

Kladistički pristup klasifikaciji roda *Hirrius* Bolívar, 1887 (Orthoptera, Tetrigidae)

Šapina, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:164531>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO- MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

KLADISTIČKI PRISTUP KLASIFIKACIJI RODA *Hirrius* Bolívar, 1887
(ORTHOPTERA, TETRIGIDAE)

CLADISTIC APPROACH TO THE CLASSIFICATION OF THE
GENUS *Hirrius* Bolívar, 1887
(ORTHOPTERA, TETRIGIDAE)

SEMINARSKI RAD

Ivan Šapina

Preddiplomski studij znanosti o okolišu

Undergraduate Study of Environmental Sciences

Mentor: izv. prof. dr. sc. Damjan Franjević

Zagreb, 2018

Sadržaj

| | |
|---|----|
| Sadržaj | 4 |
| Uvod..... | 1 |
| Pregled rodova <i>Hirrius</i> i <i>Arulenus</i> | 3 |
| Rod <i>Arulenus</i> | 3 |
| Rod <i>Hirrius</i> | 5 |
| Usporedba roda <i>Arulenus</i> i <i>Hirrius</i> | 9 |
| Usporedba grupa unutar roda <i>Hirrius</i> | 9 |
| Usporedba opisa i matrice karaktera | 9 |
| Zaključak | 13 |
| Literatura..... | 15 |
| Prilog..... | 17 |
| Sažetak | 20 |
| Summary | 20 |

Uvod

Monaši skakavci (Tetrigidae) su raznolika porodica reda ravnokrilaca (Orthoptera) kozmopolitske rasprostranjenosti. Ne naseljavaju jedino Antartiku i Novi Zeland, a najveća raznolikost i endemizam su u tropskim područjima i smanjuje se prema sjeveru i jugu. Osobine koje razlikuju Tetrigidae od svih ostalih Caelifera su: odsutnost aroliuma (krpastog svitka ili jastučića) između tarzalnih (stopalnih) kandica, izduljeni pronotum koji natkriva zadak, prvi prsni sternit preinačen u sternomentum nalik na ovratnik, prednji i srednji tarsi sa dva članka i stražnji tarsi sa tri članka i odsutnost timpanalnog organa (SKEJO 2017).

Unutar porodice postoji osam potporodica: Batrachideinae, Cladonotinae, Discotettiginae, Lophotettiginae, Metrodorinae, Scelimeninae, Tetriginae i Tripetalocerinae (SKEJO 2017).

Sulawesi (u starijoj literaturi poznat pod imenom Celebes) je otok u Indoneziji, izgledom nalik na ljuljavo slovo K “*wobbly K*”, privlačio je svojom neobičnošću rane geologe koji su htjeli istražiti njegovu geološku prošlost. Po sadašnjim saznanjima o geološkoj evoluciji ovog otoka, nastao je sudarom triju odvojenih ulomka kontinentalnih ploča koje su stvorile jedinstvenu kopnenu masu (BLACKITH I BLACKITH 1987; WHITEN I SUR. 2001). Svaki ulomak je sa sobom donio svoju faunu monaških skakavaca koje su biogeografski različite jedna od druge: središnja, sjeverna i južna. Raznolikost Tetrigidae u Wallaceji je problematična i slabo poznat obzirom da je bilo samo nekoliko ekspedicija koje pokazuju probleme u međusobnom potvrđivanju vrsta koje tamo žive i u njihovoj točnoj identifikaciji (BLACKITH I BLACKITH 1987). Mindanao je otok u južnim Filipinima udaljen od otoka Sulawesi zračnom linijom oko 500 kilometara. Između juga Mindana i sjevera Sulawesija proteže se otočni luk Sangihe s aktivnim vulkanima koji se može pratiti od Mindana do Sulawesija (HALL 2002).

Povijest roda *Hirrius* Bolívar, 1887 složena je i započinje kada je STÅL 1877. godine imenovao rod *Arulenus* za vrste *A. validispinus* i *A. punctatus*, koje je opisao u istom radu (SKEJO & Caballero 2016). Godine 1887. Bolívar je opisao rod *Hirrius* za vrstu *A. punctatus* preimenujući je time u *H. punctatus*. Kasnije, godine 1937. Günther dodaje još tri vrste sa Sulawesija u rod *Hirrius*: *H. montanus*, *H. sarasinorum* i *H. scrobiculatus* zatim godine 1938. dodaje još vrstu s Mindanaa, *H. mindanaensis*. Kako je Günther dodavao nove vrste u rod imao

je sve više problema sa uvrštavanjem roda u ključ za njihovo determiniranje, posebno dodane vrste sa Sulawesija (*H. montanus*, *H. sarasinorum* i *H. scrobiculatus*) koje se mogu razlikovati od ostatka vrsta roda *Hirrius* po račvanju frontalne coste postavljenog niže nego kod vrsta *H. mindanaensis* i *H. punctatus*, više naborani pronotum, kvrgav discus, nazubljenu carinu i rubove prednjih i srednjih bedara (SKEJO 2017).

