

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна page	5-16 5-16	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	----------------	--------------	---------------------------------

UDC: 576.89(911.9:502)  
Scientific paper

10-282-23622

МИЛОРАД М. ЈАНКОВИЋ<sup>1</sup>

**САДАШЊЕ СТАЊЕ И УГРОЖЕНОСТ ДВЕ РЕЛИКТНЕ  
ВРСТЕ: *Taxus baccata* И *Daphne laureola*, НА ОСНОВУ  
АНАЛИЗЕ ОДГОВАРАЈУЋИХ ФИТОЦЕНОЛОШКИХ ТАБЕЛА**

**Извод:** На основу аналистичко/синтезног проучавања две реликтне дрвенасте врсте наше флоре и вегетације, *Taxus baccata* и *Daphne laureola*, у погледу њихове бројности, социјалности и присутности, према упоредним подацима одговарајућих фитоценолошких табела, закључује се да су оне угрожене, перспективно временски, ознаком (степеном угрожености), рањиве VU (VULNERABLE).

**Кључне речи:** Рањивост VU (VULNERABLE), фитоценолошке табеле, фитоценолошки снимци, бројност, социјалност, присутност, реликти, *Taxus baccata*, *Daphne laureola*.

**Abstract:** On the basis of analytical/synthetic study of two relict woody species in domestic flora and vegetation, *Taxus baccata* and *Daphne laureola*, pertaining to their number, sociability and presence, according to comparative data from appropriate phytocenological tables, it has been concluded that these two species in perspective might become vulnerable VU.

**Key words:** Vulnerability VU, phytocenological table, phytocenological screenings, number, sociability, presence, relicts, *Taxus baccata*, *Daphne laureola*.

## УВОД

У овом раду предлаже се један нови начин аналитичког утврђивања степена угрожености појединачних биљних врста наше планете и флоре, као и вегетације Србије, на основу фитоценолошких табела (и снимака) по Braun-Blanquet-у.

Објављивањем Првог тома Црвене књиге флоре Србије (I), учињен је први корак ка стварању значајне и до сада недостајуће научне и стручне основе за организовање и високо професионално праћење и мониториншко анализовање,

<sup>1</sup> Проф. др Милорад М. Јанковић, Биолошки факултет, Београд.

праћење и проучавање стања и негативних тенденција процеса угрожавања наше биљног света, организованост у систематиско/таксономске еволуцијске целине; те на основу тих праћења и истраживања и што прецизнијег научно/стручног закључивања, и давања одговарајућих предлога за ефикасно позитивно деловање у природи богатог биљног биодиверзитета наше земље.<sup>2</sup>

Као један од нових методолошких поступака аутор предлаже да се организовано приступи озбиљном и детаљном анализовању већ постојећих фитоценолошких табела, као и стварање нових, у току текућег научног истраживања биљака у оквиру одговарајућих пројеката, као и релевантном проучавању планте састава вегетацијских целина у вези са већ констатованим проблемом угрожености одговарајућих биљних врста. Иначе, када је реч о фитоценолошких табелама (по систему Braun-Blanquet-а, како је већ речено, аутор сматра да по неким сазнањима, својим и других, данас у Европи, у објављеним научним и стручним прилозима, као и по одговарајућим спроведеним анкетама, у постојећим архивама у одговарајућим институцијама, природњачким музејима, факултетима и универзитетима, научним установама геоботаничког карактера, библиотекама, академијама, личним архивама појединача научника, итд., постоји око/преко 3000 фитоценолошких табела.<sup>3</sup>

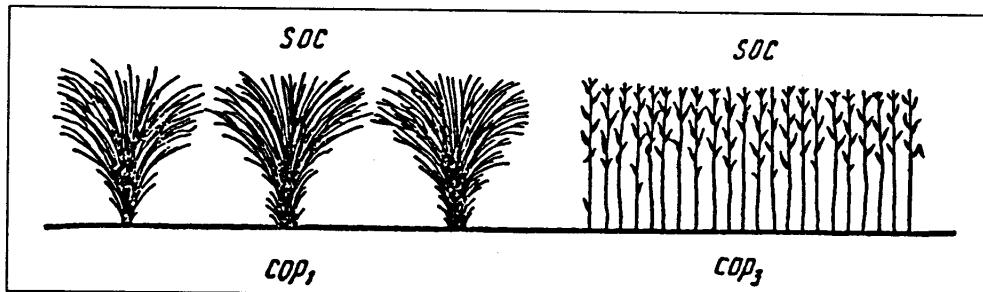
За конкретну демонстрацију ове методолошке идеје, као и манифестовања огромног значаја фитоценолошких табела, и њиховог коришћења, аутор се определио да као објекат овог ширег рада на коришћењу фитоценолошких табела, у том погледу узме две по много чему значајне наше реликтне дрвенасте врсте, у овом моменту значајно угрожене: *Taxus baccata* (тиса) и *Daphne laureola* (јеремичак) ради се о врсти дрвета (понекад се формира и као жбуна, у другом случају је у питању специфичан слабо гранат жбунић са усправним дрвенастим стабљикама висок 0,40 до 1 м када је младица, највише 1,20 м. Важно је истаћи да су и *Taxus baccata* и *Daphne laureola* реликтне биљне врсте, али да нису ендемичне. На против, обе имају врло широк ареал.

