

ДОПРИНОС РАЗВОЈУ СТРАТЕГИЈЕ
ЛЕПИДОПТЕРОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ
[INSECTA: LEPIDOPTERA (LINNAEUS, 1758)]

Предраг Јакшић¹

¹редовни професор у пензији
e-mail: jaksicpredrag@gmail.com

Извод: У раду је разматрано тренутно стање знања о представницима реда Lepidoptera (Linnaeus, 1758) у Републици Србији. Приказани су формално-правни аспекти који омогућавају теоријски и практични рад у области лепидоптерологије. Испитана је кадровска и институционална организација. Наглашена је неопходност успостављања стратегија за унапређење и усмеравање рада. Наведени су приоритетни правци рада у националној лепидоптерологији.

Кључне речи: стратегија, лепидоптерологија, Република Србија.

Abstract: The current state of knowledge regarding the representatives of the order Lepidoptera (Linnaeus, 1758) in the Republic of Serbia has been discussed. This paper outlines formal and legal aspects enabling theoretical and practical work in the field of lepidopterology. The personnel and institutional organization have been examined. The necessity of establishing strategies to improve and direct work has been emphasized. Priority directions of work in national lepidopterology are listed.

Key words: strategy, lepidopterology, Republic of Serbia.

УВОД

Интересовање за представнике реда *Lepidoptera* у Србији је прошло кроз три фазе. Најпре је то била фаза економског интереса – још у XIV веку је Призрен био центар производње свиле, одакле се она извозила за Дубровник и даље на запад преко Венеције. Други период се односи на другу половину XIX века када је почео интензивни развој пољопривреде, и у оквиру тога, и примена стручних знања о сузбијању штетних лептира (Јовановић, 1887–1888). Трећа је фаза увођење научних принципа у истраживању лептира, а од домаћих аутора, свакако, је пионирску улогу одиграо проф. Михајло Градојевић који је публиковао први интегрални списак дневних лептира Србије (Gradojević, 1930–1931).

Развој лепидоптерологије, исказан кроз ове три етапе, углавном је текао стихијски. Рад се одвијао према личним афинитетима, без осмишљеног дугорочног националног програма. Такво стање највећим делом траје и данас. Због тога овде износимо предлоге организације истраживања према актуелним националним потребама, али и према потребама укључивања Србије у актуелне европске пројекте. Кроз црвене листе, црвене књиге, станишта Србије и друге пројекте, постоји паралела са другим областима биологије, али још увек не у форми јединствене националне стратегије. Једном речју, стратегија лепидоптеролошких, али и свих других, истраживања у Србији је императив даљег рада.

Дефиниција појма стратегија

Постоји више организованих видова људског знања и мишљења којима се употпуњују наше представе о свету, као што су уметност, религија, политика и наука. Науку одликују сазнајни поступци, језик, интерес и циљеви. Бројни су објекти и субјекти који су предмет интереса науке, али све њих обједињује методологија научно-истраживачког рада којој је првенствени циљ да истраживаче усредсреди на актуелне теме и да им укаже на путеве којима ће на најрационалнији начин да дођу до резултата (Milankov i Jakšić, 2006).

Ради се, према томе, о једном комплексу знања који се данас у бројним сферама изражава појмом стратегије. У Вујаклијином (1954) Лексикону страних речи и израза, као и у Речнику Матице српске (2011), овај појам је дефинисан као: „Стратегија (гр. *στратηγία*: вођење војске), у ужем и изворном смислу, знање и вештина вођења рата“.

Ово изворно значење је еволуирало и данас се примењује у бројним дисциплинама, како у науци,

тако и у економији, политици и другим областима. При томе је дефиниција прилагођена практичним потребама дате области. Произилази да је врло тешко дати универзалну дефиницију појма стратегије, а једну од таквих је дао Lisse (2022). Према његовом схватању, стратегија одражава успех у пословању, али она може бити схваћена и у ширем контексту: „Стратегија је синоним за победу. Имати стратегију одувек је значило имати план за победу, не само у једној бици, већ у целом рату. А зашто је важно имати пословну стратегију? Имати јасну и фокусирану стратегију пресудно је важно за потенцијални успех вашег пословања, а без добро дефинисане и реализоване стратегије ваше пословање може склизнути у ћорсокак, застати или чак пропасти“. Две главне компоненте стратегије су планирање (припрема одлука) и деловање (спровођење одлука) на бази расположивих ресурса. Стратегија је, према томе, визија која представља дугорочни путоказ према будућности.

Питањима стратегије лепидоптеролошких истраживања у Србији није до сада придавана посебна пажња. Заправо, први текст који обрађује ову тематику публикован је тек недавно (Stojanović i Konjević, 2022). Аутори су, најпре, у том прилогу дали кратак осврт на развој фаунистичких истраживања у Србији. Потом су дали дефиницију појма стратегије. У наставку, аутори су дефинисали осам циљева истраживања фауне *Lepidoptera* у Републици Србији:

1. Истраживање клисура и кањона Источне Србије,
2. Истраживање највиших и маркантних планинских врхова Републике Србије,
3. Истраживање локалитета дуж тока Дунава у Србији,
4. Истраживање локалитета дуж простирања зоне пескова у Србији,
5. Истраживање заштићених подручја природе Републике Србије,
6. Истраживање рубних граничних подручја и анализа прекограничне фауне,
7. Истраживање штетних, корисних, ретких, угрожених, алохтоних, инвазивних, миграторних, интродукованих и несврстаних, или по неком другом основу, сакупљених врста *Lepidoptera* у Србији,
8. Формирање и истраживање обједињене збирке *Lepidoptera* Републике Србије. У наставку аутори су се осврнули и на ефекте климатских промена на поједине циљне групе које су наведене у осам тачака.

Приказ показује да су се аутори усредсредили на фаунистички аспект лепидоптерологије у Ср-

бији (циљеви 1 – 6). У овом раду смо пошли од претпоставке да би било добро имати изграђену стратегију лепидоптеролошких истраживања у Србији, која би се односила на све биолошке дисциплине, како фундаменталне, тако и примењене.

МЕТОДЕ

Влада Републике Србије је 2016. године донела Стратегију научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године – истраживање за иновације. Нова стратегија за период од 2021. до 2025. године усвојена је на седници Владе Републике Србије 4. фебруара 2021. године. Ове стратегије дају оквирне циљеве научног и технолошког развоја, а ми смо их у овом раду преузели као опште циљеве и адаптирали за потребе стратегије лепидоптеролошких истраживања у Републици Србији.

Посебне циљеве стратегије лепидоптеролошких истраживања у Републици Србији предлажемо у овом раду на бази анализе компетентних научних и стручних извора:

- Садржаја водећег европског лепидоптеролошког часописа *Nota lepidopterologica* [Vol. 1 (1977) – Vol. 46 (2023)] који је орган Европског лепидоптеролошког друштва; – *Societas Europaea Lepidopterologica* (SEL) и којег публикује издавачка кућа Pensoft;
- Садржаја националних часописа са ентомолошком тематиком: *Гласник ентомошког друштва Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца* [1(1) 1926 – 5-6 (1930-1931)], *Acta entomologica jugoslavica* [7 (1971) – 23 (1990)], *Acta entomologica serbica* [1 (1996) – 26 (2021)], *Зборник радова о фауни Србије*, *Зборник радова о ентомофауни Србије*, и др.;
- Одговарајућих библиографија у којима су приказани фундаментални и примењени радови о лептирима (пољопривреда, шумарство и др.), који се односе на територију Републике Србије;
- Првог каталога фауне лептира Србије (*Lepidoptera Linnaeus, 1758*), доступног на адреси сајта Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ (ИБИСС) у Београду: <https://radar.ibiss.bg.ac.rs/handle/123456789/5521>

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Лепидоптерологија је грана ентомологије која као предмет изучавања (објекат) има представнике реда лептира (*Lepidoptera* (Linnaeus, 1758)). Као

таква је врло хетерогена дисциплина по питању субјекта изучавања. И сам објекат истраживања је због велике бројности врста врло хетероген (процењује се оправдано да их има око 180.000). То значи да је неопходно постојање бројних стратегијских приступа, како према објекту (датој таксономској групи лептира, или датој врсти), тако и према предмету истраживања (субјекту) на датој групи, или врсти. Из реченог јасно произилази да је неопходно поставити јасне циљеве који би били остварени одговарајућим стратегијским приступима. Када је у питању лепидоптерологија у Републици Србији, те циљеве можемо разврстати у две групе – опште и посебне.

