

ЗБОРНИК СА НАУЧНОГ СКУПА ПОВОДОМ
ПЕДЕСЕТ ГОДИНА ОД СМРТИ
АКАДЕМИКА МИЛУТИНА РАДОВАНОВИЋА

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SCIENTIFIC MEETINGS

Book CLXXX

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES

Book 15

PROCEEDINGS OF THE SCIENTIFIC
CONFERENCE HELD ON THE OCCASION
OF MARKING THE 50th ANNIVERSARY
SINCE THE DEATH OF ACADEMICIAN
MILUTIN RADOVANOVIĆ

Accepted at the VIII meeting of the Department of Chemical and Biological
Sciences on December 21, 2018

Editor
Academicians
RADMILA PETANOVIĆ
DRAGOSLAV MARINKOVIĆ

BELGRADE 2019

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСИ

НАУЧНИ СКУПОВИ

Књига CLXXX

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 15

ЗБОРНИК СА НАУЧНОГ
СКУПА ПОВОДОМ ПЕДЕСЕТ
ГОДИНА ОД СМРТИ
АКАДЕМИКА МИЛУТИНА
РАДОВАНОВИЋА

Примљено на VIII скупу Одељења хемијских и биолошких наука
од 21. децембра 2018. године

Уредници
академици
РАДМИЛА ПЕТАНОВИЋ
ДРАГОСЛАВ МАРИНКОВИЋ

БЕОГРАД 2019

Издаје
Српска академија наука и уметности
Београд, Кнеза Михаила 35

Лектор и коректор
Тања Рончевић

Превод резимеа
Аутори

Технички уредник
Никола Стевановић

Тираж 400 примерака

Штампа
ЈП Службени гласник

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик Радмила Петановић, председник

Академик Драгослав Маринковић

Проф. др Жељко Томановић

Проф. др Ана Ивановић

Др Георг Џукић, научни саветник

Вера Батина, секретар

САДРЖАЈ

Реч уредника академика Радмиле Петановић и академика Драгослава Маринковића	9
Реч секретара Одељења хемијских и биолошких наука академика Владимира Стевановића	13
Реч декана Биолошког факултета проф. др Жељка Томановића	17
Георг Џукић МИЛУТИН РАДОВАНОВИЋ (1900–1968) НЕУМОРНИ ИСТРАЖИВАЧ ТАЈНИ ПРИРОДЕ	19
Georg Džukić MILUTIN RADOVANOVIĆ (1900–1968) A TIRELESS EXPLORER OF THE SECRETS OF NATURE	133
Љиљана Томовић, Милош Калезић ОД ВОДОЗЕМАЦА И ГМИЗАВАЦА НАШЕ ЗЕМЉЕ ДО ЦРВЕНИХ КЊИГА ФАУНЕ СРБИЈЕ	135
Ljiljana Tomović, Miloš Kalezić FROM AMPHIBIANS AND REPTILES OF OUR COUNTRY TO RED BOOKS OF FAUNA OF SERBIA	148

Александар Урошевић БИОЛОГИЈА ОСТРВСКИХ ПОПУЛАЦИЈА ЛАЦЕРТИДНИХ ГУШТЕРА	149
Aleksandar Urošević BIOLOGY OF THE ISLAND POPULATIONS OF LACERTID LIZARDS	161
Тања Вуков ТАКСОНИ КОЈИХ ВИШЕ НЕМА	163
Tanja Vukov TAXA THAT DO NOT EXIST ANYMORE	171
Ана Ивановић НЕОТЕНИЧНИ МРМОЉАК <i>TRITURUS ALPESTRIS</i> <i>MONTENEGRINUS</i> RADOVANOVIĆ, 1951, У САВРЕМЕНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА ЕВОЛУЦИЈЕ И РАЗВИЋА ..	173
Ana Ivanović NEOTENIC <i>TRITURUS ALPESTRIS MONTENEGRINUS</i> RADOVANOVIĆ, 1951, IN THE CONTEMPORARY EVO-DEVO STUDIES	183
Ивана Живић ПИОНИРСКА ИСТРАЖИВАЊА ФАУНЕ TRICHOPTERA: РАД КОЈИ ОДОЛЕВА ВРЕМЕНУ	185
Ivana Živić PIONEERING INVESTIGATIONS OF TRICHOPTERA FAUNA: WORK THAT RESISTS TIME	193
Јелка Црнобрња-Исаиловић ДОПРИНОС ДР МИЛУТИНА РАДОВАНОВИЋА РАЗВОЈУ ЕВОЛУЦИОНЕ БИОЛОГИЈЕ	195
Jelka Crnobrnja-Isailović DR MILUTIN RADOVANOVIĆ'S CONTRIBUTION TO EVOLUTIONARY BIOLOGY	205

РЕЧ УРЕДНИКА

Прошле године се навршило 50 година од смрти академика Милутина Радовановића, једног од корифеја српске зоологије. На скупу Одељења хемијских и биолошких наука Српске академије наука и уметности предложено је да се обележи овај значајан јубилеј одржавањем научног скупа и публикавањем Зборника научних радова. Одбор за биологију Одељења и Академијски одбор за проучавање фауне САНУ заједно са зоолозима, а посебно батрахо-херпетолозима Биолошког факултета и Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду сагласили су се да меморијални скуп има карактер научног скупа на коме би, поред сећања на академика Радовановића и његово дело, били нашој научној јавности предочени развој његових идеја и стање савремених истраживања у Србији у областима у којима је деловао. Научни скуп у организацији САНУ и Биолошког факултета Универзитета у Београду одржан је у САНУ 15. новембра 2018. године.