Sve navedeno i činjenica da su vrste *H. mindanaensis* i *H. punctatus* beskrilne i prisutne samo na Mindanau, suprotno vrstama *H. montanus*, *H. sarasinorum* i *H. scrobiculatus* koje imaju krila i žive na Sulawesiju, daje razlog za sumnju o njihovom trenutnom taksonomskom statusu. Treba napomenuti kako je Günther prilikom opisivanja vrsta *H. montanus* i *H. sarasinorum* 1937. godine uočio kako one dijele više osobina od svih ostalih vrsta tog roda (SKEJO 2017). Zbog toga je rod *Hirrius* uspoređen sa rodom *Arulenus* i vrstama unutar samog roda *Hirrius*. Zbog sve detaljnijih opisa vrsta trnovratki (SKEJO 2017) nužno se javlja problem njihovog težeg korištenja (više karaktera kojih treba pratiti) u praktičnim primjenama, na primjer pri izradi dihotomskog ključa. Zbog toga u ovom radu uspoređujemo opis vrste *H. punctatus* kod HANCOCK 1907 i SKEJO 2017 kako bi procijenili dvije glavne osobine za osnovu računalnog programa koji bi olakšao rad na taksonomiji Tetrigidae, a to su: detaljnost (broj morfoloških karaktera) i razlučivost (broj mogućih stanja karaktera).

Tablica 1. Popis tipskog materijala i muzeja u kojima se čuvaju (CIGLIANO I SUR. 2018).

| Vrsta | Taksonomski smještaj | Otok | Akronimi muzeja | Puno ime muzeja |
|---|----------------------|----------|-----------------|--|
| <i>Arulenus miae</i> Skejo & Caballero, 2016 | Discotettiginae | Mindanao | NBC | Naturalis Biodiversity Center (National Museum of Natural History), Leiden |
| <i>Arulenus validispinus</i> Stål, 1877 | Discotettiginae | Mindanao | NHRS | Sweden, Stockholm, Naturhistoriska Riksmuseet |
| <i>Hirrius punctatus</i> (Stål, 1877) | Discotettiginae | Mindanao | NHRS | Sweden, Stockholm, Naturhistoriska Riksmuseet |
| <i>Hirrius mindanaensis</i> Günther, 1938 | Discotettiginae | Mindanao | DEI | Deutsches Entomologisches Institut, ZALF e.V. Müncheberg |
| <i>Hirrius montanus</i> Günther, 1937 | Discotettiginae | Sulawesi | MfN | Museum für Naturkunde Berlin |
| <i>Hirrius sarasinorum</i> Günther, 1937 | Discotettiginae | Sulawesi | MfN | Museum für Naturkunde Berlin |
| <i>Hirrius scrobiculatus</i> Günther, 1937 | Discotettiginae | Sulawesi | MfN | Museum für Naturkunde Berlin |

Pregled rodova *Hirrius* i *Arulenus*

Rod *Arulenus*

Rod *Arulenus* sadrži dvije vrste: *A. validispinus* Stål, 1877 i *A. miae* Skejo & Caballero, 2016 (CIGLIANO 2018).

Tipski lokalitet za vrstu *A. validispinus* (Slika 1.) je vjerojatno regija Lanao na otoku Mindanao u Filipinskom otočju (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se spominje vrsta je: STÅL 1877, CASTO DE ELERA 1895, HANCOCK 1907, KIRBY 1910, BRUNER 1915, BLACKITH 1992, SKEJO I CABALLERO 2016, i SKEJO 2017 (CIGLIANO I SUR. 2018).



Slika 1. *A. validispinus* ženka (holotip, NHRS) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO I SUR 2018).

Tipski lokalitet za vrstu *A. miae* (Slika 2.) je provincija Bunkindon na otoku Mindanao u Filipinskom otočju (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se spominje vrsta je: SKEJO I CABALLERO 2016, i SKEJO 2017 (preuzeto sa CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 2. *A. miae* mužjak (holotip, NBC) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO I SUR 2018).

Rod *Arulenus* opisao je STÅL 1877. godine na latinskom jeziku u radu “*Orthoptera nova ex insuli Philippinis*” (Novi ravnokrilci sa Filipinskog otočja). HANCOCK (1907) opisuje rod *Arulenus* (znajući samo za jednu vrstu) opisom (vidi prilog) koji slijedi. Glava nimalo izbočena; verteks niti dvije širine jednog oka, na obje strane brazdast, anteriorno nesavršeno grebenast. Oči prema unutra nisu krivudave, nepomične, nimalo istaknute; lice jedva zakrivljeno; frontalna costa slabo stlačeno načinjena između antena, ulegnuta iza antena;

antene vitke, umetnute ispred očiju, izrazito prelaze preko humeralnih uglova, sačinjene od trinaest članaka; deveti članci vidljivo prošireni prema vrhovima, deseti članci stlačeno prošireni, tri vršna članka uska, subcilindrična; palpi kratki i uobičajenog oblika. Pronotum anteriorno zarubljen, posteriorno oštar, sa vrhom podzarubljenim sa zarezima na rubovima; humeralni uglovi zaobljeni; dorsum čvorast; posteriorni uglovi bočnih režnjeva prema van podoštro načinjena, rubovi cjeloviti, Elitra i krila odsutna. Prosternum previnut anteriorno, širok pri sredini i polukružno zarezan. Noge donekle stlačene, anteriorna bedra odozgo grebenasta, gnjatovi četverokutni; posteriorna bedra, kratka, široka, vanjske strigae listasto čvornate, stlačeno povišene, posteriorni gnjatovi oskudno i kratko trnoviti, canthi detaljno sitnozupčasti. Prvi i treći članci posteriornih tarzusa jednaki u duljini, pulvilli zaobljeni, široki, i vrhovi nejasno krivoudavi, rubovi izrazito nazubljeni.