**Материјал и метод.** Према томе, сматрамо да су, за напред изнету сврху трагања за правим идентитетом угрожености врста, пре свега у квантитативном погледу, веома погодне и врло перспективне фитоценолошке табеле стваране (аналитичко/синтетички) у духу Braun-Blanquet — ове школе (симболично

<sup>2</sup> У издању Министарства за заштиту средине Србије, Биолошког факултета и Завода за заштиту природе Србије, под редакцијом професора др Владимира Стевановића, уз подршку мериторног редакционског Одбора и сарадњу бројних високо斯特ручних и професионалних научника/ботаничара Србије (преко 30 научника сарадника).

<sup>3</sup> Аутор је евидентију о приближном броју фитоценолошких табела и снимака почeo да води још 1970. године, када је интезивно фитоценолошки обрађивао вегетацију Фрушке Горе, а затим у контактима како са нашим, тако и са иностраним фитоценолозима који су му у том анкетирању давали драгоцене податке. Посебно то треба истаћи чуvenог пољског научника Л. Шафера, који је био наш гост са супругом, чуvenом Јанином — Јентис Шаферовом, који су дали драгоцене податке; такав је случај био и са многим другим иностраним научницима, на пример, са изузетним Хајрихом Валтером, који је био наш гост. Наравно, велики број сепаратних фитоценолошких радова које је аутор сакупљао деценијама, били су драгоцен показатељ огромног броја фитоценолошких табела које се могу евидентирати бројем 3.000 (6.000) комада. Узгред буди речено, велики Л. Шафер, као наш гост и пријатељ, предлагао је да се Београд прогласи центром за испитивање флоре и вегетације Балканског полуострва.

назване СИГМА). У њима за сваку наведену врсту биљака дају, по предложеној вредносној скали, оцене за бројност и социјалност: од „р“ преко „+“ до 1, 2, 3, 4 па све до 5. У почетку Braun-Blanquet је предложио да се од појединачно (р), па преко врло ретко (+), па све до „највише“ (5), оцењује не само бројност јединке у датој састојини (нпр. 1.3 што је бројност и социјалност), већ и њена покровност коју она ствара (својим јединкама и популацијама, покривајући површину подлоге на којој се налази у своме станишту, односно заједници), с обзиром да су то две различите карактеристике (сл. 1). Али, касније, Браун Бланке предлаже да се ова двострука оцена бројности и покровности, комбинује и дефинише само једном цифром, једном вредношћу (на пример, уместо бројност — 3, и покровност — 4, јединственом оценом — 5). Сматрамо, да је то методолошки и методски промашај, штетна корекција иначе добре основне идеје, па зато предлажемо да се, бар у нашој фитоценологији, врате обе оцене, и за бројност и за покровност; тиме би опис екоценолошког стања у фитоценоекосистему био за сваку врсту боље и реалиније оцењено; наравно оцена за социјалност би и даље обавезно осталла; дакле опет три бројчане оцене — као и раније, а не само две (нпр. 4.2).



Пример немогућности да се покровност и бројност прикажу истим бројем или ознаком (не SOC = SOC, већ SOR1 лево и SOR3 десно)

Иначе, треба подсетити да је пре Braun-Blanquet-а или и пре Друдеа, (O. Drude, 1913), који је за исту ствар предлагао следеће оцене: soc-socialis, sor3-sopiosae, sor2, sp-sparsae, sol-solitarias), у различитим школама и од стране поједињих фитоценолога, уместо ових оцена у Braun-Blanquet-овој скали од „р“, те преко „+“, све до 1, 2, 3, 4, и највише 5, те су се оцене сводиле само на оцену присуности или одсуности врсте (у крајњем случају), са ознаком + (за присуност) и - (за одсуност). У том погледу Braun-Бланкеов систем значио је праву методолошку револуцију (мада је од истраживача захтевао далеко већи напор на терену), доносећи далеко тачније и свестраније сазнање о квантитативном и квалитативном положају всте у датој фитоценози.

