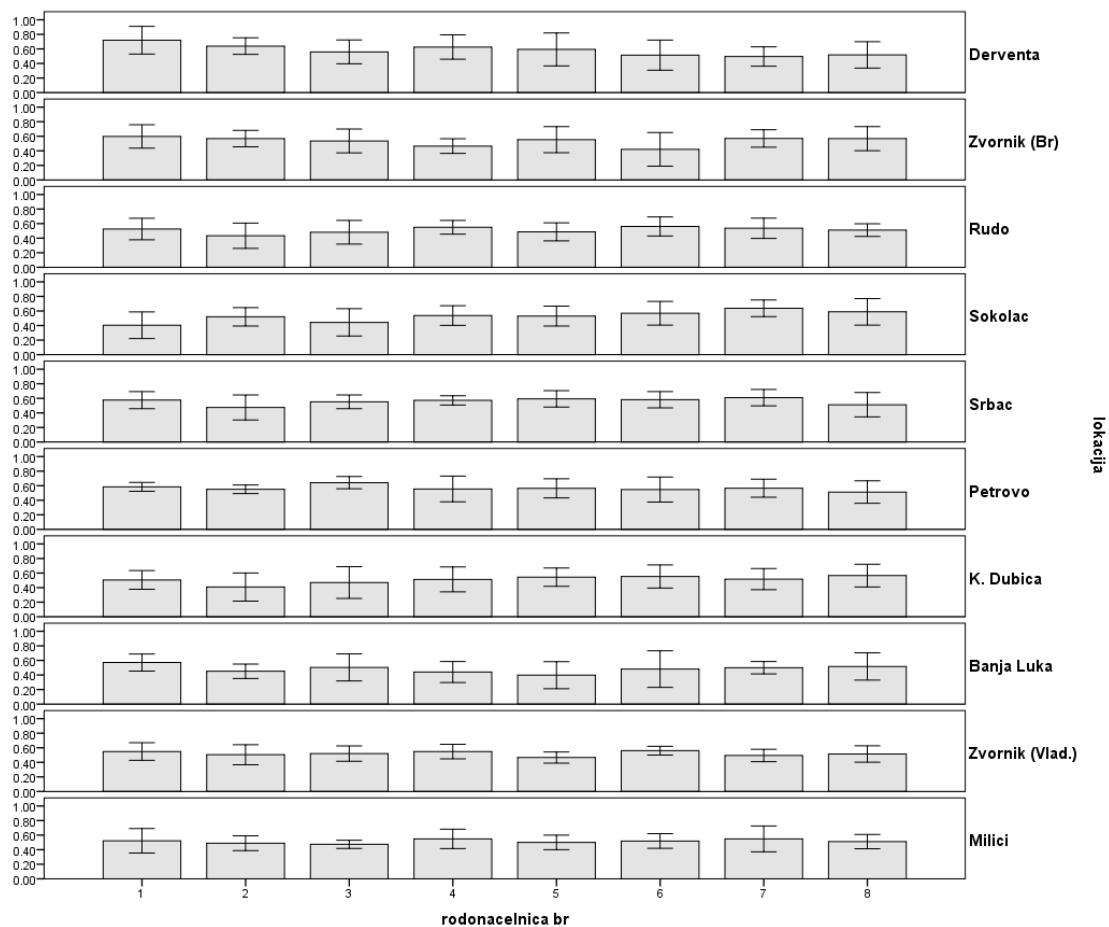
Табела 4. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за зимску пчелу

репорентар (локација)	Дужина длачице [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.353	\pm	0.099
Зворник (Бр)	0.317	\pm	0.068
Рудо	0.304	\pm	0.066
Соколац	0.309	\pm	0.071
Србац	0.288	\pm	0.070
Петрово	0.307	\pm	0.062
К. Дубица	0.291	\pm	0.069
Бања Лука	0.270	\pm	0.070
Зворник (Влад.)	0.267	\pm	0.074
Милићи	0.232	\pm	0.062
$F_{\text{репр.}}, p_{\text{репр.}}$	24.79**, $p < 0.001$		
$LSD_{0,05}$	0.018		

Мјерењем дужине длачица на узорцима зимске пчеле установили смо да се дужина исте креће у интервалу од 0,23 mm до 0,35 mm. Најкраће измјерена дужина длачице је утврђена на репроцентру у Милићима, док је на репроцентру у Дервенти измјерена најдужа вриједност ове особине. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (24,79**, $p < 0.001$).

Ruttner (1988) долази до резултата да се дужина длачица на петом сегменту затка пчела радилица крањске пчеле креће од 0,25 mm до 0,35 mm, што се поклапа са нашим истраживањем.

5.1.4. Ширина томентума



Графикон 6. Приказ ширине томентума зимске пчеле

Анализа вриједности томентума су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност ове особине за центар у Дервенти, а мања вриједност у Бањој Луци. Иако смо приликом визуелног прегледа ширине томентума утврдили да пчеле имају средњеширок томентум, приказани резултати из графикона 6. показују нам један не хомоген састав. Највећа одступања између самих родоначелница утврђена су на репроцентру из Бања Луке гдје родоначелнице 6, 7, 3, 1, се разликују од осталих. Исто је и на репроцентру из Дервенте гдје родоначелнице 1, 5, 6, се разликују од осталих. Сличну или исту ширину томентума имају узорци са репроцентра из Зворника (Влад).

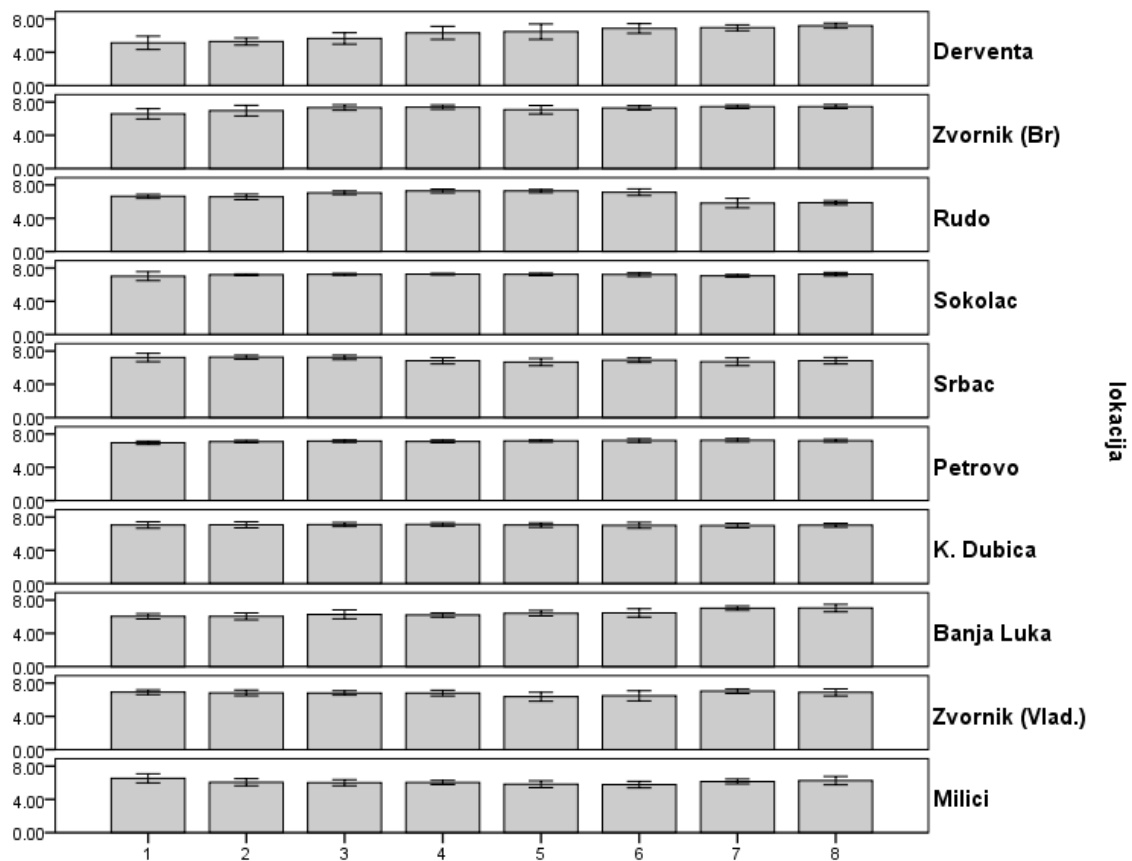
Табела 5. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за зимску пчелу

репорентар (локација)	Ширина томентум [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.583	\pm	0.185
Зворник (Бр)	0.534	\pm	0.165
Рудо	0.511	\pm	0.137
Соколац	0.528	\pm	0.167
Србац	0.559	\pm	0.127
Петрово	0.565	\pm	0.129
К. Дубица	0.509	\pm	0.167
Бања Лука	0.483	\pm	0.168
Зворник (Влад.)	0.519	\pm	0.104
Милићи	0.514	\pm	0.122
$F_{\text{репр.}, \text{ррепр.}}$	4.95**, $p < 0.001$		
$LSD_{0,05}$	0.038		

Пратећи ширину томентума утврдили смо да су највеће вриједности за ову особину на репроцентру из Дервенте (0,583), а најмање на репроцентру из Бања Луке (0,483). Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (4,95**, $p < 0.001$).

Визуелним прегледом самих пчела и мјерењима дошли смо до закључка да пчеле имају средњи широк томентум, а што је у сагласношћу и са литературним подацима Карајић (2016).

5.1.5. Дужина језика



Графикон 7. Приказ дужине језика зимске пчеле

Анализе дужине језика су показале статистички високо значајну ($p < 0.001$) разлику између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центре у Зворнику и Петрову, а мање вриједности у Милићима.