Rod *Hirrius*

Rod *Hirrius* sastoji se od pet vrsta: *H. mindanaensis* Günther, 1938 *H. montanus* Günther, 1937 *H. punctatus* (Stål, 1877) *H. sarasinorum* Günther, 1937 *H. scrobiculatus* Günther, 1937 (CIGLIANO I SUR 2018).

Tipski lokalitet za vrstu *H. mindanaensis* (Slika 3.) je *Barangay* (administrativna jedinica) Ganao (=Lingad) na otoku Mindanao u Filipinskom otočju (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se vrsta spominje je: GÜNTHER 1937, 1938, PETERSEN I GAEDIKE. 1970, BLACKITH 1992, SKEJO 2017 (CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 3. *H. mindanaensis* ženka (sintip) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO 2018).

Tipski lokalitet za vrstu *H. montanus* (Slika 4.) je planina Tangke-Salokko na području Mengkoka na otoku Sulawesi (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se vrsta spominje je: GÜNTHER 1937, 1938, BLACKITH I BLACKITH 1987, BLACKITH 1992 i SKEJO 2017 (CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 4. *H. montanus* ženka (holotip, MfN) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO 2018).

Za tipski lokalitet vrste *H. punctatus* (Slika 5.) poznato je samo otok Mindanao u Filipinskom otočju (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se vrsta spominje je: (pod povijesnim imenom *A. punctatus*) STÅL 1877, CASTO DE ELERA 1895, (pod imenom *H. punctatus*) HANCOCK 1907, KIRBY 1910, BRUNER 1915, GÜNTHER 1938, BLACKITH 1992 i SKEJO 2017 (CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 5. *H. punctatus* ženka (sintip) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO 2018)

Tipski lokalitet vrste *H. sarasinorum* (Slika 6.) je planina Ile-Ile na sjeveru Sulawesija (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se vrsta spominje je GÜNTHER 1937 (CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 6. *H. sarasinorum* ženka (holotip, MfN) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO I SUR 2018).

Tipski lokalitet vrste *H. scrobiculatus* (Slika 7.) je planina Ile-Ile na sjeveru Sulawesija (SKEJO 2017). Literatura u kojoj se vrsta spominje je: GÜNTHER 1937, 1938 i BLACKITH 1992 (CIGLIANO I SUR 2018).



Slika 7. *H. scrobiculatus* ženka (holotip, MfN) dorzalni pogled (preuzeto sa CIGLIANO I SUR 2018).

Rod *Hirrius* opisao je Ignacio Bolívar y Urrutia godine 1887. u radu “*Essai sur les Acridiens de la tribu des Tettigidae*” gdje u ključu na latinskom jeziku navodi razlike između

roda *Hirrius* spram rodova *Discotettix* i *Arulenus* (vidi prilog). Godine 1907. J. L. Hancock u časopisu *Genera insectorum* objavljuje prošireni opis roda *Hirrius* na engleskom jeziku, prijevod opisa na hrvatski jezik: Glava umjereno izbočena, verteks malo širi nego jedno oko, anteriorna carina zaobljena, prema unutra skraćena; oči prema unutra nimalo krivudave, nepomične, istaknute, lice jako zakrivljeno, frontalna costa između antena u blagoj mjeri oblo načinjena, iza antena donekle ulegnut; antene umetnute između očiju, vitke, prelaze malo preko humeralnih uglova, sastoje se od dvanaest članka, tri članka ispred apexa stlačeno-proširena, lisnata; palpi kratki, valjkasti. Pronotum anteriorno zarubljen, posteriorno u blagoj mjeri zašiljen; dorsum subcilindričan nimalo čvornat humeraln kutovi odsutni; posteriorni kutovi lateralni režnjevi prema van jedva prošireni, tupi, široko zakrivljeno zarubljeni. Elitre i krila odsutna. Noge izduljene, anteriorna bedra grebenasta, srednja bedra izlježbljena odozgo, gnjatovi četverokutni, canthi cijeloviti, posteriorna bedra široka, stringae vanjske paginae disponirane, snažno izražene ali ne čvornate; posteriorni gnjatovi oskudno trnoviti; prvi i treći članci posteriornih tarzusa jednaki u duljini, pulvilli uglati, ali ne oštar. Zalisci leglice sa krivudavim vrhovima.