Зборник радова са научног скупа посвећеног 50-годишњици од смрти академика Милутина Радовановића, садржи поред животописа академика Радовановића, неуморног истраживача тајни природе и подсећања на његово обимно научно дело, радове који га доводе у везу са различитим аспектима савремених истраживања српских трихоптеролога, херпетолога и батрахолога. Ови аспекти се пре свега односе на сукцесију Радовановићевог интензивног проучавања феномена алопатричке специјације на популацијама лацертидних гуштера са далматинских острва, затим еволуције и филогеније змија и хетерохроније код мрмољака, пионирска истраживања фауне водених мољаца на просторима бивше Југославије, а такође и на његове активности у популаризацији теорије еволуције кроз научно-популарне књиге и чланке у

којима је, на свима разумљив начин, објашњавао суштину Дарвинове теорије еволуције и историју развоја живог света на планети Земљи. Нова сазнања заснована на савременим методолошким приступима потврдила су темељитост Радовановићевих истраживања или су истакла основаност његове скепсе у случајевима који се у оно време, нису могли јасно сагледати. У радовима са овог скупа се посебно истиче да се као стручњак у областима еволуционе биологије, филогеније, зоологије, зоогеографије, морфологије и фаунистике Радовановић залагао да таксономски статус одређене форме буде поткрепљен свеобухватним истраживањима морфологије, понашања и екологије. Иако новије генетичке студије нису оправдале посебан таксономски статус подврста планинског мрмољка глацијаних језера Црне Горе, дугогодишњи рад Милутина Радовановића чини темељ савремених истраживања како таксономије тако и феномена педоморфозе код репатих водоземаца. Откриће неотеничне популације планинског мрмољка у Букумирском језеру, тада описане као засебне подврсте *Triturus alpestris montenegrinus* Radovanović, 1951., као и резултати Радовановићевих истраживања били су инспирација генерацијама биолога и покренула су низ истраживања везаних за екологију, физиологију, генетику и еволуцију факултативне педоморфозе код европских мрмољака. Поред преокупације таксономијом и биологијом мрмољака академик Радовановић се интензивно бавио батрахо- и херпетофауном. Још 1951. године, у својој књизи „Водоземци и гмизавци наше земље“, Милутин Радовановић је истакао да је фауна наше отаџбине врло слабо позната. У компаративној студији на бази овог Радовановићевог дела може се констатовати да су у међувремену, батрахологија и херпетологија у Србији значајно напредовале, посебно у публикавању научних радова у областима морфолошке и генетичке диференцијације, одлика животне историје, филогеније и филогеографије, а као посебно значајно истиче се објављивање црвених књига водоземаца и гмизаваца Србије и монографије о репатим водоземцима Србије. Иако није била приоритетна област интересовања академика Радовановића, не треба да се занемари једна од пионирских активности у истраживању фауне водених мољаца Балканског полуострва, а радови које је публиковао су од непроцењивог значаја за науку, посебно опис шест нових врста трихoptера. Један рад у Зборнику говори о овим пионирским истраживањима и каснијем њиховом развоју. На основу дугогодишњег испитивања биологије острвских популација двеју врста лацертидних гуштера, Милутин Радовановић је систематизовао дотадашња сазнања о овим животињама, разрешио таксономски статус појединих форми и на основу морфолошких карактера описао већи број подврста. У раду који се бави овим феноменима истиче се да је једна од најзначајнијих Радовановићевих претпоставки о јако брзој морфолошкој еволуцији острвских форми, у потпуности потврђена каснијим експерименталним студијама, иако новије молекуларне студије преиспитују валидност многих подврста на основу релативно мале генетичке дистанце. И коначно, посебно се у једном од радова анализира и истиче значајан допринос академика

Милутина Радовановића у ширењу еволуционо-биолошких сазнања на простору некадашње Југославије.

Учесници и посетиоци овог меморијалног научног скупа имали су прилике и да погледају видео-презентацију на којој су представљене слике са теренских истраживања, факсимили теренских дневника, фотографије локалитета на којима је радио у природи академик Милутин Радовановић, његових кабинетских збирки и насловних страница његових чувених дела.

Академик Радмила Петановић
Академик Драгослав Маринковић

РЕЧ СЕКРЕТАРА ОДЕЉЕЊА ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА САНУ

Поштовани председниче САНУ, часници САНУ, цењени чланови породице академика Милутина Радовановић, колегинице и колеге,

Иницијатива за организацију скупа у част професора Радовановића потекла је од Академијског одбора за проучавање фауне Србије САНУ који, ваља нагласити, после дуге паузе постаје поново активан и плодотворан заслугом свих његових чланова, али и агилношћу два председника Одбора, ранијег – академика Марка Анђелковића и садашњег – академика Радмиле Петановић.

Ово ће бити први научни скуп у САНУ који је посвећен научном делу академика и професора Београдског универзитета Милутина Радовановића, нашег и светски познатог и признатог батрахолога и херпетолога, фаунисте, зоогеографа и еволуционог биолога, уз истицање чињенице да је САНУ у својој дугогодишњој историји обележавала годишњице рођења и смрти преминулих чланова Академије научним скуповима и споменицама који су се односили, безмало, искључиво на Јосифа Панчића. Без претеривања, његови достојни следбеници су, у том погледу, били заборављени и остали у сенци великог природњака. Отуд и неправедне али и нетачне, а на одређен начин уврежене, рекао бих чак малициозне, тврдње да су са Панчићевом ером фундаменталне природњачке биолошке дисциплине, какве су, пре свега, таксономија и биогеографија, достигле врхунац, као и то да нико после Панчића није превазишао његова научна достигнућа. Но, историја биолошких наука јасно демантује овакве неутемељене тврдње и свођење ових биолошких дисциплина на науке прошлог века. Управо на темељима Панчићевих капиталних

радова током 20. века оне су се развијале захваљујући Живојину Ђорђевићу, Недељку Кошанину, Светиславу Живојиновићу, Синиши Станковићу и Милутину Радовановићу (помињем само академике, а не и читаву плејаду врских природњака). Наведене научне биолошке дисциплине данас доживљавају ренесансу и код нас и у свету захваљујући новим приступима и методама, упоредо са појавом и развојем молекуларне биологије и генетике, односно молекуларне филогеније и филогеографије, али и упоредне морфологије, биогеографије и екологије, као и напредних статистичких анализа. Отварају се нове перспективе засноване на скоро свакодневно нарастајућем броју нових података, питања и научних изазова у зоолошкој и ботаничкој таксономији, биогеографији, екологији, генетици и еволуционој биологији. Да су све набројане научне дисциплине остале зачуране у прошлим временима, незамисливо би било да су данас у стању да пруже адекватне и научно аргументоване одговоре и решења на бројна актуелна питања која се односе на процену и очување биолошке разноврсности, једне од парадигми не само савремене биологије, већ и глобалног погледа на свет. Толико о овим наукама са злурадним и неаргументованим епитетом да су научни реликти прошлих времена. Оне су само науке са најдужом традицијом које су у Србији имале успоне и падове, што је разумљиво и очекивано, имајући у виду промене и достигнућа биолошких наука од Панчићевог доба до данас.