Највећа варирања на графикону унутар једног репроцентра уочавамо на репроцентру из Дервенте, гдје се примијети разлика у дужини језика пчела између родоначелница. Пчеле, које су поријеклом од родоначелнице 1 имају најмању дужину језика просјечне дужине од 5,13 mm, док пчеле од родоначелнице 8 имају највећу дужину језика просјечне дужине 7,19 mm. Такође на репроцентру из Рудог уочавамо одступање родоначелница 7 и 8 које имају нешто мању дужину језика 5,82 mm и 5,86 mm у односу на осталих 5 родоначелница из тог центра, код којих се дужина језика креће у распону од 6,5 mm до 7,28 mm.

На репроцентру из Петрова смо утврдили доста хомоген материјал, када је у питању ова особина, коју смо пратили кроз наше истраживање. Вриједности просјечне дужине језика на овом репроцентра се кретала од 6,94 mm до 7,25 mm, што указује да се на овом репроцентру строго води рачуна о генетском материјалу који се доноси на пчелињак репроцентра, те да се из годину у годину нови генетски материјал увијек узима из сопствених резерви. Сличне резултате смо добили и за репроцентар са Сокоца и из К. Дубице. Иако се за узорке из Милића може рећи да имају најмању добијену дужину језика нема значајних одступања у дужини језика између самих родоначелница.

Табела 6. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за зимску пчелу

репорентар (локација)	Дужина језика [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	6.236	\pm	0.968
Зворник (Бр)	7.186	\pm	0.494
Рудо	6.707	\pm	0.642
Соколац	7.183	\pm	0.246
Србац	6.958	\pm	0.433
Петрово	7.144	\pm	0.193
К. Дубица	7.014	\pm	0.289
Бања Лука	6.440	\pm	0.535
Зворник (Влад.)	6.761	\pm	0.445
Милићи	6.077	\pm	0.457
F _{репр., ррепр.}	73.83**, p<0.001		
LSD _{0,05}	0.131		

У табели број 6 највећу вриједност за дужину језика смо утврдили на репроцентру из Зворника (Бр) (7,186 mm), док смо најмању вриједност дужине језика утврдили на репроцентру из Милића (6,077 mm). Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (73,83**, p<0.001).

Према вриједностима које је одредио Ruttner (1988) , просјечна дужина језика крањске пчеле је 6,4 - 6,8 mm, са варирањима од 6,0 mm до 7,0 mm. Самим тим можемо да утвдимо да се само узорци са репроцентра из Бања Луке уклапају у просјечну дужину језика. Узорци са репроцентара из Зворника (Бр), Сокоца, Петрова и К. Дубице имају резултате за дужину преко 7,0 mm и према тим параметрима слични су кавкаској раси пчела. На овим репроцентрима можемо рећи да је долазило до полуконтролисаног спаривања матица са трутовима других раса пчела.

Константиновић (1966), наводи да дужина језика крањске пчеле може бити и до 8,2 mm.

Младеновић и Радош (2008), утврђујући морфолошке особине пчела са три локалитета са подручја Војводине долазе до закључка да је просјечна дужина језика 6,4 mm, што се поклапа са нашим мјерењима у Бањој Луци. Младеновић и Симеонова (2008), мјерећи пчеле са 6 локалитета јужне Србије долазе до закључка да је просјечна дужина језика 6,59 mm. До сличних резултата долази и Трожић (2006) мјерећи пчеле Унско-санског кантона гдје просјечна дужина језика 6,56 mm са варирањима од 6,3 mm до 7,0 mm.

5.1.6. Боја колутића

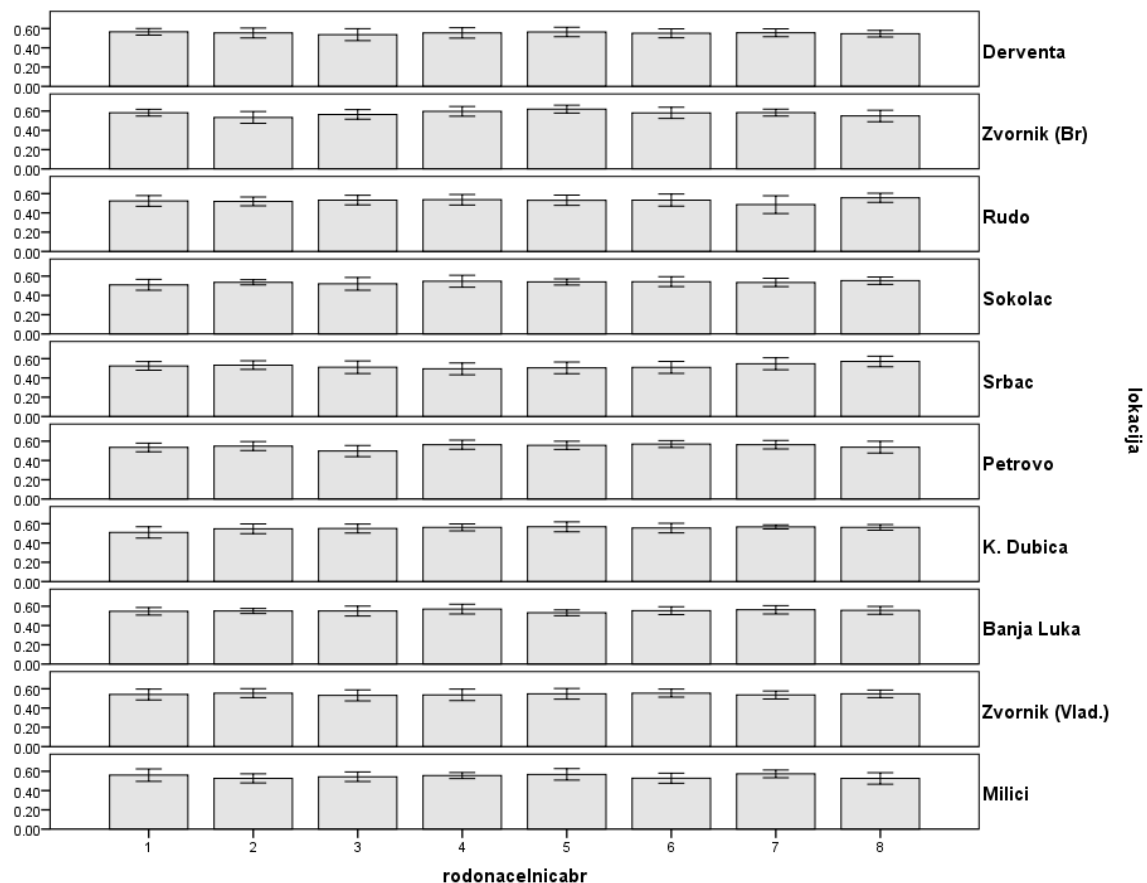
Визуелним прегледом живих пчела приликом узимања узорака утврдили смо да релативно мали број пчела на себи има жуте прстенове. Слободном процјеном можемо рећи да преко 95% популације пчела у родоначелницама на свим репроцентрима по боји колутића припада крањској раси пчела.

Ruttner (1988) сматра да 5% пчела у једном друшву може да има жуте прстенове и да то друштво припада крањској раси пчела. То се у потпуности поклапа и са овим истраживањем. До истих закључака дошао је и Карајић (2016).

5.2. Лџетна пчела

5.2.1. Кубитални индекс

Кубитални индекс – α

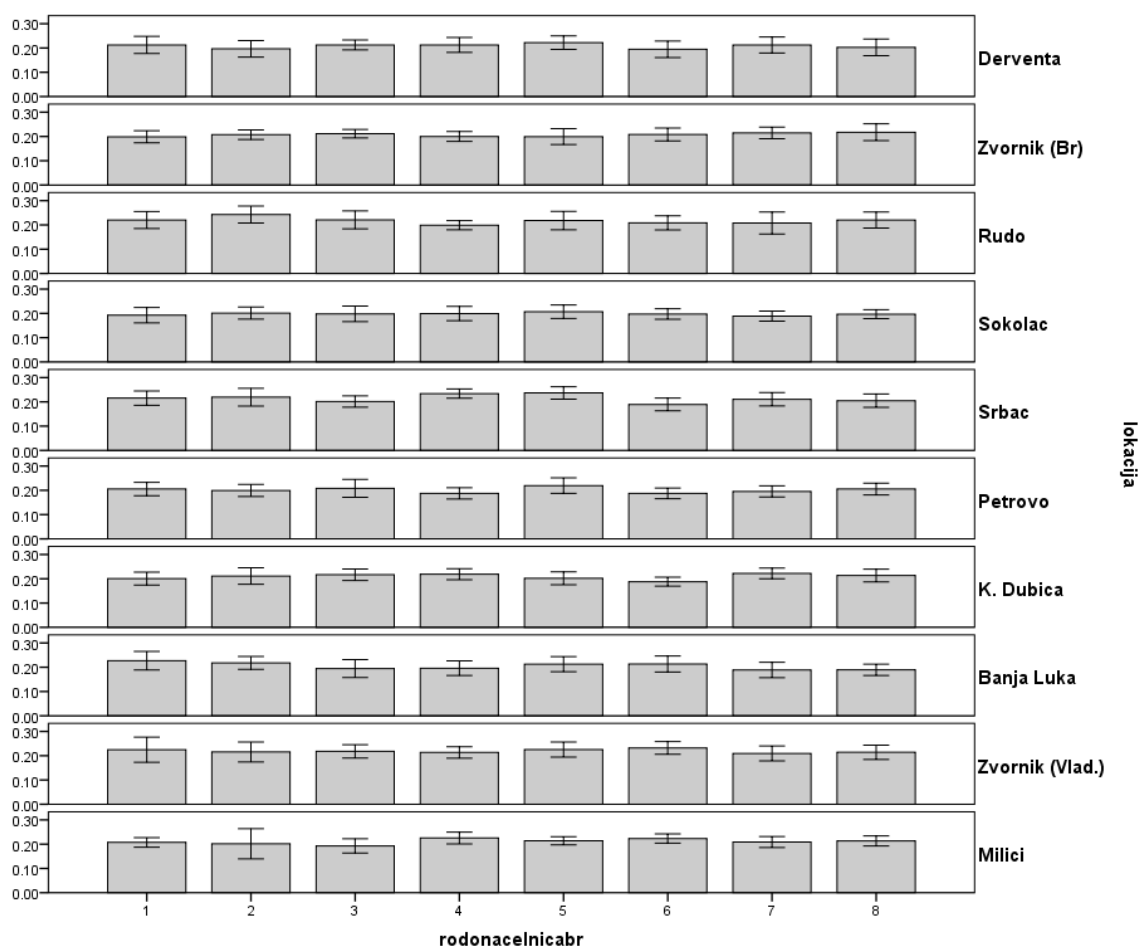


Графикон 8. Приказ странице α кубиталног индекса лџетне пчеле

Анализе вриједности кубиталног индекса странице α су показале статистички високо значајну ($p < 0.001$) разлику између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Бр), а мање вриједности у Српцу и Рудом.