Tablica 2. Kronološki poredana literatura u kojoj se nalaze rodovi *Hirrius* i *Arulenus* i vrste tih rodova (CIGLIANO I SUR 2018).

| Autor | Godina | Takson | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| | | <i>Arulenus</i> | <i>validispinus</i> | <i>punctatus</i> | <i>Hirrius</i> | <i>montanus</i> | <i>scrobiculatus</i> | <i>sarasinorum</i> | <i>mindanaensis</i> | <i>miae</i> |
| Stål | 1877 | + | + | + | | | | | | |
| Bolívar, I. | 1887 | | | | + | | | | | |
| Casto de Elera. | 1895 | | + | + | | | | | | |
| Hancock, J.L. | 1907 | + | + | + | + | | | | | |
| Kirby, W.F. | 1910 | + | + | + | + | | | | | |
| Bruner, L. | 1915 | | + | + | | | | | | |
| Bolívar, I. | 1931 | | | | + | | | | | |
| Günther, K. | 1937 | | | | + | + | + | + | | |
| Günther, K. | 1938 | | | + | + | + | + | | + | |
| Petersen, G. & Gaedike. | 1970 | | | | | | | | + | |
| Blackith, R.E. & R.M. Blackith. | 1987 | | | | | + | | | | |
| Blackith, R.E. | 1992 | + | + | + | + | + | + | | + | |
| Yin, X.-C., J. Shi & Z. Yin. | 1993 | + | | | + | | | | | |
| Skejo & Caballero | 2016 | + | + | | | | | | | + |
| Skejo, J. | 2017 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Usporedba roda *Arulenus* i *Hirrius*

Rod *Arulenus* se od roda *Hirrius* razlikuje po prisutstvu izraženih pronotalnih trnova. Unutar samog roda *Hirrius* grupa *H. montanus* - *H. scrobiculatus* - *H. sarasinorum* razlikuje se od roda *Arulenus* po prisutnosti krila, znatom tijelu i bedrima i manjku konkavne unutarnje lateralne carine pronotuma (SKEJO 2017).

Usporedba grupa unutar roda *Hirrius*

Unutar roda *Hirrius* možemo razlikovati dvije grupe: *H. montanus* kojoj pripadaju – *H. montanus*, *H. scrobiculatus*, *H. sarasinorum* i *H. punctatus* grupa kojoj pripadaju *H. mindanaensis* i *H. punctatus*. Grupa *H. montanus* - *H. scrobiculatus* - *H. sarasinorum* je krilata, površina tijela je kvržičasta, lateralni oceli su smješteni uz antenalne brazde, scutelum je kraći, ima više od jednog para paranotalnih reznjeva, prednja i stražnja bedra su izrazito valovita i stražnja transverzalna bedrena carina je neizražena i kvržičava. Grupa *H. punctatus* – *H. mindanaensis* je beskrilna, površina tijela je glatka, lateralni oceli su smješteni između očiju, scutelum je dulji, ima jedan par paranotalnih reznjeva, prednja i stražnja bedra su ravna i stražnja transverzalna bedrena carina je izražena i povišena (SKEJO 2017). Bitno je napomenuti kako grupa *H. punctatus* – *H. mindanaensis* živi samo na otoku Mindano, a grupa *H. montanus* - *H. scrobiculatus* - *H. sarasinorum* živi samo na otoku Sulawesi (Tablica 3.).

Tablica 3. Vrste roda *Arulenus* i *Hirrius* grupirane po širem lokalitetu i prisutnosti krila

| | Beskrilne | Krilate |
|----------|---|--|
| Sulawesi | | <i>H. montanus</i> , <i>H. scrobiculatus</i> , <i>H. sarasinorum</i> |
| Mindanao | <i>A. validispinus</i> , <i>A. miae</i> , <i>H. mindanaensis</i> , <i>H. punctatus</i> | |

Usporedba opisa i matrice karaktera

U radu SKEJO 2017 korištena je kladistička analiza sa 48 morfoloških karaktera na vrstama unutar potporodica Discotettiginae i Scelimeninae. Pomoću upitnika sa odgovorima svaki od morfoloških karaktera je opisan sa dva ili više stanja i njihovim pripadajućim brojem.

Rezultat je matrica sa nizom brojeva usklađenih sa numeriranim stanjima morfoloških karaktera (Tablica 4.). Ako bi na matricu gledali kao kôd onda je za pretpostaviti kako bi mogli pomoću nje generirati opis vrste. To je korisno za izradu računalnog programa koji novim i nepoznatim vrstama određuje moguće rodove kojima pripadaju, proizvodi standardizirane opise i dihotomske ključeve (DIMITRIEV 2006) . Za primjer je korištena vrsta *H. punctatus* jer je opisana kao matrica u SKEJO 2017 i opisana riječima u HANCOCK 1907. Opis nastao iščitavanjem matrice napisan je u sljedećem odlomku, svaka rečenica koja odgovara stanju karaktera u SKEJO 2017 numerirana je istim brojem kao i u odgovarajućem opisu u HANCOCK 1907 .