Академик Милутин Радовановић својим научним опусом, пре свега незаобилазним делима *Змије Балканској полуострва* (са Кирилом Мартином) из 1950. године, у издању САНУ, затим *Водоземци и њихови наши земље* из 1951. године, у издању Научне књиге, као и серијом радова о специјацијама мрмољака у глацијалним језерима Динарда или гуштера из рода *Podarcis* на јадранским острвима, које је узео као модел систем специјације и еволуције. Овим делима и радовима он је снажно допринео афирмацији и успостављању високих стандарда у зоотаксономији, фаунистици и еволуционој биологији у Србији оног времена. Његово дело било је подстрек и инспирација будућим генерацијама биолога који су своја истраживања посветили изучавању водоземаца и гмизаваца наше земље и Балканског полуострва али и онима који су се бавили другим сродним и међусобно повезаним биолошким дисциплинама. Захваљујући посвећеним и свестраним настављачима истраживања ове кичмењачке групе у Србији и Балканском полуострву какви су, пре свега, научни саветник и доајен наше батрахологије и херпетологије Георг Џукић, проф. Милош Калезић, проф. Ана Ивановић проф. Љиљана Томовић, проф. Јелка Црнобрња Исailовић, виши научни сарадник Тања Вуков, виши научни сарадник Катарина Љубисављевић, доцент Имре Кризманић, др Соња Ђорђевић др Данко Јовић, др Александар Урошевић, др Растко Ајтић, др Ненад Лабус, и други, у Србији је образована сразмерно велика група зоотаксонома, морфолога, фауниста и биостатистичара која је међу страним експертима за ову групу кичмењака препозната као водећа у овом делу Европе. Следбеници академика Милутина Радовановића објавили су не само велики број радова

у престижним европским и светским зоолошким часописима, већ су у последњих неколико година изнедрили капитална дела српске зоологије: *Фауну рејалних водоземаца Србије*, 2016. године у издању САНУ, аутора Г. Џукића, М. Клезића и Т. Вуков, рекао бих, прву код нас на савремен начин написану фауну и две *Црвене књије водоземаца и гмизаваца Србије*, обе издате годину дана раније, 2015. године, у редакцији Г. Џукића, М. Калезића, Т. Вуков и Љ. Томовић и великог броја срадника. Обе *Црвене књије* обилују новим подацима о све већој угрожености ове фауне у Србији, а на свакој страни ових публикација евидентна је темељитост, квалитет и велико знање њених аутора. Ова дела и објављени радови на најупечатљивији начин показују да у науци о водоземцима и гмизавцима Србије и Балканског полуострва постоји континуитет, ослоњен на дело великана српске зоологије академика Милутина Радовановића. Индикативно је да је одређен број младих дипломираних биолога и докторанда опредељен за истраживања ове фаунистичке групе. То указује на чврсту основу за даљи развој батрахологије и херпетологије у Србији, али и то да су препознати приоритети у решавањима одређених недовољно расветљених таксономских и фаунистичко-биогеографских проблема у будућности. Још више, тај изазов и задатак, предстоји онима који су се определили за истраживања многих других фаунистичких, посебно бескичмењачких група, где је неопходно урадити чак и елементарне, пионирске истраживачке кораке евидентирања и прикупљања података.

Убеђен сам да ће, програмом предвиђени, реферати боље приказати величину и значај не само дела академика Радовановића, већ и његових достојних следбеника. На крају бих нагласио да ни једна наука не застарева јер је кућа која се непрестано гради и дотерује на темељима које су сазидали наши претходници. У духу изреченог, верујем да ће овај скуп бити, садржајан и афирмативан за дисциплине природњачке биологије којом се бавио академик Радовановић и чије дело баштине и надограђују његови непосредни и/или идејни наследници и следбеници.

Академик Владимир Стевановић

РЕЧ ДЕКАНА БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Проф. др Милутин Радовановић је један од великана биологије и Биолошког факултета, о чему сведочи његов изузетан научни опус. Дао је немерљив допринос развоју универзитетске наставе зоологије и екологије животиња. Као професор на Катедри за зоологију Филозофског факултета у Београду, после другог светског рата, почев од 1947. године држао је део наставе Зоологија бескичмењака (Arthropoda), Упоредна анатомија и систематика хордата и Зоогеографија са екологијом животиња. Његов изузетан допринос настави је увођење савременог еволуционог концепта у наставу зоологије и њено стављање у јасан и препознатљив зоогеографски контекст. На овај начин је настава зоологије у Србији у свом концепту у потпуности пратила наставу зоологије на водећим европским универзитетима. Објављивањем уџбеника *Зоологија са основама еволуционизма* (1955), неповратно је трасирао пут развоја Зоологије и Еволуционе биологије и за тадашње генерације студената, а и за млађе колеге. Почетком педесетих година мичуринизам и лисенкизам су биле званична научна гледишта и доктрине Комунистичке партије Југославије. Проф. Радовановић се увек отворено и аргументовано сукобљавао на научним скуповима са заговорницима ових квазинаучних идеја, због чега је био под присмотром тадашњег комунистичког режима, имао полицијски досије и означен као „сумњиви“ интелектуалац. Његова критичност и отвореност према научним и друштвеним збивањима, често су га маргинализовали као научника и члана академске заједнице, због чега је делио судбину многих значајних биолога, који ни данас нису познати широј јавности. Као истинољубив и правдољубив човек и научник, увек је