На репроцентру из Рудог евидентирана су мања одступања родоначелнице 7 од осталих родоначелница из тог центра. На осталим репроцентрима не долази до већих одступања између родоначелница у апсолутним вриједностима.

Кубитални индекс – б

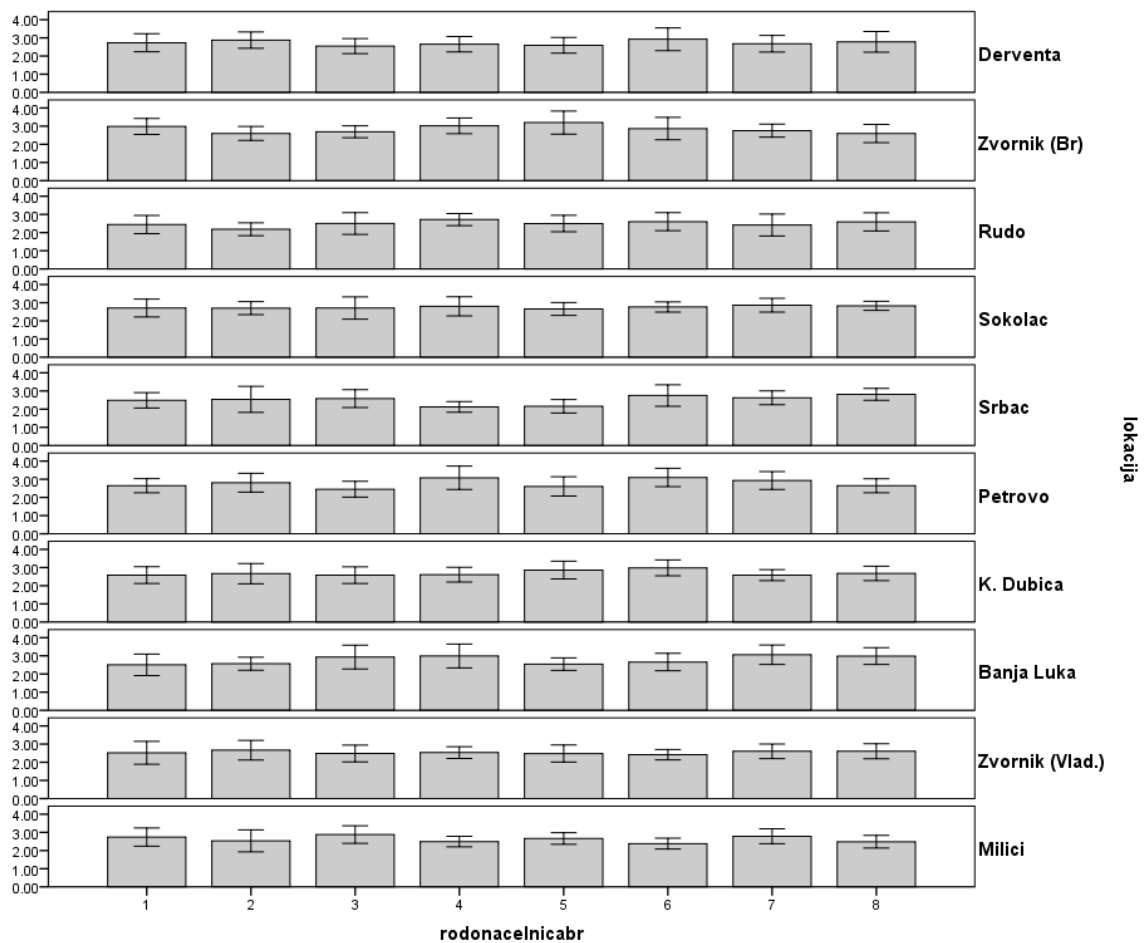


Графикон 9. Приказ странице б кубиталног индекса љетне пчеле

Анализе вриједности кубиталног индекса б су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Влад), а мање вриједности у Сокоцу.

Посматрајући графикон 9. видимо да резултати за дату особину варирају. На репроцентру из Милића може се видјети да за родоначелницу 2 добијамо знатно веће резултате у односу других 7 родоначелница, поготово у односу на родначеницу 5 из тог репроцентра. Са репроцентра Зворник (Влад) уочено је одступање родоначелнице 1 од осталих у овој особини. На осталим репроцентрима примјећује се одступање, али је оно незнатно и у оквирима је вриједности за крањску расу пчела.

Кубитални индекс – Ci



Графикон 10. Приказ кубиталног индекса љетне пчеле

Анализе вриједности кубиталног индекса Ci указују на статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Бр), а мање вриједности у Рудом, Српцу и Зворнику (Вл).

Резултати за репроцентар из Српца указују нам највећа варирања ове особине, гдје су само родоначенице 1 и 7 приближних вриједности. Сличан резултат приказан нам је и на репроцентру из Рудог. На репроцентру из Петрова долази до мало већег одступања родоначенице 4, као и на репроцентру Зворник (Бр), гдје долази до одступања родоначенице 5.

Влатковић (1957) наводи да је кубитални индекс једна од најзначајнијих карактеристика за одређивање расе и да у пчела Пештерске висоравни износи 2,88. Према Константиновићу (1965) пчеле слива Западне Мораве припадају раси *Apis mellifera carnica*, са просјечним кубиталним индексом 2,65, али се на основу морфолошких одлика и других особина могу сматрати посебним сојем исте расе.

Табела 7. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за љетну пчелу

репорентар (локација)	Кубитални индекс a [mm]			Кубитални индекс b [mm]			Кубитални индекс Ci [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD	\bar{X}	\pm	SD	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.554	\pm	0.047	0.208	\pm	0.032	2.722	\pm	0.491
Зворник (Бр)	0.577	\pm	0.054	0.207	\pm	0.026	2.837	\pm	0.503
Рудо	0.527	\pm	0.060	0.217	\pm	0.036	2.493	\pm	0.498
Соколац	0.535	\pm	0.049	0.198	\pm	0.026	2.752	\pm	0.417
Србац	0.524	\pm	0.060	0.214	\pm	0.031	2.508	\pm	0.514
Петрово	0.547	\pm	0.052	0.201	\pm	0.028	2.783	\pm	0.528
К. Дубица	0.553	\pm	0.047	0.209	\pm	0.027	2.692	\pm	0.454
Бања Лука	0.553	\pm	0.041	0.205	\pm	0.034	2.780	\pm	0.553
Зворник (Влад.)	0.544	\pm	0.050	0.219	\pm	0.034	2.538	\pm	0.447
Милићи	0.548	\pm	0.053	0.211	\pm	0.031	2.620	\pm	0.440
$F_{\text{репр.}, \text{ррепр.}}$	10,21**, p<0.001			5,84**, p<0.001			7,91**, p<0.001		
$LSD_{0,05}$	0.013			0.008			0.122		

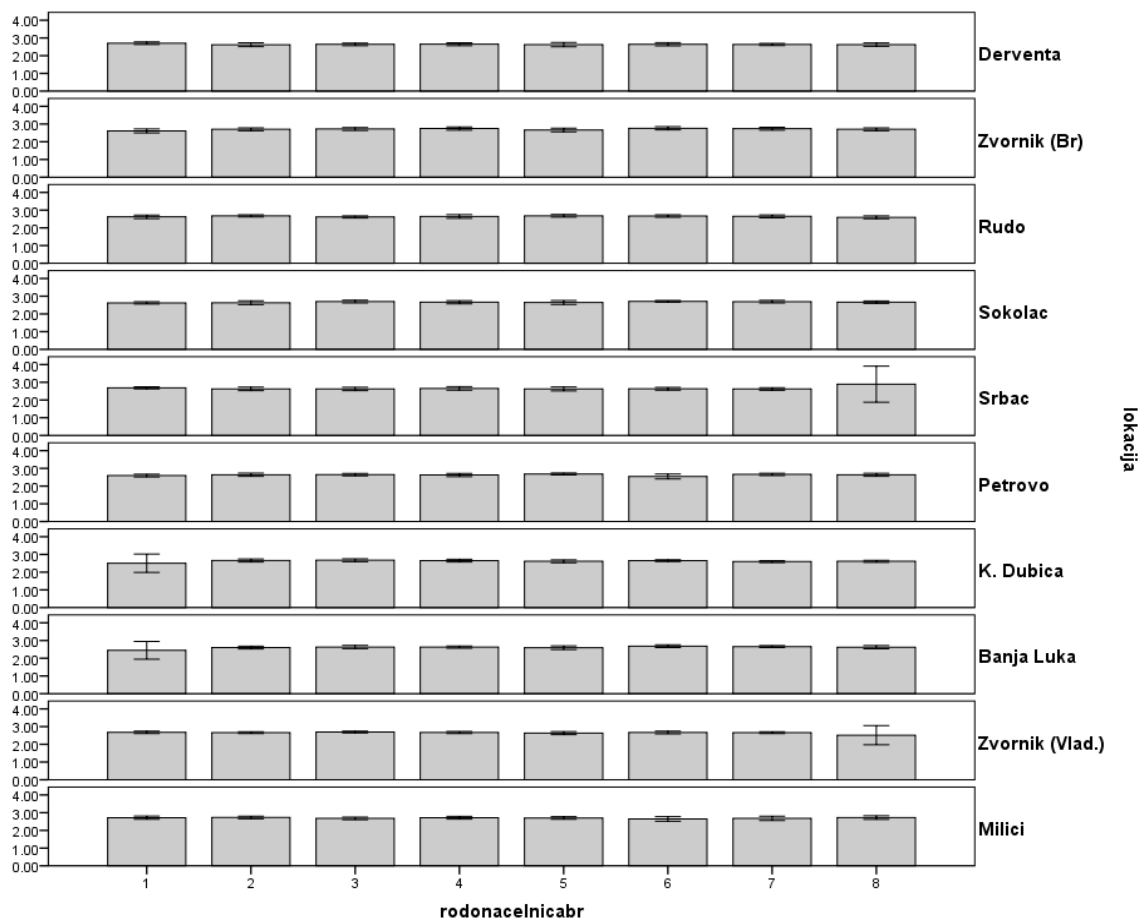
Мјерењем странице **a** кубиталног индекса на узорцима љетне пчеле утврђено је да је највећа вриједност ове особине измјерена на узорцима узетим са репродуктивног центра у Зворнику (Бр) 0,577, док је најмања вриједност измјерена са репродуктивног центра у Српцу 0,524. У исто вријеме вриједности странице **a** за репроцентре из К. Дубице и Бања Луке су идентичне и њима су приближни резултати са минималним одступањем репроцентара из Дервенте, Милића, Петрова. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (10,21**, p<0.001), што је резултат одступања вриједности странице **a** између свих репроцентар.