1. Račvanje frontalne costae je u razini fastigiuma od verteksa.
2. Širina scutelluma uža nego scapusa.
3. Položaj gornjeg ruba antenalnih brazda malo iznad ili na razini donjeg ruba složenog oka.
4. Položaj parnih lateralnih ocela između složenih očiju.
5. Položaj oka je u razini verteksa u odnosu na glavu, tako da je verteks djelomično vidljiv u lateralnom položaju.
6. Broj antenalnih članaka je 12-13.
7. Oblik 3 subapikalnih članaka antena je proširen (nekad su članci prije subapikalnog lagano prošireni).
8. Ima 1>3 srednjih antenalnih članaka koji su dugi koliko su široki.
9. Logitudalni lateralni rub antena je gladak.
10. Širina fastigiuma verteksa između očiju gledano dorzalno je šire od složenog oka.
11. Lateralne carinae verteksa u frontalnom pogledu su malo povišene iznad fastigiuma (podignut do razine gornjeg ruba složenog oka ili malo iznad, verteks u frontalnom pogledu slabo ulegnut.
12. Medijana carina verteksa je reducirana, skoro ne prepoznatljiva između očiju.

13. Anteriorni rub fastiguma verteksa u dorzalnom pogledu u odnosu na vanjski rub složenog oka: uvučen (blizu vanjskog ruba oka, ne više od trećine duljine oka gledano dorzalno).
14. Morfologija anteriornog ruba fastigijuma verteksa: zarubljen ili odrezan.
15. Omjer širine najizbočenijeg dijela humeralnih kutova i širine područja između anteriornih dijelova prozonalne carinae je 2-2.5.
16. Anteriorni rub pronotuma je zarubljen ili odrezan.
17. Prozonalne carinae su nejasne, slabe.
18. Smjerovi prozonalnih carina konvergiraju posteriorno.
19. Ekstralateralne carinae su nejasne, slabe.
20. FL3 projekcije su odsutne.
21. Medijana carina je skoro neprepoznatljiva.
22. FM projekcije su odsutne.
23. MM projekcije su odsutne.
24. FM ili MM projekcije su odsutne.
25. Medijolateralne projekcije (PML, MML) projekcije su odsutne.
26. MML2 projekcije su odsutne.
27. Medijalna grupa projekcija (FM i/ili MM) je odsutna.
28. Humeralni kutovi (između humeralne i lateralne carinae) široki (humeralni kut nije vidljiv u frontalnom pogledu).
29. ML projekcije humeralnih kutova su odsutne.
30. Interhumeralne carinae su nejasne.
31. Interskapularna područja su jasna, sa više manje usporednim rubovima.
32. Lateralna područja su uža nego interskapularna područja.
33. Humeroapikalne, humeralne i lateralne carinae su neprekinute, glatke.

34. VL projekcije su odsutne.
35. Oblik paranote je trokutast.
36. Dorsum pronotuma između carina i/ili projekcije je gladak, sitno zrnat.
37. Duljina pronotuma je 5– 10 mm.
38. Morfologija prednjih bedrenih carina: dorzalni i ventralni rubovi su glatki, sa neprekinutim carinama.
39. Morfologija srednjih bedrenih carina: dorzalni i ventralni rubovi su glatki, sa jednom ili obje valovite carinae.
40. Dorzalni (gornji) rub stražnjih bedara je gladak.
41. Ventralni (donji) rub stražnjih bedara je gladak.
42. Vanjska površina stražnjih bedara sa prepoznatljivim, ne projiciranim eksternim carinama i transverzalnim grebenima.
43. Vanjski i unutarnji rub stražnjih gnjati sitno i gusto zupčast, dodatno sa 8 ili manje većih udaljenih zuba na svakom rubu.
44. Distalni dio stražnjih gnjati malo proširen prema spoju sa stopaljem,
45. Proksimalni stopalni članci imaju malo proširene rubove.
46. Duljine prvog i drugog članka stopala stražnje noge jednake duljine ili gotovo jednake u duljini,
47. Oblik trećeg članka stopala nije spljošten.
48. Pulvilli prvog članka stopala stražnjih noga su tupi.

Usporedbom opisa vidimo kako su samo neki karakteri iz SKEJO 2017 prisutni u opisu HANCOCK 1907, a to su: 3, 6, 7, 10, 16, 29, 34, 38, 39, 43, 46 i 48 (Tablica 4.). Ovime vidimo kako je opis pomoću karaktera iz SKEJO 2017 detaljniji od opisa koji je napravio HANCOCK 1907. Kada usporedimo broj istih karaktera svake grupe karaktera (glava, pronotum i noge) sa cjelokupnim brojem karaktera grupe vidimo kako je najmanje pronotalnih karaktera u opisu HANCOCK 1907, a najviše u karakterima nogu, zatim glave.

Nedostatak upitnika za stvaranje opisa unutar nekog programa je ta što ne možemo dobiti specifičnu vrijednost (razlučivost) za karaktere: 6, 11, 13?, 14, 15, 16, 24, 27, 37, 43, 46. Pošto postoji raspon ili i/ili tvrdnja mi ne možemo dobiti točan opis vrste, ali to se može riješiti dodavanjem specifičnijih opisa za moguće stanje karaktera.