Стратегија остваривања општих циљева лепидоптеролошких истраживања у Републици Србији, према нашем схватању, може бити сумирана на следећи начин:

- Да препозна знање и науку као темељ даљег напретка лепидоптеролошких истраживања (при чему разликујемо неколико корака: избор предмета истраживања, постављање полазне претпоставке, прикупљање чињеница, опис прикупљених података, научно објашњење и проверавање);
- Да 1) омогући развој лепидоптерологије у Републици Србији и 2) њену интеграцију у европски истраживачки простор;
- Да се позитивном селекцијом 1) препознају млади перспективни појединци као лепидоптеролошки експерти на европском нивоу, 2) који би као такви могли самостално или кроз тимски рад да буду укључени у европске пројекте.

Према нашем схватању, стратегија остваривања посебних циљева лепидоптеролошких истраживања у Републици Србији треба да буде базирана на (1) биолошким особеностима дате групе / врсте *Lepidoptera* која је предмет истраживања, на (2) доступности актуелних методолошких поступака и (3) циљевима истраживања, тј. на очекиваним резултатима.

Овде истичемо седам посебних стратешких аспеката лепидоптеролошких истраживања:

1. Таксономски аспект фауне *Lepidoptera* Србије

Маур (1969) је дефинисао таксономију као теорију и праксу класификовања организама. У тесној вези са таксономијом је систематика, под којом је Linnaeus (1758) подразумевао науку која проучава разноврсност организама и њихове међуодnose. Таксономија до нових сазнања долази коришћењем одговарајућих метода.

Један од стратешких циљева лепидоптерологије у Србији је увођење нових метода у разјашњавању таксономских отворених питања, пре свега, на нивоу подврста локалне фауне. Досадашња традиционална таксономија је била базирана на примени морфолошко-анатомских метода у детерминацији, заснованих на анализи цртежа крила и анализи грађе гениталне арматуре. Овим методама није било могуће раздвојити сестринске врсте (криптичне врсте). И примена методе анализе хромозома (диплоидне гарнитуре – кариограма) је дала ограничене резултате. Била је успешна у идентификовању полиплоидних и анеуплоидних врста, али је показала и да унутар једне врсте постоји хромозомски полиморфизам (Lorković, 1968; Lorković, 1989).

Важан стратешки циљ у таксономији лептира Србије је примена методе баркодирања. Детерминација таксона овом методом у примени је већ пуне две деценије (Fišer, Pečnikar and Buzan, 2000). Резултати обично показују да кластери коварирају са раније већ утврђеним, али се често открију и нови кластери који откривају прикривене врсте из групе парapatријских до симпатријских врста.

У Србији ова метода још није почела да се примењује. Али резултати из суседних подручја показују њену просперитетност. Тако су, примера ради, Lovrenčić *et al.* (2016) показали да „врста“ *Polyommatus (Agrodiaetus) aroaniensis* (Brown, 1976) у ствари није права врста, већ да се ради о раније већ познатој врсти *Polyommatus (Agrodiaetus) ripartii*. Dincă *et al.* (2011) су барковањем доказали да су *Leptidea sinapis* и *L. reali* две различите врсте; исто важи и за *Carcharodus orientalis* и *C. flocciferus*. Са друге стране, аутори су показали да врсте *Pyrgus armoricanus*, *Thymelicus sylvestris* и *Maculinea nausithous* нису генетски униформне већ да се састоје из географски раздвојених, алопатријских популација. Кроз пројекат барковања дневних лептира Палеарктика обухваћено је и око 80 врста са подручја Србије (Dapporto *et al.*, 2022).

Резултати показују да су у питању популације које су преживеле ледено доба у рефугијумима и популације које су дошле у постгласијалу. Територија Србије је, управо, подручје сучељавања прегласијалних староседелаца и постгласијалних линија из басена Медитерана и Евросибирског подручја. Зато ће барковање ових популација дати важне таксономске податке, али и биогеографску историју врста.

Свакако врло важан посебан стратешки циљ је и публикавање свезака националне фауне Lepidoptera Србије. Већина европских земаља је

такве свеске публиковала још крајем XIX или почетком XX века. Српска академија наука и уметности (САНУ) је публиковала свеске флоре [I (1970) – X (1986)], али нема још ни једне публиковане свеске фауне Lepidoptera. Васић (2002) је дао врло детаљан предлог садржаја свезака националне фауне, тај предлог је потпуно прихватљив за групу Lepidoptera.

Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- Агилнији приступ САНУ у иницирању публикација свезака националне фауне,
- Институционални развој – верујемо да је Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ (ИБИСС) најпогоднија институција у којој би била лоцирана лабораторија за барковање. Ова лабораторија би тесно сарађивала са компетентним институтима, факултетима и природњачким музејима. Институционални развој мора бити базиран на кадровском развоју,
- Формирање базе података о доступном материјалу Lepidoptera институционалних и приватних збирки,
- Успостављање сарадње са носиоцима референтних база података за DNA (COI).

2. Номенклатурни аспект

Увидом у публиковане податке запажа се недоследност у именовању врста. Према правилима Међународног кодекса зоолошке номенклатуре (ICZN) [Ride, 1999] научни назив врсте (погрешно је користити термин „латински назив врсте“) се састоји од имена рода, имена врсте, имена аутора који је описао врсту и године описа. Најчешће се изоставља име аутора и година описа. Исто тако, не поштује се правило приоритета исказано одговарајућим заградама.

Не треба занемарити ни употребу народних назива врста. Сусрећемо се са чињеницом да се појединим врстама перманентно дају нова имена („у потрази за бољим решењем“), чиме се ствара непотребна конфузија. Потребно је исказивање самосвести о доприносима претходника и инсистирање на примени најстаријих народних назива.

Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- Стриктно поштовање Међународног кодекса зоолошке номенклатуре од стране аутора радова.
- Инсистирање од стране рецензената и уредника часописа да се поштује поменути кодекс.

- У сарадњи са одговарајућим одборима САНУ трагати за најстаријим, приоритетним, народним називима, публикованим у речнику САНУ, и инсистирати на њиховој доследној примени.

3. Фаунистичко-еколошка истраживања

Увидом у Први каталог фауне лептира Србије (Јакшић, 2022) видимо, примера ради, да је у првих 15 суперфамилија, са 40 фамилија, познато 689 врста. Поређењем исте групе са фауном Мађарске, која је много сиромашнија биотопима и стаништима, видимо да су тамо евидентиране 852 врсте ове групе. То указује да је овај комплекс још увек недовољно фаунистички истражен. Исто важи и за остале групе (суперфамилије и фамилије), значајно заостајемо у броју утврђених врста и за Мађарском, Румунијом, као и Бугарском.

Stojanović i Konjević (2022, 2023) су у свом предлогу стратегије лепидоптеролошких истраживања дали примат фаунистичким истраживањима. Од осам наведених циљева првих шест се односе на поједине јасно издвојене фаунистичке групе.