промовисао научне идеје и за њих се активно борио, што је зоолошку науку и читаво друштво покретало напред. Осим значајних научних резултата које је оставио за собом, проф. Радовановић је био активни промотер науке. Одржао је велики број научно-популарних предавања на Коларчевом универзитету за грађанство и децу школског узраста. Био је сарадник *Полијшике*, за коју је писао научно-популарне чланке, чиме је подизао свест становништва о значају науке, што и данас недостаје нашем друштву. Проф. Радовановић је био много познатији у међународној научној заједници, као признати експерт херпетолог западнонемачког зоолошког друштва. О томе сведочи и податак да је поводом 300 година Универзитета у Јени, чији је студент био, у име свих страних студената одржао предавање. Од многих његових савременика одвајала га је идеја да је за успех науке и наставе неопходна међународна сарадња, што је после Другог светског рата било усамљено гледиште. Као немачки ђак неговао је пријатељске и пословне односе у овој земљи и више пута је организовао долазак немачких студената у нашу земљу и њихов сусрет са нашим студентима. Успоставио је сарадњу са Оцеанографским институтом у Сплиту уз организовање теренске наставе студената биологије из екологије и зоологије, чиме је сама настава била значајно унапређена. Захваљујући међународним контактима и бројним теренским истраживањима, имао је изузетну херпетолошку збирку, која је због недостатка адекватног простора на Биолошком факултету, уступљена Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, где се и данас чува. Његови студенти га памте као изузетног предавача широког образовања и интересовања за културу и уметност, који им је за време зоолошких предавања цитирао Гетеа и Хајнеа. Био је један од најомиљенијих професора, јер се према студентима и колегама односио са великим уважавањем. Предавао је зоолошке курсеве широм бивше Југославије (Сарајево, Нови Сад, Скопље, Љубљана). Проф. Милутин Радовановић је имао веома успешну научну каријеру, која је несрећним случајем прерано прекинута, праћену са преко 20 година едукације студената, на чему су му наставници, сарадници и студенти Биолошког факултета вечно захвални.

Професор др Жељко Томановић

ПИОНИРСКА ИСТРАЖИВАЊА ФАУНЕ TRICHOPTERA: РАД КОЈИ ОДОЛЕВА ВРЕМЕНУ

ИВАНА ЖИВИЋ*

Сажетак. – Пионирска истраживања фауне Trichoptera на просторима бивше Југославије проф. др Милутина Радовановића су основна литература многим истраживачима код нас и у свету којима је ова интересантна група инсеката у фокусу. Посебно је значајан његов први публиковани научни рад, након одбране докторске дисертације на државном Универзитету у Јени, који даје приказ фауне балканских трихoptера (водених мољаца) и представља први научни рад о овој групи са подручја Балканског полуострва.

Иако је проучавање трихoptера проф. Радовановића било првенствено његов „слободан избор објекта истраживања“, радови које је публиковао су од непроцењивог значаја. Описао је шест нових врста трихoptера за науку: *Lepidostoma kornmanni* (Радовановић, 1932), *Wormaldia subterranea* (Радовановић, 1932), *Rhyacophila stankovici* (Радовановић, 1932), *Drusus discophorus* (Радовановић, 1942), *Drusus plicatus* (Радовановић, 1942) и *Rhyacophila balcanica* (Радовановић, 1953). Такође, као знак захвалности његовом упечатљивом доприносу проучавању ове групе инсеката, неке новоописане врсте су добиле име по њему: *Stactobia radovanovici* (Schmid, 1959) и *Drusus radovanovici* (Маринковић-Господнећић, 1971).

Кључне речи: Trichoptera, пионирска истраживања, нове врсте за науку

УВОД

Интензивна проучавања фауне трихoptетра на просторима бивше Југославије започињу са проф. др Милутином Радовановићем и његовим првим научним радом из 1931. године, након одбране докторске дисертације [14]. Пре тога, неколико иностраних истраживача у својим публикацијама наводе појединачне налазе трихoptера (водених мољаца) са простора бивше Југославије. Први такав запис је из 19. века када је аустријски ентомолог Брауер [1] поменуо неколико врста из Словеније и Далмације. Нешто интензивнија истраживања, на основу сакупљеног материјала из сарајевског и загребачког музеја обавио је чешки трихoptеролог Клапáлек [4, 5] који је дао списак нађених врста адулата са подручја Босне и Херцеговине и Хрватске.

* Универзитет у Београду – Биолошки факултет, Београд, e-mail: ivanas@bio.bg.ac.rs

Истраживања Клапáлека су указала да наше подручје насељавају многобројне средњоевропске врсте али и да има и нових врста за науку (Клапáлек је описао неколико нових врста, [16]). У скоро исто време са Клапáлеком, трихoptера је из околине Ђелија и Зиданог Моста сакупљао аустријски ентомолог Стробл [16]. После 17 година од ових првих публикација везаних за трихoptера са наших западних простора, почетком двадесетог века, 1917. године шпански ентомолог Навáс сакупљао је трихoptера са простора Македоније [16].

Након ових спорадичних истраживања, после скоро 10 година, 1928. проф. др Синиша Станковић публикује рад о једној новој ларви и нимфи торентиколних трихoptера *Thremma* sp. из потока и извора Западне и Јужне Србије [20], а затим и нешто касније 1930. године шест врста трихoptера из пећина новопазарске области сакупља Рету (детерминише и публикује Деспач, [16]). Сасвим је јасно из датог прегледа, да се прави почетак интензивног проучавања ове групе инсеката везује за 1931. годину, када фауну трихoptера на просторима бивше Југославије започиње да истражује проф. др Милутин Радовановић.