Tablica 4. Matrica morfoloških karaktera za vrstu *H. punctatus* iz SKEJO 2017 i karaktera korištenih u HANCOCK 1907

| Karakter | Glava | | | | | | | | | | | | | | Pronotum | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | |
| Autor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skejo, 2017 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Hancock, 1907 | | | 1 | | | 0 | 1 | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Pronotum | | | | | | | | | | | | | | Noge | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | 0 | | | | 1 | 2 | | | | | 2 | | | 1 | 0 | 0 | | | |

Zaključak

Zbog malog broja ekspedicija namijenjenih istraživanju faune skakavaca na otocima Sulawesi i Midanao nije u potpunosti poznat sastav, brojnost ni areal vrsta Tetrigidae koji ih nastanjuju. To dovodi do problema u njihovoj taksonomiji gdje zbog manjka uzoraka nije poznata varijabilnost morfologije vrsta niti je moguće koristiti molekularne metode za određivanje vrsta i njihovih odnosa. Primjer toga je odnos roda *Arulenus* i *Hirrius*, te odnos grupa vrsta unutar roda *Hirrius*. Vidljivo je kako se novi taksoni stvaraju i taksonomski položaj vrsta mijenja kako su nove jedinice sa tih otoka pronađene. Problematika roda *Arulenus* je riješena stvaranjem roda *Hirrius* za vrstu *H. punctatus*, no unutar tog roda još uvijek postoji problem što, nakon dodavanja novih vrsta postoje dvije grupe s obzirom na morfološke karaktere: *H. montanus* - *H. scrobiculatus* - *H. sarasinorum* i *H. punctatus* – *H. mindanaensis*. Njihove morfološke razlike nisu zanemarive kao ni činjenica kako su te grupe geografski odvojene oko 500 kilometara (iako ne možemo ni zanemariti činjenicu da između ta dva otoka postoji Sangehe otočni luk koji znatno smanjuje tu zračnu udaljenost, te geološku prošlost sjevernog dijela Sulawesija). Iz tih razloga trebalo bi se grupu *H. montanus* - *H. scrobiculatus* - *H. sarasinorum* izdvojiti u novi zaseban rod (SKEJO 2017).

Jedno oruđe nam je u tome izrazito važno, a to je upitnik sa dobro određenim i standardiziranim morfološkim karakterima pomoću kojeg možemo stvarati opise vrsta i dihotomske ključeve, te vršiti kladističke analize u obliku matrica karaktera. Za Tetrigide je dobar primjer upitnik u SKEJO 2017 koji se na primjeru vrste *H. punctatus* u usporedbi sa opisom HANCOCK 1907 pokazao se detaljnijim za sve karaktere pogotovo jer sadrži više morfoloških karaktera pronotuma, ali nam ne može ponuditi razlučivost kod stanja nekih karaktera. Uz preinake on može ponuditi dobru osnovu za izradu specijaliziranog kompjutorskog programa za taksonomiju skupine što u konačnici olakšava taksonomske revizije i unošenje novih taksona.

Literatura

BLACKITH, R.E. & BLACKITH, R.M. (1987) Tridactylids and Tetrigids (Orthoptera) from Sulawesi, Indonesia. *Tijdschrift voor Entomologie*, 130 (1), 1–10.

BLACKITH, R.E. (1992) Tetrigidae (Insecta; Orthoptera) of Southeast Asia: Annotated catalogue with partial translated keys and bibliography. 1–248, key LI–LIV Blackith, R.E., Blackith, R.M. (1987) Tridactylids and tetrigids (Orthoptera) from Sulawesi, Indonesia. *Tijdschrift voor Entomologie* 130: 1–10.

BOLÍVAR, I. (1887) Essai sur les Acridiens de la tribu des Tettigidae. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 31, 175–313, (with 2 plates).

Bruner, L. 1915. Preliminary catalogue of the Orthopteroid insects of the Philippine Islands. *University Studies Lincoln (NE)* 15(2), 1-87.

CASTO DE ELERA, R.P.F. (1895) Ortópteros. Catálogo sistemático de toda la fauna de Filipinas. Monograph, 2, 189–223.

CIGLIANO, M.M., BRAUN, H., EADES, D.C., i OTTE, D. Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. [21.9.2018.]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>.

COSTA, A. (1864) Acquisite fatti durante l'anno 1862. *Annuario del Museo zoologico della Università di Napoli*, 2, 8–94.

DIMITRIEV, D.A. (2006) 3I, a new program for creating Internet-accessible interactive keys and taxonomic databases and its application for taxonomy of Cicadina (Homoptera) *Russian Entomological Journal*, 15(2): 263–268.

GÜNTHER, K. (1937) Orthoptera celebica sarasiniana, Fam. Acrididae, Subfam. Acrydiinae. *Treubia*, 16, 165–195, 45 figures.

GÜNTHER, K. (1938) Revision der Acrydiinae, I. Sectiones Tripetalocerae, Discotettigiae, Lophotettigiae, Cleostratae, Bufonidae, Cladonotae, Scelimenae verae. *Mitteilungen aus dem zoologischen Museum in Berlin*, 23 (2), 299–437.