И ми овде истичемо давање примата фаунистичким истраживањима, при чему смо сагласни са предлозима поменутих аутора. Увидом у постојеће публиковане податке лако закључујемо да су та истраживања парцијална и неорганизована. Полазна основа, свакако, мора бити задатак да се фаунистички истражи цела територија Републике Србије, што мора бити систематски, дугорочни, плански задатак. Свакако је управо овде стратегија изузетно потребна. Али, како приступити планирању? Регионални концепт се намеће као полазна основа. Petrović (1957) је сумирао бројне регионалне поделе претходне СФР Југославије из којих се види да поједини аутори издвајају три регије, а поједини чак 25, док је у оквиру тих подела територија Републике Србије издељена на 2, 3, 4, 5 или 7 регија. Сматрамо да ове регионализације не могу бити узете за формирање нама потребне стратегије, јер се базирају на геолошким, географским и антропогеографским особеностима. Нама је као полазна основа потребна биолошка регионализација.

Значајна биолошка регионализација је исказана концептом биома (типова предела) (Matvejev i Puncer, 1989). Васић (2002) је предложио да приказ дистрибуције фауне буде исказан кроз концепт биома, са чиме смо у потпуности сагласни. Matvejev i Puncer на територији Србије издвајају шест биома: биоми субмедитеранских, углавном, листопадних шума и шибљака, биоми јужноевропских претежно листопадних шума, биоми европ-

ских претежно четинарских шума бореалног типа, биоми високопланинских камењара, пашњака, снежаника и осулина алпијско-високогордијског типа, биоми степа и шумо-степа и биоми камењара, пашњака и шума на камењарима (оро)медитеранских планина. Најприроднији основ регионализације чини флора која директно условљава присуство врста Lepidoptera. Jovanović, Jovanović, Mišić *et al.* (1983) су сумирали регионални распоред флоре кроз Карту природне потенцијалне вегетације, која приказује присуство преко 30 вегетацијских јединица на територији Србије. Гајић (1984) је ове вегетацијске јединице интегрисао у четири биљногеографске провинције: панонску, мезијску, илирску и скардско-пиндску. Овакво рашчлањење има очигледну практичну вредност. У зоогеографском смислу, посебно када је у питању фауна дневних лептира, на простору Србије се сучељава 11 провинција: Panonicum, Dacicum, Carpathicum, Balcanicum, W-Rhodope, Moesicum (Serbicum), Dinaricum (Illyricum), Bertiscum, Scardicum, Sub-Aegean – Sub-Adriaticum и Naissus-Turres, како је приказано на зоогеографској карти Србије (Jakšić, 2016).

Фаунистичко-еколошким истраживањима се, по правилу, баве професионални биолози. Међутим, у Србији се, због делимичне запостављености ове дисциплине, овом облашћу баве „научници волонтери“, како су тај појам дефинисали Dinić i saradn. (2022). Тај статус је напреднији од статуса класичних аматера. Неопходан предуслов да неко буде научник волонтер јесте интересовање за науку и поседовање базичних знања добијених формалним или неформалним образовањем. Савремена фаунистичка истраживања захтевају тимски рад. Бројне су могућности тимског рада, навешћемо једну која је вероватно стратешки најзначајнија. Лакушић и сар. (2005) су публиковали монографију „Станишта Србије – Приручник са описима и основним подацима“. Ово дело представља изванредну основу да се поједине врсте Lepidoptera повежу са одговарајућим стаништима, сходно њиховим афинитетима. Намеће се као примарни стратешки циљ да се, најпре, истраже фауне Lepidoptera у реликтним заједницама. Приоритет, свакако, треба дати подручјима за која постоје публиковане фитоценолошке монографије. Могли бисмо овој листи додати и групе Lepidoptera са специфичним еколошким захтевима као што су каверниколне врсте, лисни минери, акватичне врсте Lepidoptera и др. Важан посебан стратешки циљ је и истраживање Lepidoptera полинатора уопште, посебно полинатора културног биља. У том смислу је покренута европска иницијатива

(Potts *et al.*, 2021), кроз програм „Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme“, којем су приступили и ентомолози из Србије. Уз полинаторе можемо везати и коровске врсте биљака (за пољопривреднике коров; за биологе пионирске врсте природне потенцијалне вегетације), које пружају овипозицијске и нутритивне услуге развојним и адултним стадијумима бројних врста *Lepidoptera*. Повољна је околност да су Којић и сар. (1975) дали преглед коровских врста тадашње Југославије, што је изванредна полазна основа за даљи рад.

Овој групи *Lepidoptera* са специфичним еколошким захтевима можемо додати и врсте које су имуне на алкалоид пиперидин (2,6-disubstituted piperidine alkaloids), први пут нађен на Панчићевој оморици (Stermitz *et al.*, 2000). Ова чињеница отвара један стратешки правац истраживања ка идентификацији врста лептира, које су присутне на нашим ендемо-реликтним четинарима, и физиолошких механизма који омогућавају толеранцију на наведени алкалоид. До сада је само Gradojević (1933) утврдио присуство врсте *Dioryctria abietella* (Denis und Schiffermüller, 1775) на Панчићевој оморици.

У Србији већ дуже времена теку истраживања односа *Lepidoptera* и њихових паразитоида из различитих група инсеката (*Braconidae*, *Ichneumonidae*, *Chalcididae*, *Diptera*). Значајан допринос су дали Glavendekić, 1999; Sisojević, 1984; Stojanović and Marković, 2004; Stojanović and Marković, 2005; Žikić *et al.*, 2018. С обзиром на њихов практични значај у примени биолошких метода борбе против штетних врста у пољопривреди и шумарству, ова истраживања треба да буду важан дугорочни стратешки циљ.

Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- Поспешивање фундаменталних фаунистичких истраживања, како на аматерском, тако и на професионалном нивоу.
- Укључивање компетентних институција.
- Планирање и доследно спровођење пројеката мултидисциплинарног карактера, са тимским радом.
- Укључивање колега из земаља ЕУ кроз сарадњу у пројектима ЕУ.

4. Стратегија изучавања штетних врста *Lepidoptera*

Штетним врстама се, уопштено говорећи, означавају сви организми који чине конкуренцију човековим потребама, пре свега, умањењем приноса. Очигледно је да је ова дефиниција антропоцентричног приступа, јер у бројним случајевима „штетне“

врсте коегзистирају вековима са осталим врстама унутар датог екосистема. Законом о здрављу биља (2019) штетне врсте су дефинисане као: „Штетни организам јесте било која врста, сој или биотоп биљака, животиња или других патогених организама, који је штетан за биље или биљне производе“. Истим законом је, у зависности од степена ризика за здравље и опстанак биља, дефинисано шест категорија штетних организама:

- **Листа IA1** – штетни организми за које није познато да су присутни на територији РС и чије је уношење и ширење забрањено;
- **Листа IA2** – штетни организми за које је познато да су присутни на ограниченом подручју РС и чије је уношење и ширење забрањено;
- **Листа IB** – штетни организми чије је уношење у одређена заштићена подручја и ширење унутар подручја забрањено;
- **Листа IIA1** – штетни организми за које није познато да су присутни на територији РС и чије је уношење и ширење забрањено, ако су присутни на одређеном биљу, биљним производима и прописаним објектима;
- **Листа IIA2** – штетни организми за које је познато да су присутни на ограниченом подручју РС и чије је уношење и ширење у РС забрањено, ако су присутни на одређеном биљу, биљним производима и прописаним објектима;
- **Листа IIB** – штетни организми чије је уношење у одређена заштићена подручја, као и ширење унутар тих подручја забрањено, ако су присутни на одређеном биљу, биљним производима и прописаним објектима.