Када је ријеч о дужини странице **b** кубиталног индекса на узорцима љетне пчеле закључили смо да долази до значајне разлике између репроцентра из Зворника (Влад) 0,219 и репроцентра са Сокоца 0,198. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (5,84**, p<0.001), а што је резултат одступања вриједности странице **b** између свих репроцентара.

Приликом мјерења укупног кубиталног индекса **Ci** за узорке љетне пчеле утврђено је да узорци узети са свих десет репроцентара припадају крањској раси пчела, јер се сви крећу у датом интервалу од 2,3-3,0. Узорци пчела узетих са репроцентра у К. Дубици 2,692 и узорци пчела узетих са репроцентра у Дервенти 2,722, су најприближнији просјечној вриједности кубиталног индекса 2,7 за крањску пчелу. Највећа вриједност **Ci** измјерена је у репроцентру из Зворника (Бр) 2,837, док је најмања измјерена у репроцентру из Рудог 2,493. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (7,91**, p<0.001), а што је резултат одступања укупног кубиталног индекса **Ci** између свих репроцентара.

Ruttner (1988), испитујући морфометријске особине пчела са региона Панонске низије долази до закључка да је просјечна вриједност кубиталниог индекса 2,77, што се у просјеку практично подудара са већином узорака мјерених на овим репроцентрима. Испитивајући кубитални индекс пчела континенталне Хрватске Гајгер (2007), долази до закључка да се кубитални индекс креће у интервалу од 1,4 до 3,9 и да свега 25,6% пчела припада крањској раси пчела, док се 61,8% пчела налази у зони преклапања са другим расама, а што се дјелимично подудара са овим истраживањем, чији резултати се крећу у интервалу од 2,489 до 2,863. Испитивајући пчеле Сјеничко-Пештерске висоравни, Стојановић Роза (1992) наводи да је кубитални индекс варирао од 2,58 до 2,69 и да се статистички значајно разликује од кубиталног индекса Македоније.

5.2.2. Површина корбикуле



Графикон 11. Приказ површине корбикуле љетне пече

Анализе мјерених вриједности курбикуле су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Бр), а мање вриједности у Бањој Луци.

По резултатима графикона 11. можемо да видимо да се на репроцентрима Дервента, Зворника (Бр), Рудог, Сокоца, Петрова и Милића добија хомоген резултат за свих 8 родоначелница за ову особину. Највеће одступање запажено је на репроцентру из Српца гдје се уочава да родоначелница 8 одступа од осталих 7 родоначелница које су хомогене.

На репроцентрима из К. Дубице и Бања Луке утврђено је одступање родоначелница 1, док је на репроцентру Зворник (Влад) видљиво одступање родоначелнице 7.

Табела 8. Морфолошке карактеристике по репроцентрима за љетну пчелу

репроцентар (локација)	Површина корбикула [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	2.642	\pm	0.090
Зворник (Бр)	2.707	\pm	0.099
Рудо	2.642	\pm	0.084
Соколац	2.665	\pm	0.085
Србац	2.670	\pm	0.370
Петрово	2.627	\pm	0.094
К. Дубица	2.619	\pm	0.196
Бања Лука	2.608	\pm	0.199
Зворник (Влад.)	2.645	\pm	0.202
Милићи	2.698	\pm	0.097
$F_{\text{репр.}}, p_{\text{репр.}}$	4,09**, $p < 0.001$		
$LSD_{0,05}$	0.044		

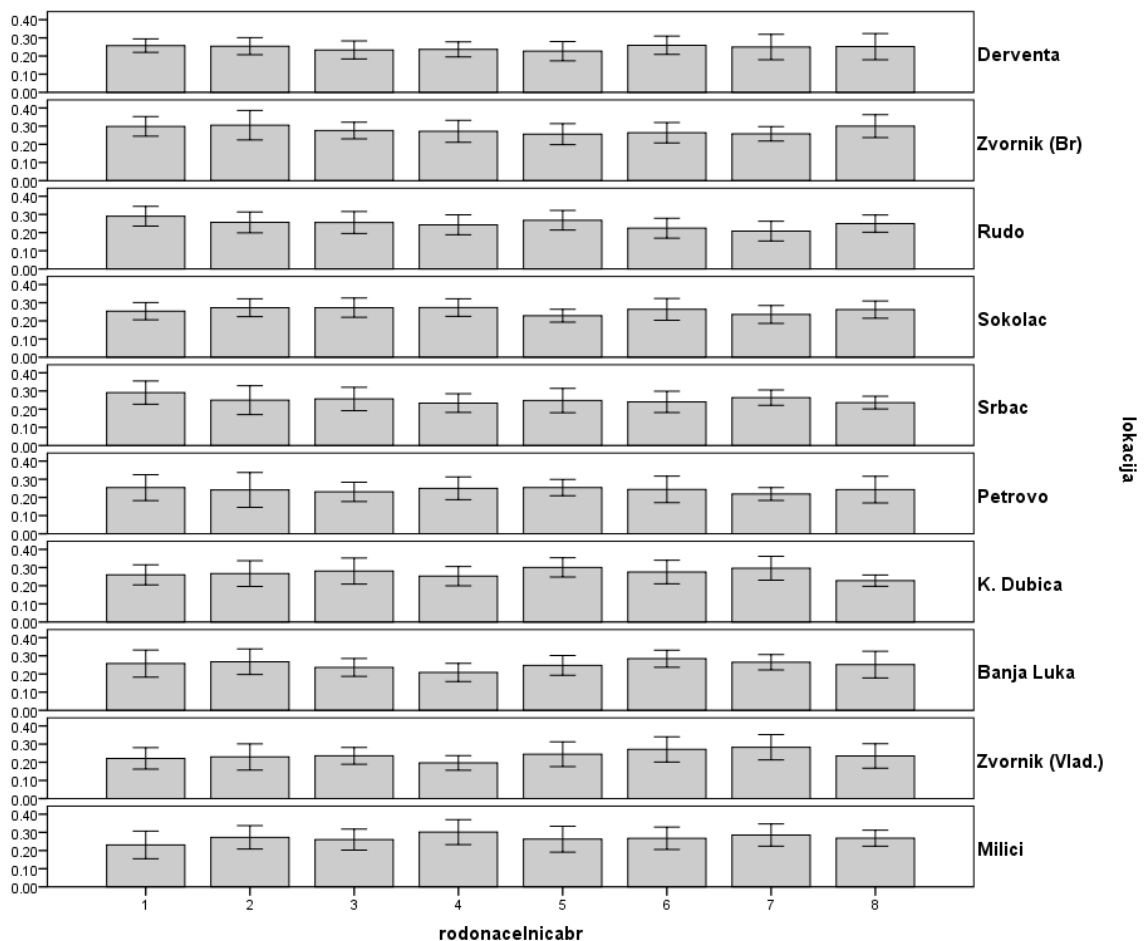
Рачунајући површину корбикуле на узорцима љетне пчеле уочавамо да је највећа вриједност измјерена са репроцентра у Зворнику (Бр) 2,707 mm², а најмања са репроцентра из Бања Луке 2,608 mm². На репроцентрима из Дервенте и Рудог добијени су исти резултати. Слични резултати су добијени и за репроцентар из Зворника (Влад). Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (4,09**, $p < 0.001$).

Према вриједностима добијеним за површину корбикуле видљиво је да се највећи број узорака мјерених за љетну пчелу креће у дијапазону од 2,556 mm² до 2,724 mm², што у потпуности одговара мјерењима Роклукага (1992), који је утврдио да површина корбикуле крањске пчеле износи 2,647 mm².

Milne и Pries (1986), мјерећи 387 гољеница установили су површину у распону од 1,543 mm² до 2,281 mm². Њихове мјере се налазе испод просјека за најмању мјеру израчунату у овом истраживању.

Недић (2009), испитијући пчеле са простора Врања, Краљева и Књажевца добија резултате да је просјечна површина гољенице 3,16 mm², а што је изнад просјека вриједности овог истраживања.

5.2.3. Дужина длачица



Графикон 12. Приказ дужине длачица љетне пчеле

Анализе дужине длачица су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Зворнику (Бр.), а мање вриједности у Зворнику (Влад.).