Осим тога, истакнимо и још нешто битно: „ресурси“ везани за фитоценолошке табеле у перспективи потенцијално омогућују изузетно богато сазнајно достизање о екологији, систематици и еволуцији, ценологији забележених и оцењених врста, њиховог стања на основу Braun-Бланкове методе. Наиме, радији на терену, у оквиру одговарајућих биљних асоцијација, ми, готово несве-

сно, аналитички описујемо целокупно стање у њој, узимајући тзв. фитоценолошки снимак; шта се и како се све то ради могуће је детаљно се обавестити у упутном коришћењу одговарајуће фитоценолошке и геоботаничке литературе (нпр. М. М. Јанковић „Фитоекологија“ — са основама фитоценологије и типова вегетације на земљи, Београд, 1996; „Методика еколошког проучавања локалне средине“, Београд, 1971).

У „Црвеној књизи“ дате су одговарајуће информације и упутства у погледу различитих степена угрожености биљних таксона, као и о методологији којом се ти степени угрожености могу утврдити; истина у једном најопштијем облику што је разумљиво када се има у виду велики обим књиге и број врста у њој (560 страна великог формата).

Основни метод у анализи/синтези коришћења фитоценолошких табела састоји се у томе да се успостављају комбинацијски, компаративни и упоредни односи између одговарајућих врста у фитоценолошким табелама, као и између њих и неживих фактора спољашње средине, са готово неограниченим могућностима комбиновања. На пример, са којим све врстама у „друштву“ дата испитивана врста постиже најбољи ефекат у погледу своје бројности, покровности и социјалности (и другом), а са којим најгори. На пример, врста XY, најбоље успева (5.5) у близком друштву са врстама AB и CD, а најгоре са врстама EF и GH; или врста XY најбоље успева у екосистему (фитоценози) чији су битни градитељи, врсте IJ и KL, или при нагибу терена од 30°, или на експозицији SW, итд. При томе, оцена бројности и социјалности +.1 показује да у тој заједници датој врсти није баш најбоље; даље, одговарајућа анализа фитоценолошке табеле указаће због чега је то тако, и који је прави узрок тој њеној еколошкој депресији (пре свега да ли је то неповољан утицај неког од фактора неживе природе, или напротив утицај живе природе — на пример биоконкуренција или алеропатски односи), итд. У много случајева одговарајућа анализа фитоценолошке табеле неће, можда, дати директан одговор на постављена питања, али ће, бар, упутити у коме правцу треба трагати (нпр. у случају алеропатије показаће које конкурентске врсте треба истраживати у погледу карактера њиховог излучивања у земљиште или у околни ваздух, на пример етилен). Свакако да то сâмо упућивање на правац у коме треба наступити у даљем трагању, представља велики дomet у научном истраживању (М. М. Јанковић: Методологија аналитично-синтетичког проучавања фитоценолошких табела и велике могућности у истраживању применом свих ових предложених поступака; манускрипт, 1999. г.).

У монографији **Црвена књига** ed. и аутор В. Стевановић у једном поглављу каже следеће (у поглављу „Принципи рада на и примене IUCN карактера угрожености“): VU — **рањивост (VULNERABLE)**, рањиви степен угрожености.

Таксон (пре свега врста пр. М. J.), је рањив када није ни крајње угрожен ни угњетаван, али се суочава са високом вероватношћу да ишчезне у природним условима у некој средње близкој будућности, што се утврђује било којим од критеријума дефинисаних на следећи начин:

А. Уоченим, процењеним, прорачунатим или претпостављеним смањењем (редукцијом) за најмање 20%, и то или у периоду од последњих 10 година, или у току три (последње) генерације (определити се за оно што је дуже), што се утврђује (и то одређено) према једном од следећих показатеља:

- а) непосредним посматрањем;
- б) неком показатељу бројности (индексу абунданције) одабраном тако да одговара том таксону;
- в) опадањем заузете површине, простора на коме се појављује или квалитета станишта;
- г) стварном или могућем нивоу искоришћавања;
- д) ефектима (последицама утицаја) унешених таксона, хибридизације, патогена (изазивача, развијача или преносилаца болести), загађивача, компетитора или паразита.

И тако даље, и тако даље. Ово је само један пример који указује који се све чиниоци могу и морају узети у обзир при процени степена угрожености биљних врста (или других таксона). **Само се по себи разуме и потпуно је јасно од каквог је великог и изузетног значаја аналитичко/синтетичко истраживање фитоценолошких табела.** Тако, на пример, ако би се упоредним проучавањима фитоценолошких табела које се односе на мешовите храстове шуме (сладуна, цера, медунца и китњака), утврдило да је полупаразитна биљка имела (*Viscum album*, *Loranthus europaeus*) веома присутна, са изузетном бројношћу, покровношћу и социјалношћу, могли би са великим сигурношћу да закључимо да је управо та врста главни узрочник пропадања храстових шума изазивајући масовно сушење дрвећа и губитак неопходних за живот минералних материја (такав случај се управо дешава у храстовим шумама Кошутњака, специфичног шумског парка крај Београда); у том случају било би могуће предузети одговарајуће мере, ефикасне и једноставне.