У Европи је регистровано 228 врста штетних *Lepidoptera* (Carter, 1984). У Србији је Правилником о утврђивању листе економски штетних организама утврђена листа од неких 60 врста *Lepidoptera* које се сматрају штетним. Део њих је приказан у Табели 1, где су приказане врсте које сматрамо битним за мониторинг.

Праћење бројности популација ових врста врши се мониторингом. Сврха мониторинга је предузимање благовремених мера којима би се смањила штета на биљним врстама значајним за човека. Бројни су видови мониторинга (Conti, 2008), али им је заједничко то да се базирају на дискретним детаљима физиологије или екологије врста. Најједноставнији мониторинг је непосредно праћење стања биљака у пољопривреди / хортикултури / шумарству са циљем утврђивања појава штеточина, у било којим фазама њиховог животног циклуса.

За ноћно активне лептире светлост је атрактант, па се примењује живина сијалица као најпогоднији метод. Та је метода почела са применом у Србији врло рано, пре шест деценија (Злоковић и сар., 1958). Као метод прогнозе напада раних храстових дефолијатора примењује се метода испитивања зимских узорака гранчица. Храстови дефолијатори се могу пратити и методом лепљивих појасева, заснованој на еколошкој основи – по презимљавању гусенице напуштају земљиште и пењу се уз стабло, при чему се евидентирају на лепљивим појасевима, препреци коју не могу да савладају. За узорковање гусеница користи се и метода изврнутог кишобрана (кишобрана са „пре-

ломљеном“ дршком) где се стресају гране, а гусенице падају у подметнути кишобран.

Посебну групу штетних врста представљају лисни минери, лептири чије се гусенице убушавају у паренхим између лица и наличја листа хранећи се њиме. При томе гусенице праве ходнике карактеристичног генетски условљеног изгледа, које ми препознајемо као „лисне мине“ и по којима препознајемо врсту. Данас је актуелна и метода примене феромона – сексуалних атрактаната којима женка привлачи мужјака. Метода је изузетно ефикасна, али је мана та што мора бити строго специфична, дизајнирана за конкретну врсту.

Табела 1. Препоручене штетне врсте Lepidoptera од значаја за мониторинг, према наведеним правилницима (+) и према нашем предлогу (●) (Листа не претендује на комплетност већ само илуструје поједине примере). Анализирани правилници: *Правилник о утврђивању листе економски штетних организама*, 2008; *Правилник о листама штетних организама и листама биља, биљних производа и прописаних објеката*, 2015; *EPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. Version 2022-9, 2022.*

Table 1: Recommended harmful species of Lepidoptera of importance for monitoring, according to the mentioned Rulebooks (+) and according to our proposal (●) (The list does not pretend to be complete, but only illustrates certain examples). Analyzed Rulebooks: *Rulebook on determining the list of economically harmful organisms*, 2008; *Rulebook on lists of harmful organisms and lists of plants, plant products and prescribed facilities*, 2015; *EPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. Version 2022-9, 2022.*

Врсте од значаја за мониторинг у пољопривреди и воћарству Species of importance for monitoring in agriculture and fruit growing	Основ за издвајање Selection criteria
<i>Anarsia lineatella</i> (Zeller, 1839) Бресквин мољац	+
<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller, 1873) Кромпиров мољац	●
<i>Cydia funebrana</i> (Treitschke, 1835) Шљивин савијач (Шљивин смотавац)	+
<i>Cydia molesta</i> (Busck, 1916) Бресквин смотавац	+
<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758) Јабучни смотавац (Јабукин смотавац)	+
<i>Cydia pyrivora</i> (Danilevskij, 1947) Крушкин смотавац	+
<i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus, 1761) Метлица (Ливадски пламенац)	+
<i>Ostrinia (Piraustra) nubialis</i> (Hübner, 1796) Просовац (Кукурузни пламенац)	+
<i>Penthophera morio</i> (Linnaeus, 1767) Ливадски губар	●
<i>Heliothis peltigera</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Совица селица	●
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, [1808]) Памукова совица (Кукурузнасовица)	+

Табела 1. Препоручене штетне врсте Lepidoptera од значаја за мониторинг, према наведеним правилницима (+) и према нашем предлогу (●) (Листа не претендује на комплетност већ само илуструје поједине примере). Анализирани правилници: *Правилник о утерђивању листе економски штетних организама*, 2008; *Правилник о листама штетних организама и листама биља, биљних производа и прописаних објеката*, 2015; *EPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. Version 2022-9, 2022*.

Table 1: Recommended harmful species of Lepidoptera of importance for monitoring, according to the mentioned Rulebooks (+) and according to our proposal (●) (The list does not pretend to be complete, but only illustrates certain examples). Analyzed Rulebooks: *Rulebook on determining the list of economically harmful organisms*, 2008; *Rulebook on lists of harmful organisms and lists of plants, plant products and prescribed facilities*, 2015; *EPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. Version 2022-9, 2022*.

Врсте од значаја за мониторинг у виноградарству Species of importance regarding vineyard monitoring	Основ за издвајање Selection criteria
<i>Sparganothis pilleriana</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Винов паучињар (Гроздов савијач)	+
<i>Polychrosis botrana</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Сиви (Пепељаста) смотавац грозда	●
<i>Cydia funebrana</i> (Treitschke, 1835) Шљивин савијач (Шљивин смотавац)	+
Врсте од значаја за мониторинг у шумарству Species of importance regarding forestry monitoring	Основ за издвајање Selection criteria
<i>Coleophora laricella</i> (Hübner, [1817]) Аришев минер	+
<i>Tortrix viridana</i> Linnaeus, 1758 Храстов савијач, Зелени храстов савијач	●
<i>Paranthrene tabaniformis</i> (Rottemburg, 1775) Мали тополин стаклокрилац	+
<i>Erannis defoliaria</i> (Clerk, 1759) Велики мразовац	+
<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758) Губар	+
<i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773) Дудовац	+
<i>Nycteola asiatica</i> (Krulikovsky, 1904) Мала тополина совица	+
Врсте од значаја за мониторинг у хортикултури Species of importance regarding horticultural monitoring	Основ за издвајање Selection criteria
<i>Coleophora laricella</i> (Hübner, [1817]) Аришев минер	+
<i>Rhyacionia buoliana</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Грожђар (Боров савијач, Боров смотавац)	●
<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus, 1761) Древесница (Дрвоточац)	●
<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1898 Мушкатлин плавац	+
<i>Leucoma (Stilpnotia) salicis</i> (Linnaeus, 1758) Тополов губар (Тополин губар)	+

Врсте од значаја за мониторинг у климатских промена Species of importance regarding climate change monitoring	Основ за издвајање Selection criteria
<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller, 1873) Кромпиров мољац	+
<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1898 Мушкатлин плавац	+
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Боров четник (Боров литијаш)	+

Пожељна стратегија у изучавању штетних врста Lepidoptera је начелно дефинисана чланом 30. Закона о здрављу биља (2019) и односи се на спречавање уношења и ширења штетних организама, као и на њихово сузбијање. Овде можемо допунити ове опште ставове мерама који се односе на групу Lepidoptera: Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- фаунистичким истраживањима пратити евентуалну појаву за фауну Србије нових врста штетних лептира који су познати у Европи (228 врста), али не и у Србији,
- код врста као што су јабучни смотавац, метлица, ливадски губар, храстов савијач, губар, дудовац и других, научним истраживањем пратити везу између градијације и повољности фактора који доводе до градијације,
- утврђивање жаришта штетних врста са нарочитим освртом на утврђивање узрока масовне појаве,
- постављање прогнозе територијалног ширења и времена јављања,
- истраживање биолошких метода борбе против штетних врста Lepidoptera, на супрот примене хемијских средстава,
- на старим аутохтоним сортама воћа и винове лозе (Стојиловић, 2021) истраживати појаву штетних Lepidoptera са нарочитим освртом на примену биолошких мера борбе.