Посматрајући дати графикон видимо велике разлике између родоначелница на свим центрима. Највеће је примјеђено на репроцентру из Петрова гдје се уочава значана разлика између родоначелница 2 и 7. Затим на центру из Бања Луке, Српца, Зворник (Влад.). Најхомогенији резултат између самих родоначелница добијен је на репроцентру са Сокоца.

Исто тако уочавамо да су резултати за дужину длачица нешто мањи, с обзиром да су узорци узети у љето можемо рећи да је то и један од фактора који су утицао на резултате. Такође, на дужину длачица може и утицати сама старост пчеле.

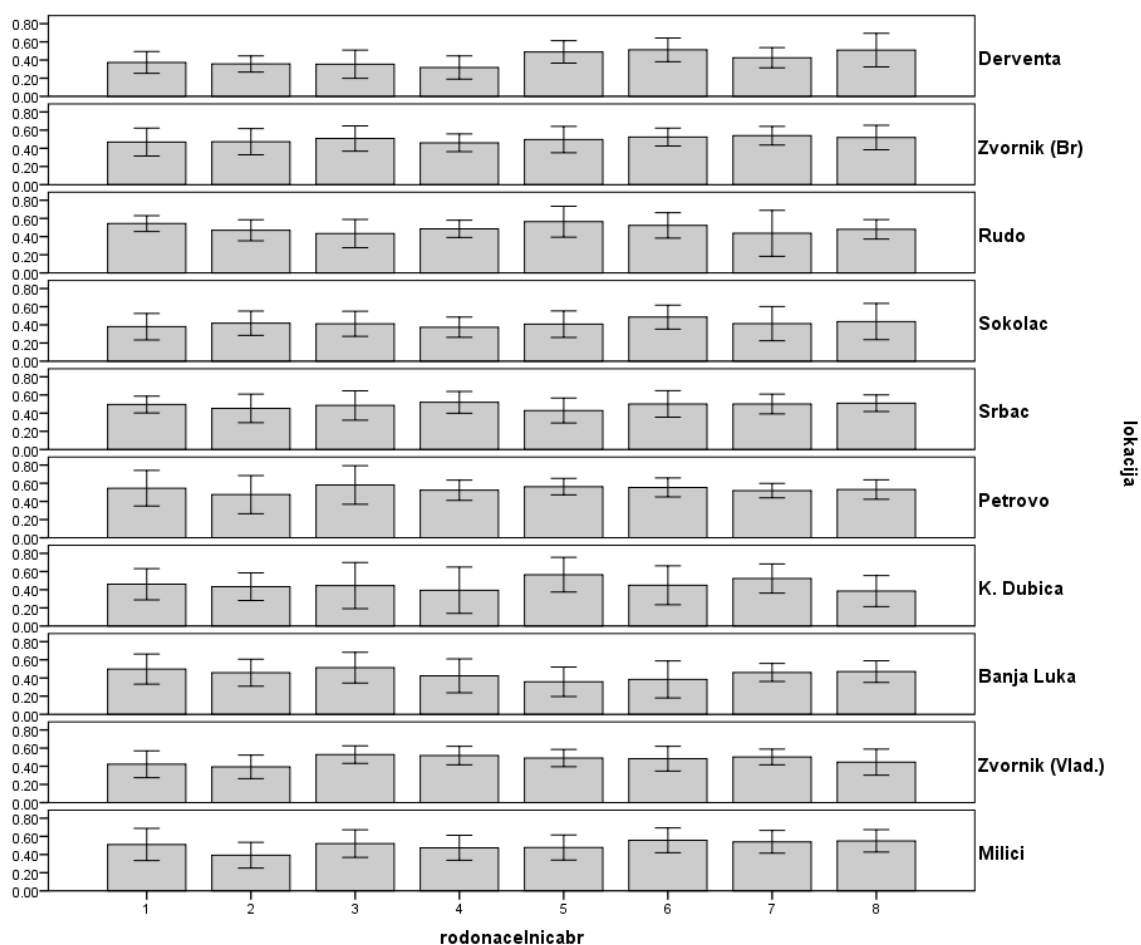
Табела 9. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за љетну пчелу

репорентар (локација)	Дужина дачица [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.246	\pm	0.054
Зворник (Бр)	0.279	\pm	0.060
Рудо	0.249	\pm	0.058
Соколац	0.258	\pm	0.051
Србац	0.252	\pm	0.060
Петрово	0.242	\pm	0.065
К. Дубица	0.270	\pm	0.062
Бања Лука	0.252	\pm	0.061
Зворник (Влад.)	0.239	\pm	0.066
Милићи	0.269	\pm	0.065
$F_{\text{репр.}}, D_{\text{репр.}}$	5,58**, $p < 0.001$		
LSD _{0,05}	0.015		

Када је ријеч о узорцима љетне пчеле у нашем истраживању највећа разлика се показала између два репроцентра из Зворника. Репроцентар Зворник (Влад) је имао најмању вриједност ове особине (0,23 mm), док је највећу вриједност имао репроцентар Зворник (Бр) 0,27 mm. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (5,58**, $p < 0.001$).

Сви узорци љетне пчеле у овом истраживању припадају крањској раси пчеле са просјеком дужине длачица од 0,26 mm. До сличних мјера дошао је и Карајић (2016) мјерећи ову особину на пчелињацима Бањалучке регије.

5.2.4. Ширина томентума



Графикон 13. Приказ ширине томентума љетне пчеле

Анализе мјерених вриједности томентума су показале статистички високо значајну разлику ($p < 0.001$) између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност за центар у Петрову, а мање вриједности у Сокоцу и Дервенти.

Код визуелног прегледа пчела утврђено је да пчеле имају средњеширок томентум тј. дио обрастао длачицама сразмјерне је дужине као и дио сегмента без длачица. Посматрајући узорке из графикона 13. видимо велика одступања у овој особини. На репроцентру из Дервенте примијете се ниже вриједности за родоначелнице 1,2,3,4 које се разликују од 5,6,7 и 8 које имају више вриједности за ову особину. Највећа одступања се примјећују на репроцентрима из К. Дубице и из Бања Луке.

Карајић (2016) долази до закључка да пчеле са Бањалучке регије имају средње широк томентум и припадају крањској раси пчела.

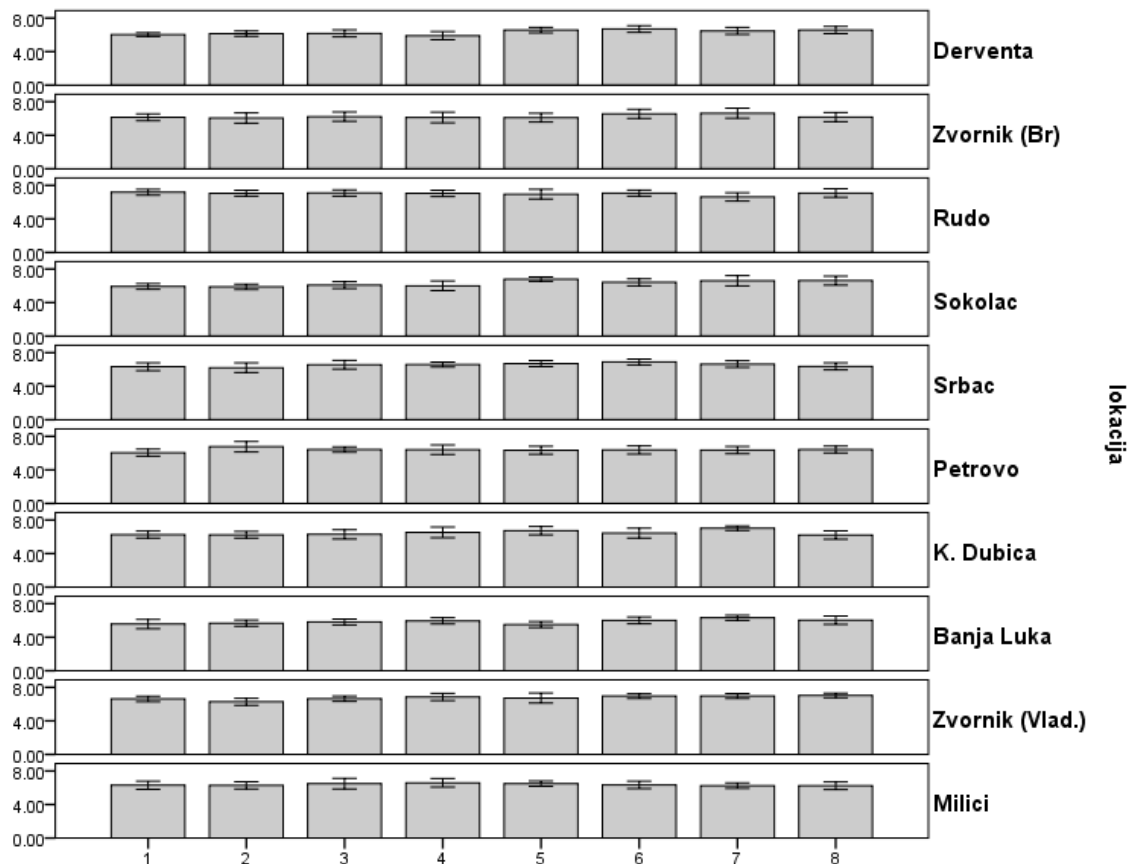
Табела 10. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за љетну пчелу

репорентар (локација)	Ширина томентума [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	0.417	\pm	0.149
Зворник (Бр)	0.499	\pm	0.028
Рудо	0.492	\pm	0.152
Соколац	0.416	\pm	0.151
Србац	0.486	\pm	0.129
Петрово	0.536	\pm	0.147
К. Дубица	0.457	\pm	0.202
Бања Лука	0.446	\pm	0.163
Зворник (Влад.)	0.473	\pm	0.124
Милићи	0.503	\pm	0.147
$F_{\text{репр.}}, p_{\text{репр.}}$	7,96**, $p < 0.001$		
LSD _{0,05}	0.038		

Анализирајући ширину томентума највећа вриједност за ову особину добили смо на репроцентру из Петрова 0,536 mm, а најмањи на Сокоцу 0,416 mm. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (7,96**, $p < 0.001$), а што је резултат одступања ширине томентума између свих репроцентара.