- HALL, R. (2002) Cenozoic geological plate tectonic evolution of SE Asia and the SW Pacific; Computer-based reconstructions, model and animation. *Journal of Asian Earth Sciences* 20(4), 353–431.
- HANCOCK, J.L. (1907a) Orthoptera Fam. Acridiidae. Subfam. Tetriginae. *Genera Insectorum*, 48, 1–79 with 4 plates.
- KIRBY, W.F. (1910) A Synonymic Catalogue of Orthoptera (Orthoptera Saltatoria, Locustidae vel Acridiidae). 3 (2), 1–674.
- Petersen, G. & Gaedike. 1970. Beiträge zur Entomologie 20(1-2):166
- SKEJO, J. & CABALLERO, J.H.S. (2016) A hidden pygmy devil from the Philippines: *Arulenus miae* sp. nov.—a new species serendipitously discovered in an amateur Facebook post (Tetrigidae: Discotettiginae). *Zootaxa*, 4067 (3): 383–393.
- SKEJO, J. (2017) Taxonomic revision of the pygmy devils (Tetrigidae: Discotettiginae) with online social media as a new tool for discovering hidden diversity. *Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu*, 246.
- STÅL, C. (1877) Orthoptera nova ex Insulis Philippinis descripsit. *Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, 34 (10), 33–58.
- WHITTEN, T., HENDERSON, G.S., MUSTAFA, M. (2001) The ecology of Sulawesi. *Tuttle Publishing*, 774.
- YIN, X.C., SHI, J. & YIN, Z. (1996). Synonymic Catalogue of Grasshoppers and their Allies of the World (Orthoptera: Caelifera). *China Forestry Publication House*, 875.

Prilog

Opis roda *Arulenus* iz STÅL 1877

“*Mnesarcho et Tettigini affine genus, ab ambobus corpore aptero divergens; praetera a Mnesarcho, cum quo forma antenna um congruit, margine antico pronoti tuberculo destituto angulisque loborum lateralium margine integris, a Tettige antennis prope apicem dilatatis distinguendum.*”.

Opis roda *Arulenus* iz HANCOCK (1907)

“*Head not all exerted: vertex not twice the breadth of one of the eyes, on either side fossulate, anteriorly imperfectly carinated. Eyes inwardly not sinuate, sessile, little prominent; face barely oblique; frontal costa little compresso-produced between the antennae, depressed behind the antennae; antennae slender, inserted scarcely before the eyes, strongly passing the humeral angles, consisting of thirteen articles; articles nine visibly ampliate towards the apices, articles ten compresso-dilated, the three apical articles narrow, subcylindrical; the palpi short and of ordinary form. Pronotum anteriorly truncate, posteriorly acute, with the apex subtruncato-emarginate; humeral angles rounded; dorsum tuberculate; posterior angles of the lateral lobes outwardly subacute produced, margins entire. Elytra and wings absent. Prosternum reflexed anteriorly, wide at the middle and semicircularly emarginated. Legs somewhat compressed; the anterior femora carinate above, tibiae tetragonal; posterior femora short, broad, the strigae of external paginate tuberculate, compresso-elevated; posterior tibiae sparingly and shortly spinose, canthi minutely serrulate. First and third articles of the posterior tarsi equal in length; the pulvilli rounded, wide, and apices indistinctly sinuate, margins strongly denticulate.*”.

Opis roda *Hirrius* iz BOLÍVAR (1887)

“48. *Antennis ante oculos insertis; facie subvreticali.*

49. *Marginibus lateralibus pronoti serrulatis; carina media tuberculata.*

45. *Gen. Discotettix Costa.*

49.49. *Marginibus lateralibus pronoti haud serrulatis; carina meda non tuberculata.*

46. *Gen. Arulenus Stål.*

48.48. *Antennis inter oculos insertis; facie valde obliqua; pronoto haud tuberculato.*

47. *Gen Hirrius g. n.*”.

Opis rod *Hirrius (punctatus)* iz HANCOCK (1907)

“Head moderately exerted; ¹⁰vertex little wider than one of the eyes, anterior carinae rounded, inwardly abbreviated; eyes inwardly not at all sinuate, sessile, prominent; face strongly oblique; frontal costa between the antenna to a slight extent roundly produced, behind the antennae somewhat depressed; ³antennae inserted between the eyes, slender, passing little beyond the humeral angles, ⁶consisting of twelve articles, ⁷the three articles before the apex compresso dilated, foliaceous; palpi short, cylindrical. ¹⁶Pronotum anteriorly truncate, posteriorly to a slight extent acuminate; dorsum subcylindrical not at all tuberculate ²⁹humeral angles wanting; ³⁴the posterior angles of the lateral lobes outwardly barely ampliate, obtuse, widely obliquely truncate. Elytra and wings wanting. ³⁸Legs elongate; the anterior femora carinate; ³⁹the intermediate femora sulcate above; tibiae tetragonal, canthi entire; posterior femora broad, the stringae of the external paginae regularly disposed, strongly expressed but not tuberculate; ⁴³posterior tibiae sparingly spinose; ⁴⁶the first and third articles of the posterior tarsi equal in length; ⁴⁸pulvilli angular but not acute spinose. Valves of the ovipositor with the apices sinuate.”.