Пожељно је да ове мере буду реализоване укључивањем компетентних институција, планирањем и последним спровођењем пројеката који су производ тимског рада, као и укључивањем колега из земаља Европске Уније (ЕУ) кроз сарадњу у пројектима ЕУ.

5. Стратегија истраживања заштићених и индикаторских врста Lepidoptera у функцији заштите биодиверзитета

Према најновијим резултатима инвентаризације у Србији је утврђено присуство 2769 врста Lepidoptera (Јакшић, 2022). Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (2011)

је у члану 5. дата дефиниција заштићених врста: „Заштићене дивље врсте биљака, животиња и гљива су дивље врсте које у природи тренутно нису угрожене у мери да им прети опасност да нестану или постану критично угрожене, а то су рањиве, ендемичне, индикаторске, кључне и кишобран врсте, реликтне, међународно значајне и заштићене дивље врсте, као и врсте које нису угрожене, али се због њиховог изгледа могу лако заменити са строго заштићеним врстама“. У овој дефиницији треба појаснити појам „кишобран врсте“ – неселективан, дословни превод енглеског термина umbrella species, а чији су синоними flagship species и keystone species. Верујемо да је у духу српског језика примеренији израз „кровне врсте“, јер њиховом заштитом штитимо читава станишта, пре свега, уклањањем директних претњи, као и успостављањем репродуктивних центара. Истим правилником опредељена је 51 врста дневних лептира од интереса за заштиту.

Наведеним правилником нису назначени критеријуми за избор кровних врста, због чега предлажемо на основу личног искуства једну од могућих опција која би се односила на представнике Lepidoptera. Кровна врста би требало да испуњава најмање један од три критеријума:

1. Да показује специфичне захтеве екологије и особености биогеографије (малобројност индивидуа у популацији, монофагију, униволтизам, локалну миграторност – смену станишта, хибернацију праћену дијапаузом, реликтност и ендемизам, изложеност антропогеном притиску).
2. Обухваћеност правном заштитом – да је обухваћена националним правилницима /законима, да се налази на националној црвеној листи / књизи, или на међународним листама / конвенцијама [IUCN, Bern Convention and Emerald network, Council Directive 92/43/EEC, Ramsar, Prime Butterfly Areas (PBA)].
3. Да је интегрисана у више европских програма заштите и мониторинга кроз конкретне пројекте који омогућавају укључивање Србије.

Исто тако, наведеним правилником нису одређене кровне врсте Lepidoptera у Србији. Излазимо овде са предлогом једне такве листе, свесни њене ограничености, са амбицијом да може послужити као полазна основа за даљу дискусију:

- кровна врста у пољопривреди и воћарству – *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761)
- метлица (ливадски пламенац)
- кровна врста у виноградарству – *Polychrosis botrana* [(Denis und Schiffermüller), 1775]
- сиви (пепељаст) смотавац грозда
- кровна врста у шумарству – *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) губар
- кровна врста у хортикултури – *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 мушкатлин плавац
- кровна врста за праћење климатских промена – *Thaumetopoea pityocampa* [(Denis und Schiffermüller), 1775] боров четник (боров литијаш)
- кровна врста за заштиту животне средине (очување биодиверзитета) – *Phengaris (Maculinea) arion* (Linnaeus, 1758) велики пегавац

На сајту Министарства заштите животне средине Републике Србије истакнута је листа NATURA 2000 врста Lepidoptera (web: http://www.natura2000.gov.rs/en/wp-content/uploads/2021/06/RefList_N2000-Butterfly-species.pdf). Та листа садржи 28 врста, међу њима су и три врсте које су највероватније ишчезле у Србији, као и четири потенцијалне врсте које још нису утврђене у Србији [*Hyles hippophaes* (Esper, [1789]), *Chondrosoma fiduciaria* Anker, 1854, *Cucullia mixta* Freyer, [1841] и *Phyllometra culminaria* (Eversmann, 1843)]. Свака од њих ће бити додата листи када буде утврђено њено присуство у Србији. Имајући ово у виду можемо говорити о реалној лист NATURA 2000 врста Lepidoptera са 23 врсте, како је приказано у Табели 2.

Истраживање заштићених и индикаторских врста Lepidoptera у тесној је вези са истраживањем заштићених подручја. У Републици Србији законом је заштићено око 450 природних целина и добара. Проглашено је пет националних паркова, 13 паркова природе, 74 резервата природе, 28 предела изузетних одлика и 253 споменика природе (Мијовић и сар., 2011).

Повољна је околност што је кроз партнерство са ЕУ реализован пројект Prime Butterfly Areas (РВА), којим је на територији Србије издвојено 40 подручја од значаја за заштиту дневних лептира [Јакшић (Ed.), 2008]. У наредном периоду је пожељно организовање мониторинга са циљем праћења, пре свега, кровних врста дневних лептира, али и целокупне фауне дневних лептира.

Студије о вредностима подручја на основу којих се подручје ставља под заштиту већином садрже оскудне податке о врстама Lepidoptera. Зато један од стратешких циљева треба да буду дугорочна фаунистичка истраживања која би показала богатство врста. Управо је богатство врста Lepidoptera (нарочито присуство NATURA 2000 врста) одраз очуваности подручја, што је један од главних предуслова његове заштите.

6. Lepidoptera Србије као индикатори климатских промена

Као абиотички еколошки фактор, клима формално може бити представљена у оквиру претходног поглавља. Издвајамо је овде као засебно поглавље указујући тиме на њен актуелни значај. Неоспорно је да се клима непрекидно мења. Спорно је то да се у доступним радовима не указује на цикличност тих промена, као и то да су у тумачењу тих промена недовољно укључени климатолози.

Истичемо, најпре, цикличност климатских промена. Milankovitch (1941) је разматрајући кретање Земље око Сунца (нагиб ротационе осе, прецесију и ексцентрицитет путање) објаснио појаву и законитости смене ледених доба. Поред тога, у обзир треба узети и кретање континенталних плоча. Због таквих кретања Европа је била много јужније [Dercourt, Ricou & Vrielynck (eds.), 1993]. Али, због неправилности циклуса постоји и тзв. „мини ледено доба“, забележено у Србији у периоду 1300–1850 године (Милићевић, 2010). Ово потврђују и бројни архивски подаци које је за период 1450–1600 године систематизовао и обрадио Нџабак (1967). Најзад, добро су проучене и краткорочне цикличне промене (обично на сваких 10–11 година) узроковане протуберанцама на Сунцу. Ове појаве узрокују релативно правилну смену кишних и сушних периода у Србији (Оцокољић, 1994).

Показатељи указују да у последњим деценијама имамо глобално отопљавање, како због астрономских промена, тако и због људске активности (сагоревање фосилних горива, уништавање шума и др.). Последице се могу видети у смени локалних фауна – губитку хладнољубивих и доласку топлољубивих елемената фауне Lepidoptera. Ову појаву је још пре 70 година уочио Michieli (1953) и извесно је да ће у фауни лептира Србије бити још нових врста лептира придошлица са југа.

У Табели 2. наведено је неколико врста Lepidoptera које могу бити добри индикатори климатских промена: *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) – кромпиров мољац; *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 – мушкатлин плавац и *Thaumetopoea*

pityocampa ([Denis und Schiffermüller], 1775) – боров четник (боров литијаш).

Повољна је околност да је публикувано дело Climatic Risk Atlas of European Butterflies (Settele *et al.*, 2008) које може послужити као еталон за даља истраживања, нарочито за мониторинг.

Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- Концентрисана фаунистичка истраживања јављања јужних врста лептира на миграторним путевима из Северне Македоније и Албаније.
- У сарадњи са ботаничарима пратити појаве овипозицијских и нектарских биљака, као претходнице појаве врста лептира које су еколошки везане за њих.
- Сарадња са климатолозима ради егзактног праћења климатских параметара као основних абиотичких предуслова за појаву јужних врста лептира.