Дошли смо до закључка да преко 95% пчела у друштвима има средње широк томентум тј. дио обрастао длачицама сразмјерне је дужине као и дио сегмента без длачица. До истих закључака дошао је и Карајић (2016).

5.2.5. Дужина језика



Графикон 14. Приказ дужине језика љетне пчеле

Анализе дужине језика су показале статистички високо значајну ($p < 0.001$) разлику између испитиваних центара. Уочава се већа вриједност у репроцентру у Рудом, а мање вриједности у Зворнику (Бр) и Сокоцу.

На основу графикона 14. можемо да уочимо да долази до малих варирања ове особине код љетне пчеле. Мања одступања се уочавају на репроцентру из Зворник (Бр), затим из К. Дубице и Петрова. На репроцентрима из Зворника (Влад) и Дервенте готово да нема одступања (хомоген узорак пчеле).

Табела 11. Морфолошке карактеристике по репорцентрима за љетну пчелу

репорентар (локација)	Дужина језика [mm]		
	\bar{X}	\pm	SD
Дервента	6.315	\pm	0.465
Зворник (Бр)	6.247	\pm	0.575
Рудо	7.010	\pm	0.446
Соколац	6.290	\pm	0.550
Србац	6.536	\pm	0.470
Петрово	6.394	\pm	0.494
К. Дубица	6.463	\pm	0.550
Бања Лука	5.859	\pm	0.471
Зворник (Влад.)	6.755	\pm	0.440
Милићи	6.373	\pm	0.463
F _{репр., ррепр.}	46.35**, p<0.001		
LSD _{0,05}	0.125		

Према подацима из табеле 7. највећа дужина језика добијена је на репроцентру из Рудог 7,01 mm а најмања на репроцентру из Бања Луке 5,85 mm. Статистичком анализом добијених резултата утврђена је значајна статистичка разлика (46,35**, p<0.001).

Обзиром да просјечна дужина језика за крањску пчелу износи од 6,4 mm до 6,8 mm, са варирањима од 6,0 mm до 7,0 mm, уочавамо да узорци узетих са репроцентара из Зворника (Влад), К.Дубице и Српца се налазе у распону вриједности за крањску расу пчела, док остали варирају. Узорци пчела узетих са репроцентра из Рудог налазе се на самој граници мјера за кавкаску пчелу, док узорци пчела узетих са репроцентра из Бања Луке по овим резултатима припадају тамој раси пчела која има најмању дужину језика.

Према добијеним вриједностима наших истраживања за дужину језика можемо утврдити да су резултати слични као и код других истраживања. Кулинчевић и сар. (1997) истичу дужину од 6,4 mm до 6,8 mm за пчеле из Баната. Код жутих пчела Војводине и Славоније за дужину језика Крунић (1967) наводи дужину 6,40 mm.

Mitev (1975), истиче вриједности од 6,52 mm за простор Бугарске, а Nenchev (1993) износи интервал варирања од 6,11 mm до 6,59 mm.

5.2.6. Боја колутића

Прегледом боје колутића утврђено је да око 98% посто пчела у узорцима има црвенкасто-смеђе прстенове, док незнатан број (око 2%) на себи има и жуте прстенове.

Goetze (1964), наводи како је простор од Алпа до Карпата и на југу до Вардара ареал распрострањења *Apis mellifera carnica* и да жуте форме пчела Панонске низије нису настале укрштањем са *Apis mellifera ligustica*, него представљају промјену крањске пчеле условљену стаништем.

Јован Живановић (1893), наводи да су у Срему присутна два варијетета пчела - један је таман, док други има два жута прстена на абдомену и подсећа на италијанску пчелу *Apis mellifera ligustica*.

6. Закључак

На основу резултата овог истраживања морфолошких карактеристика пчела (*Apis mellifera carnica*) са репроцентара Републике Српске, могу се извести следећи закључци:

- На основу истраживања кубиталног индекса зимских и љетних пчела долази се до статистички високе значајне разлике између испитиваних центара. Кубитални индекс зимске пчеле кретао се у распону од 2,48 до 2,86 код којих је просјечна вриједност била 2,65, док се кубитални индекс љетне пчеле кретао од 2,49 до 2,83, са просјечном вриједношћу од 2,67. Мјерењем кубиталног индекса пчела добијени резултати одговарају литературним подацима за просјечан кубитални индекс 2,7.
- Анализирајући површину корбикуле пчела са репроцентара добили смо резултате да узорци и зимске и љетне пчеле дјелимично варирају око вриједности, до које је дошао својим истраживањем Poklikara (1992) 2,647 mm². Вриједности узорака зимске пчеле у нашим истраживањима се кретало у распону од 2,55 mm² до 2,93 mm², гдје је утврђен просјек 2,73 mm². Вриједности узорака љетних пчела кретали су се у распону од 2,60 mm² до 2,70 mm² са просјечном вриједношћу од 2,65 mm². Највећа вриједност за ову особину добијена је са репроцентра из Дервенте 2,939 mm², а најмања из Милића 2,556 mm². Можемо да закључимо да узорци пчела одговарају крањској раси пчела. Утврђена је значајна статистичка разлика између свих центара 123,71**, p<0.001 (зимска пчела), 4,09**, p<0.001 (љетна пчела).
- Код дужине длацица дошли смо до закључка да сви узорци пчела са свих репроцентара припадају крањској раси пчела, јер се дужина длацица кретала у распону од 0,25 до 0,35 mm што одговара литературним наводима. Дужина длацица зимских пчела кретала се у распону од 0,23 до 0,35 mm, док се дужина длацица љетних пчела кретала у распону од 0,23 до 0,27 mm. Такође, и овдје је утврђена значајна статистичка разлика између самих репроцентара за оба годишња доба 24,79**, p<0.001, 5,58**, p<0.001.
- Код визуелног прегледа ширине томентума и боје колутитића утврђено је да преко 95% пчела има средње широк томентум и црвенкасто-смеђе прстенове, те по тим карактеристима припада крањској раси пчела. Током дисекције, прегледа узорака и мјерења томентума пчела, утврђена су одступања код родоначелница унутар центара, али и између самих центара.
- На основу резултата истраживања у погледу дужине језика можемо да утврдимо да већина узорака се налази у границама вриједности које одговарају дужини језика крањске пчеле 6,2 до 7,0 mm. Дужина језика зимских пчела кретала се у распону од 6,0 до 7,1 mm са просјечном вриједношћу од 6,7 mm, док се код љетних пчела дужина кретала у распону од 5,8 до 7,0 mm са просјечном дужином од 6,4 mm. Поједини узорци пчела премашују дужину језика преко 7,0 mm, (Зворник (Бр), Соколац и Петрово), гдје можемо закључити да је на тим репроцентрима у прошлости имала неконтролисан утицај и кавкаска раса пчела, која има најдужи језик код европских медоносних пчела, који се креће од 6,6 до 7,3 mm. Са друге стране, мјерећи језик љетних пчела на репроцентру из Бања

Луке добили смо најмању просјечну дужину језика 5,85 mm и можемо рећи да је на овом репроцентру утицај имала тамна раса пчела, чији распон дужине језика се креће од 5,8 до 6,2 mm.

Резултати наших истраживања указују на постојање извијесних разлика између морфолошких особина пчела на регистрованим репроцентрима у Републици Српској. На основу наших истраживања доказано је да узорци пчела припадају крањској раси пчела. С обзиром да поједине морфолошке особине имају широк распон варијетности, можемо закључити, да иако сви узорци пчела припадају крањској раси пчела, ипак уочавамо постојање разлика између самих репроцентара, као и родоначелница унутар једног репроцентра. Гледајући дужину језика можемо утврдити утицај кавкаске и тамне европске расе. Такође, наредна истраживања треба усмјерити на испитивање хомогености материјала на сваком од горе наведених репроцентара, ако се зна да су све родоначелнице у оквиру припадности крањској раси медоносне пчеле.

Даљим селекцијским радом треба се радити на томе да се одржи аутохтона раса пчела *Apis mellifera carnica* на нашим репроцентрима сталном и континуираном контролом самих матица које се узимају за родоначелнице. Њихову селекцију треба усмјерити на све горе наведене особине, посебно на повећању дужине језика, површине корбикуле, те самим тим и на повећања продуктивности, а што ће се позитивно одразити на продуктивност наших пчелињака у Републици Српској и шире.