ИСТРАЖИВАЊА ФАУНЕ ТРИХОПТЕРА ПРОФ. ДР МИЛУТИНА РАДОВАНОВИЋА

Пионирска истраживања фауне водених мољаца на просторима бивше Југославије проф. др Радовановића су основна литература многим истраживачима код нас и у свету којима је ова интересантна група инсеката у фокусу.

Први публиковани рад *Резултати истраживања балканских трихoptера* из 1931. године написао је на основу богатог материјала који му је уступио проф. Синиша Станковић а који је обрађивао годину дана за време боравка у Зоолошком заводу у Београду. У материјалу који је прегледао, идентификовао је 59 врста Trichoptera са простора старе Рашке, разних предела Србије (тимочка, ужичка и подрињска област), неких делова јужне Србије, језера Јегејске области (Егејска Македонија). Занимљиво је истаћи да су у узорцима биле само ларве и лутке трихoptера (стадијуми који су врло тешки за детрминацију), а које је проф. Радовановић детерминисао прецизно, бројним поузданим морфолошким детаљима па не чуди чињеница да до данас њихов статус није доведен у питање. Указао је на велику варијабилност ларви код неких врста у погледу морфолошке грађе и у погледу „архитектуре“ кућица, као и да су код неких јасно различитих врста тело и кућица скоро идентични те да их уопште није могуће разликовати на стадијуму ларве. Иако је на почетку свог научног рада, свестан да се налази на „несигурном терену“ и са тешким задатком да једну колекцију ларви и лутака, сакупљених у неиспитаним областима, идентификује и класификује, успео је да опише и две нове врсте за науку *Rhyacophila stankovici* (Радовановић, 1932) и *Lepidostoma kornmanni* (Радовановић, 1932). Обе врсте су описане само на стадијуму ларве (адулти

још увек нису пронађени, [8]). У свом првом раду, није се бавио само систематиком трихоптера, већ и њиховом екологијом и дистрибуцијом. Наиме, на достак страница текста он дискутује о њиховом географском распореду, указује на бројност појединих фамилија код нас и пореди их са познатим подацима у свету и јасно издваја пет фаунистичких група (космополите, фауну западне области, источна или тимочка зоогеографска област, средишња фаунистичка област и језерска фауна). Иако свестан да је овакав распоред релативан и да велики број врста заузима много већа пространства, те да ће доћи до „извесних промена у фаунистичкој класификацији“, чврсто је веровао да ће подела на фаунистичке области остати јер је условљена конфигурацијом земљишта наших предела [14]. Такође је указао на специфичност и богатство наше фауне (према подели Фелбера, [3]) кад је реч о субалпским врстама које насељавају брзе и хладне текућице наше земље (*Metanoea flavipennis*, *Drusus trifidus*, *D. annulatus*, *Rhyacophila vulgaris* и *Glossoma boltoni*) и алпијско-нордијским врстама и родовима којима припада већина нађених таксона у нашој земљи (*Limnophilus*, *Stenophylax*, *Silo*, *Philopotamus*, *Plectrocnemia*, *Polycentropis*, *Hydropsyche*, *Phryganea*, *Odontocerum*, *Anabolia*, *Halesus* и *Sericostoma*). С обзиром на констатацију да је трихоптеролошка фауна наше земље састављена у највећој мери од врста које припадају алпијско-нордијској групи, указао је да ова подела мора да се промени јер је већина врста које би требало да буду распрострањене у областима између Алпа и северне Европе, нађена у великом броју на Балканском полуострву [14]. Већ са овим првим научним радом, савременицима проф. Радовановића било је јасно да је он један од ретких који је избегао „замку“ (у коју често упадају заљубљеници у природне науке) да постане колекционар и да се профилисао у научника светских размера.

Да је то тако, сведоче и његова два наредна рада *Трихойџера Словеније* [15] и *Трихойџера Јујославије* [16]. Током једногодишњег боравка на Универзитету у Љубљани, проф. Радовановић проучава фауну трихоптера Словеније. Већи део материјала је сам сакупио, али је доста узорака (највећим делом из пећина) добио од колега из љубљанског музеја, док му је проф. Хаџи уступио збирку материјала Зоолошког института. Жалећи што због „материјалних неприлика“ у кратком року од годину дана није могао да спроведе детаљна трихоптеролошка испитивања, публикује рад под горе поменутиим називом са списком од 50 врста трихоптера са простора Словеније. Међутим, и у овом раду је дао велики допринос науци описујући нову врсту за науку *Wormaldia subterranea* Радовановић, 1932. Врсту је на стадијумима ларви, лутака и имага нашао у великом броју и у пећинама Подпешка јама и Покрито брезно, а реч је о врсти која цео свој животни циклус проводи у пећинама. Такође, ово је прва врста рода *Wormaldia* која је нађена у подземним јамама. У раду су дати цртежи и детаљан опис морфолошких карактера битних за идентификацију врсте али и разматрања проф. Радовановића како је ова врста доспела у пећине (активно или пасивно) и са којом надземном врстом је у генетичком сродству. Закључује да је врста дошла активним путем, постепеним продирањем имага

са копна у подземне све дубље просторије пећина и да се прилагођавала на специфичне животне услове у њима. Није, како каже, могао да одреди који је њен најближи сродник јер су била потребна детаљна трихоптеролошка истраживања на просторима Словеније које није могао да реализује [15]. Оно што његова пионирска истраживања чини релевантним, а која указују да је још тада знао који морфолошки карактери јесу „добри“ карактери, потврђено је пре пар година када је врста *W. subterranea* коришћена за поређење и опис три подврсте у оквиру врсте *Wormaldia occipitalis* [11].