7. Формирање националне збирке Lepidoptera Србије са одговарајућим базама података

Узорковани материјал може имати научну вредност само ако је правилно узоркован, препарован, етикетан, детерминисан и конзервиран у адекватним условима (Petrov, 2000).

Један од стратешких циљева у лепидоптерологији, свакако, је формирање националне збирке Lepidoptera Србије са одговарајућим базама података. Овај процес треба да се одвија у складу са Законом о музејској делатности (2021).

Посебна пажња мора бити посвећена чувању музејских збирки Lepidoptera. Најчешћа оштећења узрокују гљиве и инсекти. За колекцију лептира посебно су значајне штеточине *Anthrenus museorum* (Linnaeus, 1761), *Anthrenus verbasci* (Linnaeus, 1767) и друге врсте (Coleoptera: Dermistidae). Пошто национална збирка треба да садржи и хербарске листове са минираним биљним материјалом, то пажњу треба посветити и очувању хербаризованих представника флоре. Пракса је показала да је једна од најважнијих штеточина *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792), Coleoptera, Anobiidae (Šolić, Perović and Šilić, 2004). Због тога збирке треба стално контролисати и предузимати заштитне мере дезинсекције, фумигације (цијанизације) или третман инертним гасовима.

За дезинсекцију збирки најчешће се користе хемијске методе на бази пестицида: етилен-оксид, оргохлорна једињења (етилен-ди хлорид, ДДТ (дихлор-дифенил-трихлор-етан), халогени угљоводоници (угљен-тетрахлорид, метил-бромид),

угљен-дисулфид, оргаофосфати, неоргански (фосфин). У питању су врло токсичне и канцерогене супстанце. Због овога се данас претежно користе активне биолошке супстанце: хормони, природни репеленти, нетоксични гасови (комбинације аргона, азота и угљен-диоксида). Где год је могуће користи се и излагање збирке вакууму. Пракса је показала да је успех заштите врло висок при температури од 1 – 350 °C, са трајањем третмана од 1 – 28 дана (Богојевић, 2010).

Високоспецијализовани кадрови у адекватном институционалном окружењу су предуслов формирања националне збирке Lepidoptera. Актуелно стање показује да су професионални кадрови највећим делом на факултетима и институтима, да је њихов рад индивидуалан, најчешће у оквиру текућих активности институција, као и да не постоји јединствена база са подацима о постојећим збиркама и њиховом стању. Треба навести и рад већег броја аматера и научника волонтера који, било самостално, или кроз активности невладиних организација (NGO), употпуњују сазнања о фауни Lepidoptera Србије.

Предлажемо неопходне мере за остваривање наведених циљева:

- Имајући у виду неадекватан музејски простор Природњачког музеја у Београду, свакако је приоритетан задатак формирање адекватног простора, било као одељења постојећег Природњачког музеја, или као засебног Лепидоптеролошког музеја.
- Утемељење националне збирке Lepidoptera,
- Увођење високоспецијализованог стручног кадра, по правилу доктора наука, који ће радити на обради националне збирке.
- Формирање пратеће библиотеке са стручним и научном лепидоптеролошком литературом.
- Формирање лабораторије која ће омогућити препаровање, детерминацију и конзервирање материјала.
- Дигитализовање музејског материјала и његово објављивање на сајту (укључујући и оригиналне снимке врста и станишта „in situ“),
- Формирање одговарајућих база података.
- Усклађивање рада у складу са међународно признатим документима и професионалним стандардима препознатим у Статуту Међународног савета за музеје (ICOM) и Кодексу професионалне етике ICOM, као и ратификованим међународним конвенцијама.
- Сарадња кроз заједничке пројекте са сродним институцијама у региону и Европи.

Табела 2. Врсте Lepidoptera од значаја за заштиту животне средине у Србији – NATURA 2000 врсте.
 Table 2: Lepidoptera species of importance for environmental protection in Serbia - NATURA 2000 species.

NATURA 2000 код	NATURA 2000 врсте/species	Council Directive (Annex II)	Council Directive (Annex IV)
1052	<i>Euphydryas (Hypodryas) maturna</i> (Linnaeus, 1758) Жути шаренац	+	+
1053	<i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Ускршњи лептир		+
1056	<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758) Мнемозине		+
1057	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758) Аполо, Аполонов лептир, Гораш, Црвени аполон		+
1058	<i>Phengaris (Maculinea) arion</i> (Linnaeus, 1758) Велики пегавац		+
1059	<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779) Мочварни пегавац, Мочварни мравник	+	+
1060	<i>Lycaena dispar</i> ([Haworth], 1802) Велики дукат	+	+
1065	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775) Мочварни шаренац	+	+
1066	<i>Apatura metis</i> (Freyer, [1829]) Панонски преливац		+
1067	<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763) [ишчезао /extinct /?] Драганин окаш		+
1074	<i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
4027	<i>Arytrura musculus</i> (Ménétriés, 1859) Мишолика совица	+	+
4030	<i>Colias myrmidone</i> (Esper, [1781]) [ишчезао /extinct /?] Зановетак	+	+
4032	<i>Dioszeghyana schmidtii</i> (Diószeghy, 1935)	+	+
4033	<i>Erannis (Desertobia) ankeraria</i> (Staudinger, 1861)	+	+
4034	<i>Glyphipterix loricatella</i> (Treitschke, 1833) Перуникин лептирић	+	+
4035	<i>Gortyna borelii</i> (Pierret, 1837) (ssp. <i>lunata</i> (Freyer, 1839)	+	+
4036	<i>Leptidea morsei</i> (Fenton, 1882)[ишчезао /extinct /?] Фрушкогорски белац	+	+
4037	<i>Lignyopectera fumidaria</i> (Hübner, 1825) Димни јесењи гласник	+	+
4038	<i>Lycaena helle</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Љубичасти дукат, Пакленац	+	+
4039	<i>Nymphalis vaualbum</i> ([Denis und Schiffermüller], 1775) Мрки многобојац	+	+
4042	<i>Polyommatus eros</i> (Ochsenheimer, 1808) Планински плавац	+	+
6199	<i>Euplagia (1078 Callimorpha) quadripunctaria</i> (Poda, 1761) Руска медоњица	+	+

ЗАКЉУЧАК

Због добро проучене таксономије групе, доступности фаунистичких података, као и изражених захтева према стаништима и фенолошке диференцираности, представници реда Lepidoptera (Linnaeus, 1758) су важан објект фундаменталних и примењених биолошких истраживања. Као такви они су, између осталог, и репрезентативна група бескичмењака која се користи за процену стања животне средине копнених станишта.

Протекли временски период истраживања ове групе инсеката у Србији је био обележен доминацијом аматерског приступа и одсуством планског дугорочног истраживања. Јавила се због тога потреба дефинисања дугорочних циљева кроз одговарајућу стратегију која би дефинисала правце развоја и допринела увођењу научно-технолошког и иновационог система, на корист домаће науке и праксе. Овиме би се, такође, требало допринети интеграцији у европски истраживачки простор. То се може постићи оснаживањем одговарајућих институција и стимулацијом младих стручњака који би били укључени у актуелне европске пројекте. Досадашњи претежно појединачни аматерски рад требало би да буде замењен тимским мултидисциплинарним радом експерата.