7. Попис литературе

1. Adam, Br.: „In search of the best strains of bees. Bee World“, 1951.
2. Albert, A.: „Kdo ima najboljšo karnijko.“ Slov. čebelar, 1968 .
3. Алијагић, С.: „Морфометријске карактеристике медоносне пчеле *apis mellifera*“, Сарајево, 2005.
4. Aplatov, W.W.: „Biometrical studies on variation and races of the honeybee *Apis mellifera*“ L.Rev. Biol. 4:1-57, 1929 .
5. Белчић, Ј., Каталинић, Ј., Лоц, Д., Лончаревић, С., Перадин, Л., Шимић, Ф., Томашец, И.: „Пчеларство“, Пето издање, Накнадни завод Знање, Загреб, 1982.
6. Белчић, Ј., Каталинић, Ј., Лоц, Д., Лончаревић, С., Перадин, Л., Сулимановић, Ђ., Шимић, Ф., Томашец, И.: „Пчеларство“, Шесто дотјерано издање, Накнадни завод Знање, Загреб, 1985.
7. Влатковић, Б.: „Пчеле Сјеничке котлине и висоравни Пештера и услови пчеларења“. Acta Veterinaria 7(2): 3-18, 1957.
8. Woyke, J.: „Sex Determination“. Bee Genetics and Breeding, T. E. Rinderer, Academic Press Inc. pp 91-119, 1986.
9. Гајгер Т.И., Маташин, М., Петринец, З.: „Крилни индекс пчела на подручју континенталне Хрватске“. Конференција о изворним пасминама и сортама као дијелу природне и културне баштине, Шибеник 13.-16. Новембар. 2007., Књига сажетака, Државни завод за заштиту природе, Загреб 2007.
10. Goetze, G.K.L.: „Die Honigbiene in natürlicher und kunstlicher Zuchtauslese“. Parey, Hamburg, 1964.
11. Gregorc, A.: „Anatomija in fiziologija čebale“. Iz Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje. Čebelarska zveza Slovenije, Lukovica: 37-111, 2008.
12. Delaplane, S.K., van der Steen, J., Guzman-Novoa, E.: „Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies“. Journal of Apicultural Research 27(2): 103-114, 2013.
13. Дражић, М., Бубало, Д., Кракар, Д., Кезић, Н.: „Господарски значај сиве пчеле и њезина заштита“. Сточарство 61:2007 (6) 467-468. УДК 636.02.028, 2003.
14. Доминиковић, З., Бренце – Лазарус, Т., Бубало, Д., Дражић, М., Кезић, Н.: „Програм гоидбеног стварања пчела у Р Хрватској“, Хрватски сточарски селекциони центар, Загреб, 1997.
15. Dupraw, H., J.: „Non Linnean taxonomy and the sistematics of honeybees“, Sistem. Zoology, 1965.
16. Живановић, Ј.: „Српски пчелар“, Књижара Луке Јоцића, Пп. 298, Нови Сад, 1893.
17. Карајић, Р.: „Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле“, завршни рад, Бања Лука, 2016.
18. Каталинић, Ј., и сар.: „Пчеларство“, Накладни завод знање, Загреб, 1999.
19. Кезић, Н., Бубало, Д., Дражић, М.: „Узгој сиве пчеле (*Apis mellifera carnica*, Pollmann, 1879), у Хрватској“. Зборник радова, Биолошка разноликост у сточарству Републике Хрватске. ХАЗУ. Загреб, 141-145, 2001.

20. Константиновић, Б.: „Прилог испитивања морфолошко-биолошких и производних особина медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.) југозападне Србије“, 1966.
21. Константиновић, Б.: „Утицај припрема друштва медоносне пчеле (*Apis mellifera* L) на искоришћавање пчелиње паше слива Западне Мораве“. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, 1965.
22. Крунић, М.: „Варијабилитет *Apis mellifera* L. у Југославији са посебним освртом на диференцијацију популације у Панонској низији“. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Природно-математички факултет, 1967.
23. Кулинчевић, Ј. Гаћић, Р.: „Пчеларство“. Економски биро, Београд, 1984.
24. Кулинчевић, Ј., Крунић, М., Станисављевић, Љ.: „Медоносне и друге врсте доместификованих пчела као генетички, еколошки и привредни ресурс Југославије“. Савремена пољопривреда, Вол. 46 бр.1-2:257-268, 1997.
25. Кулинчевић, Ј.: „Пчеларство“. Партенон, Београд, 2012.
26. Кулинчевић, Ј., М., Rothenbuhler W.C.: „Laboratory and field measurements of hoarding behavior on the honey bee“, 1973.
27. Матак, П.: „Производне и биолошке особине сиве пчеле (*Apis mellifera carnica*)“. Дипломски рад, Свеучилиште Јосипа Јурја STROSSMAYERA у Осигеку, Пољопривредни факултет у Осигеку, 2016.
28. Mackensen, O.: „Breeding and genetics of bees“. Agr. Handbook, 1967.
29. Mackensen, O., Nye, W.P.: „Selecting and breeding honeybees for collecting alfalfa pollen“, 1966.
30. Milne, C., Pries, K.: „Honeybees with larger corbiculae carry larger pollen pellets“. Journal of Apicultural Research, 1986.
31. Milne, P.: „Laboratory measurement of honey production in honey bee“. Longevity or length of life of caged workers. Journal of Apicultural Research 19: 172-175, 1980.
32. Mitev, V.: „Animal Sciences“, Sofia. No 5, 1975.
33. Младеновић, М.: „Медна продуктивност неких селекцијских линија матица у Србији“, XIV научно савјетовање са међународним учешћем „Заштита и производња домаће пчеле и меда“, 12-12. Фебруар, Београд, 7-13, 2006.
34. Младеновић, М., Симеонова, В.: „Морфометијске карактеристике пчела репростаница медоносне пчеле на југу Србије“. XVI Научно савјетовање са међународним учешћем, Земун, 1-7, 2008.
35. Нединић, Н.: „Биолошко производне особине медоносне пчеле *Apis mellifera carnica* Polm на територији Србије“. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, 2009.
36. Nenchev, P.: „Brood rearing and its effect on the honey bee colonies“. Beekeeping, 91, 1993.
37. Поклукар, Ј.: „Генетски параметри површине тибије домаће пчеле (*Apis mellifera carnica*) и производња меда“. Дисертација, Агрономски факултет Свеучилишта у Загребу, 1992 .
38. Поклукар, Ј., Кезић, Н., Pechhacker, H.: „Cubital index and behavioural characteristic of the honey bee *Apis mellifera carnica*“. Apidologie, 5 (25): 194- 495, 1994 .
39. Радош, Р., Младеновић, М.: „Морфометријске карактеристике жуте медоносне пчеле у Војводини“. XVI научно саветовање „Квалитетом и селекцијом у

- пчеларству ка Европи“, 9-10. Фебруар 2008., Пољопривредни факултет Београд, Зборник пленарних научних радова, ИСБН, 2008.
40. Рашић, С., Младеновић, М., Недић, Н., Божичковић, А., Милосављевић, А.: „Анализа развоја и продуктивности неких селекцијских линија медоносне пчеле у западној Србији“. Зборник сажетка XIV међународно научно-стручно савјетовање агронома Републике Српске-Пољопривреда руралног подручја као фактор интеграције у ЕУ-23-26 март, Требиње: 224, 2009.
 41. Rinderer, T.E.: „Bee genetics and breeding“. ISBN 0-12-588920-8, Academic Press, Orlando, USA, 1986.
 42. Rihar, J.: „Odgajivamo bolje pčele uzgoj matica i selekcija pčela“, Ljubljana 1976.
 43. Rihar, J.: „Metodika selekcije avtohtone kranjske čebele v Jugoslaviji“, 1952.
 44. Rihar, J.: „Selekcija domaće pčele“, 1972.
 45. Ruttner, F.: „Controlled mating and selection of the honey bee“. International Symposium, Lunz am See, Austria. Apimondia publishing house, Bucharest, 1972 .
 46. Ruttner, F.: „Breeding Techniques and Selection for Breeding of the honeybee“. The British Isles Bee Breeders Association with arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich, 1988 .
 47. Ruttner, F.: „Biogeography and Taxonomy of Honeybees“. Springer-Verlag, Berlin, 1988.
 48. Савић, Р., Ћеримагић, Х.: „Пчеларство“. Седмо допуњено издање, Ниро „Задругар“, Сарајево, 1991.
 49. Станимировић, З., Солдатовић, Б., Вучинић, М.: „Биологија пчела“. Медоносна пчела. Факултет ветеринарске медицине, Медицинска књига – Медицинске комуникације, Београд 1-375, 2000.
 50. Стевановић, Ј.: „Истраживања морфометријске и хромозомске варијабилности у функцији очувања диверзитета крањске медоносне пчеле (*Apis mellifera carnica* Pollman, 1879) на територији Србије“. Магистарска теза, Универзитат у Београду, Ветеринарски факултет, 2002.
 51. Стевановић, Ј.: „Истраживања морфометријске и хромозомске варијабилности у функцији очувања диверзитета крањске медоносне пчеле (*Apis mellifera carnica* Pollman, 1879) на територији Србије“. Магистарска теза, Универзитат у Београду, Ветеринарски факултет, 2002.
 52. Стојановић, Р.: „Изучавање биометријских карактеристика елемената спољашње морфологије медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.). Са различитих географских подручја наше земље“. Магистарска теза, Универзитет у Београду, Ветеринарски факултет, 1992.
 53. Sušnik, J.: „Kdo ima najboljšu kranjico“. Slov. čebelar, 1968.
 54. Тодоровић, В., Тодоровић, Д.: „Практично пчеларство“. Нолит, Београд: 1-420, 1983.
 55. Трожић-Боровац, С.: „Карактеристике медоносне пчеле (*Apis mellifera* L.) на подручју Унско-Санског кантона“, 2006.
 56. Удруга узгајивача селекционисаних матица и пчела Хрватске: „Узгојни програм сиве пчеле“, Загреб 2005.

57. Cale, G.H.: "Pollen gathering relationship to honey collection and egg laying in honey bees". *Apiacta*, 1967.
58. Cornuet, J.M., Garnery, L.: „Genetic diversity in *Apis mellifera*“. In: *Diversity in the Genus Apis* (Smith DR,ed) Westview, Boulder, 103-115, 1991.
59. Cullynei, T.W.: „Original and evolutionary history of the honeybees *Apis*“. *Bee World*, 64, 29-38, 1983 .

Биографија кандидата

Душко Радановић рођен 03.12.1996. године у Дервенти. Основну школу завршио у Великој Сочаници, након чега је уписао Гимназију у Дервенти, општи смијер и матурирао 2015. године. Пољопривредни факултет, смијер Зоотехника на студијском програму Анимална производња, уписао је академске 2015/2016. године. Завршни рад под називом „Важност биолошких метода борбе у санацији *Varroa destructor*“ је успјешно одбранио 14.10.2019. године са оцјеном 10, и стекао звање дипломирани инжењер пољопривреде за анималну производњу – 180 ЕЦТС бодова. По завршетку основних студија наставља студије другог циклуса, Анималне науке. Бави се пчеларством дужи низ година.