У раду *Trichoptera Југославије* даје списак до тада нађених врста ларви и адулата водених мољаца са кратким коментарима за само неке новозабележене врсте. Истражујући многе крајеве некадашње Југославије (извори, врела, потоци, реке, језера и подземне пећине и јаме) објављује списак од 170 врста трихоптера [16]. Указује да су најбројније фамилије Limnephilidae са 61 врстом и Sericostomatidae са 21 врстом и већ тада констатује да ће даља свеобухватнија трихоптеролошка испитивања показати да број врста трихоптера на нашим просторима не заостаје у односу на остале делове Европе као и да се може очекивати већи број ендемичних врста водених мољаца. Треба поменути да је био самокритичан и да је слао узорке (за које је сматаро да је можда погрешно идентификовао) на проверу тадашњим водећим трихоптеролозима (проф. др Георгу Улмеру са Универзитета у Базелу и члану Краљевског ентомолошког друштва; и проф. др Рајмонду Деспачу са Универзитета у Паризу), о чему постоји писани запис у самом раду [16].

Користећи сваку прилику која му се указала за теренским радом, проф. Радовановић у лето 1939. одлази на Охридско језеро (захваљујући научној екскурзији коју је организовао проф. др Живојин Ђорђевић) како би „нарочиту пажњу“ посветио сакупљању и проучавању трихоптера Охридског језера и околине [18]. Циљ му је био да утврди које врсте живе (барем у току лета) у самом басену језера, које насељавају потоке и реке на ободу Охридског језера, а које су типични представници околних планина. Иако је већ имао доста искуства у детерминацији водених мољаца, све сумњиве налазе слао је на проверу тада водећим стручњацима за таксономију трихоптера проф. др Улмеру и др Дохлеру који су му потврдили да су врсте добро идентификоване. У раду *Трихоптера Охридског језера и околине* проф. Радовановић је забележио да су најчешће језерске трихоптера из фамилија Leptoceridae (*Mystacides longicornis*) и Polycentropodidae (*Setodes (Leptocerus) tineiformis* и *Ecnomus tenellus*). Такође, честе су биле и врсте *Agraylia pallidula*, *Psychomyia pusilla*, *Setodes viridis*, *Orthotrichia tetensii* итд... Када је реч о језерима на планини Јабланица, од реке Лабунишке па све до језера, доминирала је врста *Philopotamus montanus*, а у изворима у нешто мањем броју налазио је *Stenophylax alpestris* и *Limnophilus decipiens*. Богату и разноврсну фауну забележио је у потоцима и рекама (Трнавска, Ротинска и Цапарска) на Пелистеру: доминирала је врста *Philopotamus montanus* а бројне су биле и *Tinodes waeneri*, *Silo pallipes* и *Odontocerum albicorne*, затим *Hydropsyche instabilis*, *H. fulvipes* и *Thremma anomalum* [18].

Као и у претходним истраживањима, и у овим проф. Радовановић налази много нових врста за фауну Југославије али и две нове врсте за науку. Наиме, у изворима и потоцима око Лабунишког језера на планини Јабланици (на око 1900 м и хладној води од неколико степени целзијуса) нашао је и описао нову врсту за науку *Drusus discophorus* (Радовановић, 1942). У непосредној околини реке Лабунишке (на око 900 м, у брзој и хладној води, али знатно топлијој од воде у изворима) у селу Лабуниште на планини Јабланици пронашао је нову врсту за науку *Drusus plicatus* (Радовановић, 1942). Морфолошки опис обе врсте дао је само на стадијуму адулата (ларве није пронашао).

Интересантна је чињеница да је први опис ларве врсте *D. plicatus* објављен тек недавно 2016. године [6] са подручја Македоније (извор Вевчани, извор Галичке реке и извор Стрежимирске реке). У раду је дат опис ларве *D. plicatus*, на основу молекуларних (коришћењем mtCOI гена), еколошких и етолошких карактера који јасно указују на разлике врсте ларве *D. plicatus* у поређењу са другим до сада описаним ларвама из потпородице Друсинае са подручја Балканског полуострва [6]. Ларве *D. discophorus* још увек нису описане са типског локалитета, где је проф. Радовановић нашао адулте [6], али јесу прошле године поново нађени адулти (7 мужјака и једна женка у малом потоку западно од села Лабуниште, [13]). Такође, ни током неколико година интезивног сакупљања трихоптера са локалитета Лабунишко језеро [6] нису нађени ни ларве ни адулти *D. plicatus* које је проф. Радовановић описао и за које наводи да насељавају ниже надморске висине (900 м.н.в., [17]). Треба напоменути да је морфологија мушких гениталија (изглед осмог абдоминалног тергита са гениталним наставцима) врста *D. plicatus* и *D. discophorus* веома слична [7, 17] и непходна је свеобухватна не само морфолошка него и молекуларно генетичка анализа адулата да би се омогућило јасно раздвајање ове две интересантне врсте трихоптера из Македоније [6]. Такође, овим скорашњим истраживањима утврђено је да врста *D. plicatus* насељава више надморске висине у Македонији од оне које је забележио проф. Радовановић (око 900 м.н.в.) јер је нађен и на око 1410 м.н.в, (извор Галичке реке, [6]). Врста *D. plicatus* је нађена на нешто вишим надморским висинама и на једном локалитету у Албанији на око 1600 м.н.в. [12].

Пошто се дуги низ година бавио проучавањем живог света у пећинама и планинским језерима, 1953. године проф. Милутин Радовановић публикује обиман рад који је заокружио његово истраживање фауне водених мољаца. У раду *Прилој њознавању Trichoptera Балканској њолуострва, ѡрвенствено у ѡећинама и ѡланинским језерима* [19] дао је списак врста трихоптера које је нашао на подручју Србије и Црне Горе (које није раније детаљно истраживао). Такође, добио је колекцију пећинских трихоптера Природњачког музеја из Софије које су сакупљене у разним крајевима Бугарске чиме је употпунио своја истраживања трихоптера Балканског полуострва. Указао је да многобројни фактори (надморска висина пре свих, температура, хемизам воде итд...) знатно утичу на биоценоличке односе и састав трихоптеролошке фауне. Указао је да