Овом стратегијом је дефинисано седам посебних стратешких циљева преко којих би се унапредио развој лепидоптерологије у Србији:

1. Употпунити сазнања о фауни Lepidoptera Србије даљим таксономским истраживањима.
2. Спроводити доследну примену номенклатурних начела.
3. Интензивирати фаунистичко-еколошка истраживања.
4. Примењивати савремена знања у контроли штетних врста Lepidoptera;
5. Примењивати савремена знања у очувању заштићених и индикаторских врста Lepidoptera у функцији заштите биодиверзитета.
6. Ставити истраживања Lepidoptera Србије (индикатори) у функцију изучавања климатских промена.
7. Формирати националне збирке Lepidoptera Србије са одговарајућим базама података.

ЛИТЕРАТУРА

Богојевић, С., 2010. Инертни гасови у процесу контроле музејских инсеката. – *Зборник радова народног музеја*. XL: 307–332. Чачак.

Carter, J. C., 1984. Pest Lepidoptera of Europe: with special reference to the British Isles. – W. Junk Publ., 432 pp.

Conti, M. E., 2008. Biological Monitoring, Theory and Application. – Wit Press, 256 pp. Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, UK.

Council Directive 92/43/EEC of May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. – Official Journal of the European Communities No L 206 / 7 II., 44 pp., Bruxelles.

Dapporto, L., Menchetti, M., Vodă, R., Corbella, C., Cuvellier, S., Djemadi, I., Gascoigne-Pees, M., Hinojosa, J.C., Lam, N.T., Serracanta, M., Talavera, G., Dincă, V., Vila, R. 2022. The atlas of mitochondrial genetic diversity for Western Palearctic butterflies. *Global Ecol. Biogeogr.* 31(11): 2184–2190.

Dercourt, J., Ricou, L. E. & Vrielynck, B. (eds.) 1993. Atlas Tethys Palaeoenvironmental maps. – *Gauthier-Villars*, 307 pp., 14 maps, 1 pl. Paris.

Dincă, V., Zakharov, E. V., Hebert, P. D. N. and Vila, R., 2011. Complete DNA barcode reference library for a country's butterfly fauna reveals high performance for temperate Europe. – *Proc. R. Soc. B*. 278: 347–355. <http://doi.org/10.1098/rspb.2010.1089>

Dinić, B., Sadiković, S., Oljača, M., Milovanović, I. i Smederevac, S., 2022. Vodič za građansku nauku. – Novi Sad, RS: Filozofski fakultet u Novom Sadu., 41 str. Novi Sad.

EPPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. - version 2022-09 – https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list

Fišer Pečnikar, Ž., Buzan, E.V., 2014. 20 years since the introduction of DNA barcoding: from theory to application. – *J Appl Genet.*, 55(1):43–52. doi: 10.1007/s13353-013-0180-y.

Гајић, М. 1984. Флорни елементи СР Србије. – Веgetација СР Србије, I Општи део, САНУ, Одељење природно-математичких наука. 316–397. Београд.

Glavendekić, M., 1999. Zemljomerke-mrazovci (Lepidoptera: Geometridae) u hrastovim šumama i njihovi najvažniji prirodni neprijatelji. – *Doktorska disertacija*, Šumarski fakultet, Beograd.

Главендекић, М., 2017. Мушкатлин плавац (*Cacyreus marshalli* Butler) – нова штеточина цвећа на подручју западног Балкана. – *Семинар пејзажна хортикултура 2017, Зборник радова*: 31–33. Београд.

Gradojević, M., 1930–31. Prilog Lepidopterskoj fauni Jugoslavije. Leptirovi Srbije – Diurna. – *Glasnik Jugoslovenskog entomološkog društva*, V–VI (1–2): 133–158. Beograd.

Gradojević, M., 1933. Les ennemis de *Picea omorica* Panic conifer endémique de la Yougo-Slavie – In: *Berland, L. et Jeannel, R. (Ed.) Ve Congrès International d'entomologie, Paris. I. Compte Rendu*, pp.: 789–791, 1 pl.

- Hrabak, B., 1967. Prethodna procena klimatskih perioda na Balkanu i okolnim morima i oblastima 1450–1600. – *Зборник Филозофског факултета у Приштини*, IV: 15–37. Приштина.
- Jakšić, P. (Ed.), 2008. Prime Butterfly Areas in Serbia / Одабрана подручја за дневне лептире у Србији. – *HabiProt*, 223 pp., Beograd.
- Jakšić, P., 2016. Zoogeographical regionalization of the Serbia according to the affinity of local faunas of the Skippers and Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). – *University Thought, Publication in Natural Sciences*, 6 (1): 5–20. Kosovska Mitrovica.
- Јакшић, П., 2022. Први каталог фауне лептира Србије (Lepidoptera Linnaeus, 1758). – Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд. <https://radar.ibiss.bg.ac.rs/handle/123456789/5521>
- Јовановић, Д. М., 1887–1888. Пољопривредне штеточине и помагачи. Треће коло. Штетни лептири. – *Тежак*, XVII (11): 733–738; (12): 808–815. Београд.
- Jovanović, B, Jovanović, R, Mišić, V. 1983. Karta prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije 1: 1,000.000 [Map of the Natural Potential Vegetation of SFR Yugoslavia 1: 1,000.000]. – *Vojno-geografski institut*, Beograd.
- Којић, М., Парабућки, С., Чанак, М., 1975. Преглед коровских врста Југославије са предлогом јединствених српскохрватских назива. – *Зборник за природне науке*, 49: 159–195. Матица Српска, Нови Сад.
- Лакушић, Д., Блаженчић, Ј., Ранђеловић, В., Буторац, Б., Вукојичић, С., Златковић, Б., и сар., 2005. Станишта Србије – Приручник са описима и основним подацима, In: Лакушић Д. (Ed), Станишта Србије, Резултати пројекта, “Хармонизација националне номенклатуре у класификацији станишта са стандардима међународне заједнице”, Институт за Ботанику анд Ботаничка Башта Јевремовац, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, Министарство за науку анд заштиту животне средине Републике Србије, 684 страна., Београд.
- Linnaeus, C., 1758. *Systema Naturae, Regnum Animalae* (10th ed.) – Salvii, Holminae.
- Lisse S., 2022. Šta je Strategija? – Osnovni pojmovi i definicije. – *Tehnika, Kvalitet IMS, Standardizacija i Metodologija*, 22(3): 389–398.
- Lorković, Z., 1968. Karyologischer Beitrag zur frage der fortpflanzungsverhältnisse Südeuropaischer Taxone von *Pieris napi* (L.) (Lep., Pieridae). – *Biološki glasnik*, 21: 95–136. Zagreb.
- Lorković, Z., 1989. Der Karyotypus und die re-produktiven beziehungen des Taxon *balcana* Lorković 1968 zu *Pieris napi* Linnaeus 1758 und *P. pseudorapae* Verity 1908 (Lepidoptera, Pieridae). – *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, Prirodne nauke, Novca serija*, 28: 155–175. Sarajevo.
- Lovrenčić, L., Podnar, M., Šašić, M., Koren, T. i Tvrtković, N., 2016. Molecular data do not confirm the Grecian anomalous blue *Polyommatus* (*Agrodiaetus*) *aroaniensis* (Brown, 1976) as a member of the Croatian fauna. – *Natura Croatica*, 25 (1), 119–129. <https://doi.org/10.20302/NC.2016.25.8>
- Mayr, E., 1970. Životinjske vrste i evolucija. – Vuk Karadžić, 589 pp. Beograd.
- Michieli, Š., 1953. Nastopanje južnih vrst metuljev v Ljubljani in okolici. – *Biološki vestnik: glasilo slovenskih biologov*, 2(1): 84–88. Ljubljana.
- Мијовић, А., Белиј, С., Красуља С., 2011. Заштићена природна добра Србије / Protected Natural Areas in Serbia. – Република Србија, Министарство животне средине и просторног планирања, Завод за заштиту природе Србије., 280 стр., Београд.
- Milankovitch, M., 1941. Kanon der Erdbestrahlung und seine anwendung auf das Eiszeitenproblem. – *Königlich Serbische Akademie*, 1–633, Belgrad.
- Milankov, V. i Jakšić, P., 2006. Metodologija naučno-istraživačkog rada u biološkim disciplinama. – *Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju*, 257 pp. Novi Sad.
- Милићевић, В., 2010. Клима средњовековне Србије: покушај реконструкције на бази астрономских елемената и шумског фонда. – *Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI” Београд, 22-26. април 2001: 659–678. Београд.*
- Milojković, S., Vujić, M., Djurić, M., Tot, I., 2021. *Geranium bronze, Cacyreus marshalli* Butler, 1897 – new butterfly species for fauna of Serbia (Papilionidea: Lycaenidae). – *Acta entomologica slovenica*, 29 (1): 121–124.
- Милошевић, Д., 2015. Кромпиров мољац (*Phthorimaea operculella*) – појава у Србији, штетност и сузбијање. – *Уводно предавање, XIII Саветовање о Заштити биља, Златибор, 23-26. новембар, Зборник резимеа*, стр. 104.
- Оцокољић, М., 1994. Цикличност сушних и водних периода у Србији. – САНУ, Географски институт „Јован Цвијић“ Посебна издања, Књига 41: 1–110. Београд.
- Petrov, I., 2000. Sakupljanje, preparovanje i čuvanje insekata u Zbirkama. – *Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu*, 100 pp. Beograd.
- Petrović, R., 1957. O problemu geografske rejonizacije Jugoslavije. – *Geografski pregled*, I: 104–135. Sarajevo.

- Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., FitzPatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., 2021. Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.
- Правилник о листама штетних организама и листама биља, биљних производа и прописаних објеката. – Службени Гласник Републике Србије, 57/2015. Београд. http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2015_06/t06_0351.htm
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. – Службени Гласник републике Србије, 5/2010, 47/2011. Београд.
- Правилник о утврђивању листе економски штатних организама. – Службени Гласник Републике Србије, 25/2008. Београд.
- http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2008_03/t03_0151.htm
- Ride, W.D. L. (Ed.) 1999. International Code of Zoological Nomenclature. – International Commission on Zoological Nomenclature, Fourth Edition, International Union of Biological Sciences. 106 pp., London.
- Sarto i Monteyes V, Maso A, 1991. Confirmation of *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lycanidae: Polyommatainae) as a new species for the European fauna. – *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 17(1):173–183.
- Settele, J., Kudrna, O., Harpke, A., Kühn, I., van Swaay, C., Verovnik, R., Warren, M., Wiemers, M., Hanspach, J., Hickler, T., Kühn, e., van Halder, I., Velling, K., Vliegenthart, A., Wynhof, I., Schweiger, O., 2008. Climatic Risk Atlas of European Butterflies. – BioRisk 1, Special Issue, Pensoft. 1–710. Sofia – Moscow.
- Sisojević, P., 1984. Godišnje promene sastava i brojnosti populacije larvi ranoprolećnih leptira defolijatora u kruni hrasta u zajednici Festuco-Quercetum petraeae na Fruškoj Gori. – *Bilten Društva Ekologa Bosne i Hercegovine*, Serija B, broj 3.
- Stermitz, R.F., Kamm, D.C. and Tawara, N.J., 2000. Piperidine alkaloids of spruce (*Picea*) and fir (*Abies*) species. – *Biochemical Systematics and Ecology*, 28 (2): 177–181.
- Stojanović, D. i Konjević, A., 2022. Strategija lepidopteroloških istraživanja u Republici Srbiji sa osvrtom na klimatske promene, alohtone i migratorne vrste. – *XIII Simpozijum entomologa Srbije sa međunarodnim učešćem, Pirot, 14–16 IX 2022. Zbornik rezimea*: 2–5.
- Stojanović, D. i Konjević, A., 2023. Opšti plan lepidopteroloških istraživanja za ostvarivanje definisanih ciljeva u Republici Srbiji sa osvrtom na klimatske promene, alohtone i migratorne vrste. *Topola/Poplar*, 211: 29–44.
- Stojanović, A., Marković, C., 2004. Parasitoid complex of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Serbia. – *Phytoparasitica* 32:132–140. <https://doi.org/10.1007/BF02979778>
- Stojanović, A., Marković, Č., 2005. Parasitoid complex of *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Serbia. – *J Pest Sci.*, 78:109–114. <https://doi.org/10.1007/s10340-004-0077-y>
- Стојиловић, М., 2021. Аутохтоне сорте воћа и винове лозе Србије. – Табановац: М. Стојиловић, 359 стр. (Петровац на Млави: Стојадиновић).
- Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године – истраживање за иновације. – Службени гласник РС, број 25 од 9. марта 2016. Београд.
- Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2021. до 2025. године - Моћ знања. – Интернет сајт Владе Републике Србије: <https://www.srbija.gov.rs/dokument/45678/strategije-programi-planovi.php>Београд.
- Šolić, M-E., Perović, F., Šilić, Č., 2004. Insects that cause catastrophic damage to natural history collections. In: Mader, S. (Ed.) International Congress Catastrophes and Catastrophe Management in Museums (2001; Sarajevo), Proceedings: 230 – 239. Sarajevo.
- Васић, В., 2002. Један прилог програма и стандарда за израду Фауне Србије. – *Зборник радова о Фауни Србије*. Књ. VI: 1–59. САНУ, Београд.
- Вујакија, М., 1954. Лексикон страних речи и израза. – Просвета, 1103 стр., Београд.
- Закон о музејској делатности. – Службени гласник Републике Србије, 35/2021 и 96/2021. Београд.
- Закон о здрављу биља. – Службени гласник Републике Србије, број 17 од 2019. Београд.
- Злоковић, В., Станчић, Ј., Тадић, М., 1958. Резултати примене електричних апарата за примамљивање, откривање и уништавање инсеката. – Институт „Никола Тесла“, Посебно издање, Свеска 6: 1–56+5 Таб., Београд.
- Žikić V, Stanković SS, Tschorsnig H, León YM, de Freina JJ., 2018. Parasitoids of *Heterogynis Rambur* (Lepidoptera: Zygaenoidea, Heterogynidae). – *Arch Biol Sci.*, 70(4): 749–755.

ЗАХВАЛНИЦА

Користим прилику да изразим захвалност др Маријани Пантић на бројним корисним сугестијама и уложеном труду, чиме је квалитет овог рада значајно унапређен.

CONTRIBUTION TO STRATEGY DEVELOPMENT OF LEPIDOPTEROLOGICAL RESEARCH IN THE REPUBLIC OF SERBIA

[Insecta: Lepidoptera (Linnaeus, 1758)]

Predrag Jakšić

Summary

The analysis of the existing state of lepidopterology in Serbia indicates a dominance of amateur approaches, fragmentation, and lack of coordination among highly educated professionals and the institutions within which they operate. There is also an absence of planned and long-term multidisciplinary teamwork. Overcoming this situation is seen in the definition of long-term goals through appropriate strategies. The existing formal-legal framework provides a basis for introducing a scientific-technological and innovation system, benefiting domestic science and practice, as well as integrating into the European research space. This formal-legal framework can be enhanced and specified by appropriate strategies. We have defined seven strategic objectives to advance the development of lepidopterology in Serbia:

1. Further taxonomic research of the Lepidoptera fauna of Serbia;
2. Consistent application of nomenclature principles;
3. Faunal-ecological research;
4. Application of contemporary knowledge in controlling harmful Lepidoptera species;
5. Application of contemporary knowledge for the conservation of protected and indicator species of Lepidoptera in biodiversity protection;
6. Research on Serbian Lepidoptera as indicators of climate change, and
7. Establishment of the National Collection of Serbian Lepidoptera with appropriate databases.