ОБРАЗАЦ 5



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
UNIVERSITY OF BANJA LUKA
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
FACULTY OF AGRICULTURE



**КОМИСИЈА ЗА ПРЕГЛЕД, ОЦЈЕНУ И ОДБРАНУ ЗАВРШНОГ - МАСТЕР РАДА НА
II ЦИКЛУСУ АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА**

1. Др Бранимир Њежић, ванредни професор, ужа научна област Заштита здравља биљака и агроекологија, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, предсједник,
2. Др Горан Мирјанић, ванредни професор, ужа научна област Пчеларство, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, ментор,
3. Др Борут Босанчић, доцент, ужа научна област Биометрика, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, члан

Одлуком Наставно-научног вијећа Пољопривредног факултета студијског програма Анимална производња II циклуса студија Универзитета у Бањој Луци број 10/3.3387-3-14/21 од 11.11.2021. године именовани смо у Комисију за преглед, оцјену и одбрану мастер рада студента Душка Радановића под насловом: „Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара Републике Српске“. Након прегледа преданог мастер рада подносимо сљедећи

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Универзитет у Бањој Луци
Булевар војводе Петра Бојовића 1А
78000 Бања Лука
Република Српска, БиХ

FACULTY OF AGRICULTURE
University of Banja Luka
Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A
78000 Banja Luka
The Republic of Srpska, BiH

Тел/Phone: +387 (0) 51 31 23 90
+387 (0) 51 33 09 01
Факс/Fax: +387 (0) 51 31 25 80

info@agro.unibl.org
www.agro.unibl.org

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени урађеног мастер рада „Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара Републике Српске“ студента Душка Радановића

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВИЈЕЋУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА

Мастер рад студента Душка Радановића је урађен у оквиру II циклуса студија Сточарство студијаког програма Анимална производња под менторством проф. др Горана Мирјанића. Рад је написан на 52. странице и садржи 11 табела, 14 графикона, 11 слика и 59 литературних навода. Рад је укоричен у тврди повез А4 формата, принтан у боји, једнострано.

Рад садржи: Увод, Преглед литературе, Циљ истраживања и хипотеза, Материјал и методе рада, Резултати истраживања и дискусија, Закључак, Попис литературе, те кратку биографију кандидата. Поред наведених поглавља, рад садржи и сажетак на српском и енглеском језику, као и податке о комисији.

ПРИКАЗ АНАЛИЗЕ МАСТЕР РАДА ПО ЦЈЕЛИНАМА (ПОГЛАВЉИМА)

У уводу рада кандидат даје осврт на карактеристике пчеларства као специфичне гране сточарства. У овом поглављу, кандидат наводи битне разлике између селећег и стационараног пчеларства као основних видова пчеларења на нашим просторима. Такође, наведени су и сви пчелињи производи, који се могу добити од пчелињег друштва, од којих су најважнији мед, пчелињи отров, матична млијеч, пчелињи восак, цвјетни прах (полен), прополис, рој пчела и матица. Такође, кандидат се осврнуо и на састав пчелињег друштва, те навео сва три члана истог. Кандидат је посветио пажњу и међународној класификацији животиња, гдје европска медоносна пчела има два имена - *Apis mellifera*. С обзиром да се рад кандидата бави морфометријским истраживањем, кандидат је у уводном дијелу посветио пажњу и почетку истих истраживања, која датирају још од 1910. год. Посебна пажња посвећена је мјерној методи - кубитални индекс, битној у дефинисању расне припадности медоносне пчеле, као и самом приступу одређивања морфолошких карактеристика као математичко – статистичкој методи која проучава варијабилност између јединки пчела, те се користи као помоћна метода у израчунавању средње вриједности одређених параметара у провођењу селекције.

У поглављу преглед литературе кандидат даје преглед по поглављима истраживања у којима одређује сљедеће: опис и поријекло медоносне пчеле, детаљну и описну расну припадност медоносне пчеле у Европи, те примјену селекције код аутохтоне крањске расе пчела. Поред тога, кандидат даје преглед домаће и стране литературе којом потврђује досадашња истраживања из ове области и на тај начин си формира основни циљ истраживања и радну хипотезу.

Након прегледа навода из литературе, кандидат формулише циљ рада који гласи "... да се помоћу анализе морфолошких карактеристика пчела са репроцентара у Републици Српској утврди да ли постоји мијешање других раса пчела са аутохтоном крањском расом пчелом са простора Републике Српске".

Овако формулисан циљ рада базиран је на радној хипотези која гласи: "... да ће се мјерењем морфолошких особина на узорцима пчела утврдити да се друге расе пчела нису мијешале са домаћом аутохтоном расом пчела у Републици Српској – *Apis mellifera carnica* Polman 1879".

Кандидат детаљно описује материјал и методе рада наводећи локације и поријекло узорака пчела, посебно истичући да се ради о пчеларима регистрованим узгајивачима матица у РС (у раду наведен и списак истих). Такође, кандидат наводи да су истраживања спроведена у лабораторији за ентомологију Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци. Поштујући статистичку анализу, са сваког репроцентра узети су узорци пчела два пута у току једне године - зимске пчеле у прољеће (април) и љетне пчеле (јул/август). Укупно је анализирано 240 узорака прољећних и 240 узорака љетних пчела. У потпоглављу методе рада прецизно и врло детаљно су описане све особине праћене овим истраживањем – дужина језика, кубитални индекс, дужина длачица на петом сегменту абдомена, ширина томентума и величина корбикуле (tibie) задње ноге пчеле радилице. У потпоглављу статистичка анализа, кандидат је описао како је и на који начин спровео предметну анализу, при чему су два параметра посебно истакнута – аритметичка средина и стандардна девијација.

У поглављу резултати истраживања и дискусија кандидат даје табеларни и графички преглед добијених резултата. Свака од горе наведених особина је приказана кроз апсолутне вриједности и статистички обрађена поређења између пчела са свих одабраних репроцентара. Приликом поређења ових особина унутар репроцентара, али и између истих, утврђена је у већини случајева значајна статистичка разлика, а која се приписује првенствено појави веће варијабилности предметних особина, које наступају као продукт специфичности парења матица са великим бројем трутова у околини. Ову специфичност је кандидат на неколико мјеста истако. Са друге стране, кандидат за сваку наведену и анализирану особину износи прецизан литературни податак, којим непобитно потврђује да добијени резултати истраживања указују да је на простору Републике Српске тренутно заступљена првенствено домаћа аутохтона раса пчела - *Apis mellifera carnica* Polman 1879, чиме потврђује радну хипотезу.

У закључку кандидат констатује да узимајући све горе наведено, долази до закључка да добијени резултати истраживања указују на постојање извијесних разлика између морфолошких особина пчела на регистрованим репроцентрима у Републици Српској. Кандидат закључује да узорци пчела са одабраних репроцентара припадају крањској раси пчела, с тим да је утврдио и одређене разлике између самих репроцентара, као и унутар једног репроцентра. Гледајући појединачно поједине особине (дужину језика), кандидат закључује да можемо утврдити и благи утицај и других раса (нпр. кавкаске и тамне европске расе). На крају закључка, кандидат указује на неопходност констатног селекцијског рада, како би се сачувала аутохтона раса пчела *Apis mellifera carnica* на нашим репроцентрима, а што ће се одразити на повећање продуктивности пчелиљка у Републици Српској и шире.

ОЦЈЕНА НАУЧНЕ ВАЛИДНОСТИ РАДА

Мастер рад кандидата дипл. инж. Душка Радановића студента другог циклуса студија, под насловом "Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара Републике Српске" представља оригиналан рад, који доприноси познавању проблематике очувања расне припадности и значај гајења домаће расе медоносне пчеле *Apis mellifera carnica*. Из тих разлога израда овог рада има научну и стручну оправданост.

ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

На основу оцјене мастер рада „Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара Републике Српске“ студента дипл. инж. Душка Радановића Комисија закључује да дати мастер рад представља оригиналан и самосталан рад кандидата, који задовољава критеријуме за писање завршних радова на другом циклусу студија на Универзитету у Бањој Луци, прописане правилима студирања и другим релевантним прописима.

На основу свега наведеног Комисија предлаже Наставно-научном вијећу Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци да усвоји Извјештај и позитивну оцјену мастер рада студента, те исти упути на даље поступање.

У Бањој Луци, 07. 12. 2023. године

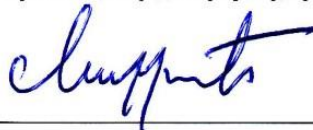
КОМИСИЈА

1.



Др. Бранимир Ђежић, ванредни професор, предсједник

2.



Др. Горан Мирјанић, ванредни професор, ментор-члан

3.



Др. Борут Босанчић, доцент, члан

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

**Изјављујем да је
мастер/магистарски рад**


Наслов рада Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репреоцентара Републике Српске

Наслов рада на енглеском језику Analysis of morphological characteristics of honey bees from the queen breeding farms in Republic of Srpska

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да мастер/магистарски рад, у цјелини или у дијеловима, није био предложен 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 27.12.2023.

Потпис кандидата



Изјава којом се овлашћује Пољопривредни факултет/ Академија умјетности
Универзитета у Бањој Луци да мастер/магистарски рад учини јавно доступним

Овлашћујем Пољопривредни факултет/ Академију умјетности Универзитета у Бањој Луци да мој мастер/магистарски рад, под насловом

Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара Републике Српске

који је моје ауторско дјело, учини јавно доступним.

Мастер/магистарски рад са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

Мој мастер/магистарски рад, похрањен у д и г и т а л н и р е п о з и т о р и ј у м 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 27.12.2023.

Потпис кандидата

Јанко Радковић

Изјава 3

**Изјава о идентичности штампане и електронске
верзије мастер/магистарског рада**

Име и презиме аутора Душко Радановић

Наслов рада Анализа морфолошких карактеристика медоносне пчеле са репроцентара
Републике Српске

Ментор проф.др Горан Мирјанић

Изјављујем да је штампана верзија мог мастер/магистарског рада идентична електронској верзији коју сам предао/ла за дигитални репозиторијум Универзитета у Бањој Луци.

У Бањој Луци 27.12.2023.

Потпис кандидата

Душко Радановић