су трихоптере чести “становници“ пећина (група троглофили) и то посебно почетних делова где још увек директно или индиректно продира светлост и где залазе само адулти. Стадијуми јајета, ларве и лутке пећинских трихоптера насељавају воде изван пећина, осим код врсте *Wormaldia subterranea* која је права троглобионтска форма. Поред ове врсте, у пећинама Србије и Бугарске налазио је и врсту *Plectrocnemia conspersa*, која у осталим деловима ареала живи на отвореном, чиме је показао да ова врста само на Балканском полуострву почиње да продира у пећине и прилагођава се на живот у подземним шупљинама и јамама. У раду је дат списак од 48 врста трихоптера, од тога је први пут забележено присуство шест нових врста за фауну наше земље: *Cyrtus crenaticornis*, *Leptocerus annulicornis*, *Colpotalium incisus*, *Grammotaulius nitidus*, *Limnephilus stigma* и *Oecismus monedula*. Истраживања су показала да је на планинским језерима Црне Горе најчешће налажена врста *Lepotecerus aterrimus*, затим *Micropterna nycterobia*, *M. sequax*, док је у материјалу из бугарских пећина то била врста *Stenophylax speluncarum*.

Као и у свим предходним радовима, и у овом није изостао опис нове врсте за науку. Проф. Радовановић описује главне морфолошке карактере мужјака врсте *Rhyacophila balcanica* (Радовановић, 1953) са Шишког језера у Црној Гори. Након размена мишљења са проф. др Улмером, закључује да је реч о врсти која нема ближих сродника у Европи те да се одржала као реликт на неким нашим планинама и износи своје размишљање да није искључено да је врста коју је 1931. описао као *Rhyacophila stankovici* можда *R. balcanica* [19].

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Допринос који је дао проучавајући трихоптеролошку фауну на подручју бивше Југославије и Балкана свакако су оправдали „предвиђање“ проф. Платеа из 1925. године да ће проф. др Милутин Радовановић „пронети славу своје отаџбине“ [2]. Престанак истраживања водених мољаца био је за проф. Милутина Радовановића свакако „његов растанак са тајнама и чарима воденог надземног и подземног света“, али није имао за чим да жали јер је описао, за релативно кратак временски период, шест нових врста за науку, оставивши за собом литературу која је била основ свим истраживачима који су се после њега бавили овом групом инсеката. Ту пре свега треба истаћи велику заслугу проф. др Маре Маринковић-Господнетић, која је описала преко 25 нових врста трихоптера за науку, од којих је једну назвала у част проф. Радовановића – *Drusus radovanovici* (Маринковић-Господнетић, 1971). Такође, објавила је две „чек листе“ фауне трихоптера за подручје Србије. *Фауна Trichoptera CP Србије* [9] са 110 врста и *Фауна Trichoptera CP Србије* [10] са 135 врста. У раду из 1975. [9], публиковала је први налаз ендемичне врсте за фауну Србије *Drusus serbicus* (Маринковић-Господнетић, 1971), чије су ларве нађене први пут тек 2013. године али не на типском локалитету већ у извору Илинац на планини

Голији, [22]. Поред ове врсте, са подручја Србије описала је још једну нову врсту за науку *Chaetopteryx stankovici* (Маринковић-Господнетић, 1966).

После истраживања проф. Радовановића и проф. Маринковић-Господнетић, фауна трихoptера Србије бројала је 154 врста. Након рада Маринковић-Господнетић, од 1980. проучавање ове групе се одвија једино у оквиру истраживања макрозообентоса водених екосистема Србије на стадијуму ларве (сумарни преглед дат у [23]). Резултати ових хидробиолошких истраживања приказани су у првој чек листи фауне водених мољаца Србије, где је публиковано и 19 нових налаза, па је укупан број врста износио 173 [24]. Након вишегодишњих истраживања фауне Trichoptera река слива Јужне Мораве (1998–2003 година) и реке Трешњице (2003. и 2004. г.), објављен је додатак првој чек листи са укупно 186 врста [25]. Од 2006. године интензивирани су таксономска истраживања адулата и ларви Trichoptera високопланинских извора, брдско-планинских текућица и стајаћих вода, као и хидробиолошка истраживања ларви, чији је резултат 41 нови налаз за фауну Србије, која данас броји 227 врста [26]. Свакако је најзначајнији допринос опис нове врсте за науку *Drusus zivici* (Куџинић, Превишић, Стојановић, Витечек, 2017) [21], после 46 година од последњег описа, која је заједно са *D. serbicus* стеноендемит ентомофауне Србије.

РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] Brauer, F. (1876): Die Neuropteren Europas und insbesondere Oesterreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. Pp. [263]–300 in Festschrift zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehen Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft.
- [2] Џукић, Г., Савић, И. (2001): Милутин М. Радовановић. *Описак из публикације Живој и дело српских научника, 7. Српска академија наука и уметности, Биографије и библиографије*, Вол. 7, II одељење књ.7. 289–345.
- [3] Felber, J. (1908): Die Trichopteren von Basel und Umgebung mit Berücksichtigung der Trichopteren-Fauna der Schweiz, *Archiv für Naturgeschichte*, 74, 199–282.
- [4] Клапáлек, Ф. (1899): Прилози к познавању фауне трихoptера и неурoptера Босне и Херцеговине, *Гласник Земáљској Музеја Босне и Херцеговине*, 11: стр. 323–338.
- [5] Klapálek, F. (1900): Beiträge zur Kenntnis der Trichopteren- und Neuropteren fauna von Bosnien und Hercegovina, *Wiss.Mitt.Bosn.Herceg.* Vol.7: 671–682.
- [6] Куџинић, М., Превишић, А., Мihoci, I., Крпач, V., Živić, I., Стојановић, К., Мrnjavčić Vojvoda, A., Kатушић, L. (2016): Morphological features of larvae of *Drusus plicatus* Radovanović (Insecta: Trichoptera) from Republic of Macedonia with molecular, ecological, ethological, faunal and distributional notes, *Zookeys*, 598: 75–97.