Opis *Hirrius punctatus* izveden iz matrice karaktera iz SKEJO (2017)

¹Frontal costa bifurcation is on the level of the fastigium of vertex, ²scutellum width is narrower than scapus, ³position of the antennal grooves upper margin is slightly above or on the level of the lower margin of the compound eye, ⁴position of the paired lateral ocellus is between the compound eyes, ⁵position of the eye in relation to head is in the level of the vertex, so vertex only partially visible in lateral view, ⁶number of antennal segments is 12-13, ⁷form of the antenna 3 subapical segments is widened (sometimes segments before subapical slightly widened), ⁸middle antennal segments are long as wide $1 > 3$, ⁹longitudinal lateral margins of the antennae is smooth, ¹⁰width of the fastigium of the vertex between the eyes from above is wider than a compound eye, ¹¹lateral carinae of the vertex in frontal view is slightly elevated above the fastigium (raised up to the level of the upper margin of a compound eye or slightly above), vertex in frontal view weakly depressed, ¹²median carina of the vertex is reduced, almost unrecognizable between eyes, ¹³anterior margin of the fastigium of vertex in dorsal view in relation to the outer margin of the compound eye is indrawn (close to the outer margin of eye, not more the third length of eye length from above), ¹⁴morphology of the anterior margin of the of the fastigium of vertex is truncated or excised; ¹⁵the ratio of the width of the most outstanding parts of humeral angles to the width of the area between the anterior parts of

prozonal carinae is 2–2.5, ¹⁶anterior margin of the pronotum is truncated or excised, ¹⁷prozonal carinae are indistinct, weak, ¹⁸prozonal carinae directions are converging posteriorly, ¹⁹extralateral carinae are indistinct, weak, ²⁰FL3 projections are absent, ²¹median carina is almost unrecognizable, ²²FM projections are absent, ²³MM projections are absent, ²⁴FM compared to MM pojections FM or MM are absent, ²⁵mediolateral projections (PML, MML) are absent, ²⁶MML2 compared to other mediolateral projections are absent, ²⁷medial group of projections (FM and/or MM) compared to mediolateral (MML) projections are absent, ²⁸humeral angle (between humeral and lateral carinae) wide (humeral angle not visible in frontal view), ²⁹ML projections of humeral angle are absent, ³⁰interhumeral carinae are indistinct, ³¹interscapular areas are distinct, with more or less parallel margins, ³²lateral areas are narrower than interscapular areas, ³³humero–apical, humeral and lateral carinae are continuous, smooth, ³⁴VL projections are absent, ³⁵shape of the paranota is triangular, ³⁶dorsum of the pronotum between carinae and/or projections is smooth, finely granulated, ³⁷Pronotum length is 5– 10 mm; ³⁸morphology of fore femorae carinae dorsal and ventral margins are smooth, with continuous carinae, ³⁹morphology of mid femorae carinae dorsal and ventral margins are smooth, with one or both undulated carinae, ⁴⁰dorsal (upper) margin of hind femorae os smooth, ⁴¹ventral (lower) margin of hind femorae is smooth, ⁴²external surface of hind femorae is with recognizable, not–projected external carinae and transversal ridges, ⁴³hind tibiae outer and inner margin are finely and densely serrate, additionally with 8 or less bigger distant teeth on each margin, ⁴⁴distal part of hind tibiae is slightly widened towards the connection with tarsi, ⁴⁵proximal tarsal segments have slightly widened margins, ⁴⁶comparison of length of first and third tarsal segments of hind leg first and third segments as long as or almost equal in length, ⁴⁷form of third tarsal segment is not flattened, ⁴⁸pulvilli of first tarsal segment of hind leg are obtuse.

Sažetak

Rod *Hirrius* Bolívar, 1887 pripada monaškim skakavcima (porodica Tetrigidae) sa otoka Sulawesi i Mindanao. Zbog dodavanja novih vrsta u ovaj rod počeli su se javljati taksonomski problem zbog kojih je potrebno napraviti reviziju roda. Cilj ovog rada je obrada poznate literature, opisa vrsta i rodova (morfološki sličnih) *Arulenus* i *Hirrius* kao i osvrt na upitnik morfoloških karaktera za kladističku analizu u radu SKEJO (2017) sa mogućom primjernom u računalnim programima za identifikaciju. Rad zaključujem morfološkim razlika između vrsta unutar roda *Hirrius* koje postoje i navode na dva različita roda i osvrtom na upitnik za koji određujem kao pogodnim za izradu računalnog programa za identifikaciju.

Summary

Genus *Hirrius* Bolívar, 1887 belongs to the family Tetrigidae from the islands of Sulawesi and Mindanao. With the addition of new species to the genus it had started to show many taxonomical problems which are in need of revision. Aim of this study was analysis of know literature, description of species and genera *Arulenus* and *Hirrius* and also a review on the questioner of morphological characters for the cladistic analysis of the species and genera from SKEJO (2017) for the use in developing an identification software. The study concludes with the difference between the species in the genus *Hirrius* which show the possibility of two different genera and with the review of the questioner for which I conclude as acceptable for the development of an identification software.