- [7] Malicky, H. (2004): *Atlas of European Trichoptera*. Springer, Dordrecht, 359 pp.
- [8] Malicky, H. (2005). Ein kommentiertes Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Europas und des Mediterrangebietes, *Linzer biol. Beitr.*, 37:533–596.
- [9] Маринковић-Господнетић, М. (1975): Фауна Trichoptera СР Србије, *Зборник радова о енџомофауни СР Србије 1*, стр. 219–236.
- [10] Маринковић-Господнетић, М. (1980): Фауна Trichoptera СР Србије, *Зборник радова о фауни СР Србије 1*, стр. 71–84.
- [11] Neu, P. J. (2015): Anmerkungen zu „Wormaldia occipitalis Pictet, 1834“ (Trichoptera, Philopotamidae), *Lauterbornia*, 79: 107–124.
- [12] Oláh J, Kovács, T. (2013): New species and records of Balkan Trichoptera II. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 37: 109–121.
- [13] Olah, J., Beshkov, S., Chvojka, P., Ciubuc, C., Coppa, G., Ibrahimi, H., Kovacs, T., Mey, W., Olah, J. Jr. (2017): Revision of Drusinae subfamily (Trichoptera, Limnephilidae): divergence by paraproct and paramere: speciation in isolation by integration. *Opuscula Zoologica Budapest 48 (Supplementum 1)*: 3–228.
- [14] Радовановић, М. (1931): Резултати испитивања балканских Трихоптера, *Гласник Југословенској енџомолошкој друшћива*, година V–VI, свеска 1–2, стр. 159–192.
- [15] Радовановић, М. (1933). Трихоптера Словеније, *Природословне Разјаве*, 2, 112–121.
- [16] Радовановић, М. (1935): Трихоптера Југославије, *Гласник Земаљској музеја у Босни и Херцеговини у Сарајеву*, Вол. XLVII, 73–84.
- [17] Радовановић, М. (1942): Über zwei neue Trichopteren-Arten aus Mazedonien, *Zoologischer Anzeiger*, 140: 183–190.
- [18] Радовановић, М. (1943): Трихоптере Охридског језера и околине, *САНУ, Посебна издања, књиџа СХХХV, љриродњачки и мајћемајћички сјисци, књиџа 32, Охридски зборник, књиџа 1*, стр. 3–46.
- [19] Радовановић, М. (1953): Прилог познавању Trichoptera Балканског полуострва, првенствено у пећинама и планинским језерима, *Глас SAN, ССХ (7)*: 11–38.
- [20] Станковић, С. (1928): О једној новој ларви и нимфи торентиколних трихоптера, *Третта* sp. *Гласник скојској научној друшћива, Књиџа IV, Одељење љриродних наука, свеска 1*, стр. 121–128.
- [21] Vitecek, S., Kućinić, M., Previšić, A., Živić, I., Stojanović, K., Keresztes, L., Bálint, M., Hoppeler, F., Waringer, J., Graf, W., Pauls, S. (2017): Integrative taxonomy by molecular species delimitation: multi-locus data corroborate a new species of Balkan Drusinae micro-endemics, *BMC Evolutionary Biology*, 17: 129.
- [22] Waringer, J., Graf, W., Bálint, M., Kućinić, M., Pauls, U. S., Previšić, A., Keresztes, L., Ibrahimi, H., Živić, I., Bjelanović, K., Krpač, V., Vitecek, S. (2015): Larval morphology and phylogenetic position of *Drusus balcanicus*, *Drusus botosaneanii*, *Drusus serbicus* and *Drusus tenellus* (Trichoptera: Limnephilidae: Drusinae), *European Journal of Entomology*, 112 (2): 344–361.
- [23] Живић, И. (2005): Фаунистичка и еколошка студија макрзообентоса текућница слива Јужне Мораве са посебним освртом на таксономију ларви Trichoptera (Insecta), Докторска дисертација, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Београд, 508 стр.

- [24] Živić, I., Marković, Z. & Brajković, M. (2002): First check list of Serbian Trichoptera, *Folia historico-naturalia musei matraensis, Gyöngyös, Hungary*, 26: 269–277.
- [25] Živić, I., Marković, Z. & Brajković, M. (2006): Contribution to the faunistical list of Trichoptera (Insecta) of Serbia, *Acta Entomologica Slovenica, Ljubljana*, 14 (1): 55–88.
- [26] Živić, I., Stojanović, K. (2018): Фауна Trichoptera Србије – истренујно сјање и иерсјекџиве, Књига сажетака, Други конгрес биолога Србије, 25–30. 09. 2018. Кладово, Србија, пп. 288.

Ivana Živić

PIONEERING INVESTIGATIONS OF TRICHOPTERA FAUNA: WORK THAT RESISTS TIME

S u m m a r y

Pioneering investigations of Trichoptera fauna on the territory of former Yugoslavia made by prof. dr Milutin Radovanović are basic literature to many researchers focused on this interesting group of insects. His first scientific paper published after the defense of his doctoral dissertation at the Jena State University describing the fauna of Balkan caddisflies is of special importance since it is the first scientific paper about this group from the Balkan peninsula.

Despite the fact that investigation of caddisflies for prof Radovanovic was primarily his “free choice of investigation object“ papers that he published from this area are of invaluable significance. He described six new species for science of caddisflies: *Lepidostoma kornmanni* (Radovanovic, 1932), *Wormaldia subterranea* (Radovanovic, 1932), *Rhyacophila stankovici* (Radovanovic, 1932), *Drusus discophorus* (Radovanovic, 1942), *Drusus plicatus* (Radovanovic, 1942) and *Rhyacophila balcanica* (Radovanovic, 1953). In addition, as recognition of his great contribution to the knowledge of this group of insects, some newly described species were named by him: *Stactobia radovanovici* (Schmid, 1959) and *Drusus radovanovici* (Marinković-Gospodnetić, 1971).

Key words: Trichoptera, Pioneering investigations, new species for science