У напред наведеним манускрипталним текстовима (М. М. Јанковић: Методологија аналитичког/синтетичког проучавања фитоценолошких табела...) изнети су сви методолошки поступци чијом применом ће се битно побољшати и омогућити што тачнија оцена степена угрожености појединих и одговарајућих врста биљака у негативном стању савремене БИОГЕОСФЕРЕ. Јер све оно што се у том погледу предлаже као методологија намогуће је реализовати без предложеног научно/стручног коришћења фитоценолошких табела!

У односу на нашу процену степена угрожености врста *Taxus baccata* и *Daphne laureola*, послужили смо се одговарајућим непосредним посматрањима на терену (а), неким показатељима бројности (индексом абундације), тако да одговара том таксону (б); примедба: у нашем случају најважније су биле оцене р, +, 1, 2, 3, 4, 5, за дату врсту у одговарајућим и меродавним фитоценолошким табелама, односно фитоценолошким снимцима; а такође и опадање бројности и социјалности на заузетој површини, односно у простору у коме се појављује и/или опадање квалитета станишта („у нашем случају ово се може одредити пу-

тем оцене присутности врсте у снимцима, у синтетичким табелама оцењеним ознакама I, II, III, IV, V<sup>“</sup>, примедба M. J.).

У упутствима које В. Стевановић даје за процену значаја одговарајућих карактера станишта и конкуренције за степен угрожености врста, предвиђен је низ аспектата, као и низ категорија степена угрожености врста, ми се на томе нећемо задржавати, с обзиром да је свакоме могуће да у том погледу користи I том Црвене књиге. Иначе, ми смо одредили према том извору, степен угрожености *Taxus-a* и врсте *Daphne laureola* као VU — као vulnerable. У литератури, до сада, њихове карактеристике у погледу бројности и распрострањености веома су неодређено и, чак, магловито исказане: ретке, доста ретке, слабо заступљене, итд. У флори СР Србије за врсту *Daphne laureola* аутор В. Блечић каже да је „растресито“ присутна у храстовим и буковим шумама у целој Србији“ (В. Блечић, Флора СР Србије, том III, стр. 578, год. 1972). Ова оцена бројности и присутности („растресито“), више је него неодређена, али такође тај термин језички није ни мало прикладан — аутор вероватно мисли „расејано“ распрострањена, али и то је више него неодређено. Зато су фитоценолошки снимци и фитоценолошке табеле релативно веома прецизне, и то не само у квантитативном већ и у квалитативном смислу, јер су те категоризације дате са свим конкретним оценама за бројност, покровност, социјалност и присутност (p, +, 1, 2, 3, 4, и 5, односно I, II, III, IV и V).

### ТИСА (*Taxus baccata*)

Тиса је зимзелена четинарска врста дрвета. Она је терцијарна реликтна врста, али и поред те реликтности она није и ендемична: напротив, ареал врсте *Taxus baccata* је врло велики — северна и средња Европа до Средоземља, Алжира, Мале Азије и Кавказа. На север иде до јужне Скандинавије, на запад до линије Ирска-Португалија, на југ до Рифског Атласа у Мароку и на исток до Кавказа и Елбруса, у Северном Ирану. У Србији констатован је у следећим подручјима: Ђердап (Велики Штрабац), Казан, Бељаница — Ресавска клисура, клисура Лазареве реке код Злата, Малиник и Микуљ код Злата, клисура Јерме код села Звонце, клисура Брзећке реке на Копаонику, Гоч, Мучањ, Златибор (Торник), Јадовник, Проклетије (Дечанска планина), Паштрик, Призрен (клисура Врбичанске реке). Ови подаци су дати по Б. Јовановићу, и односе се како на опште распрострањење тако и на конкретне локалитете на којима је *Taxus baccata* нађен. То ни издалека није коначна слика о распрострањености тисе.

Овде се, у вези са тим карактеристикама поставља један врло значајан проблем: како је то проистекло да једна реликтна врста буде тако широко распрострањена, а да истовремено буде на својим стаништима и у својим фитоценозама тако мало распрострањена и са веома слабом заступљеношћу? Ово питање се може објаснити искључиво свестраним проучавањем тисе, уз истовремено детаљну аналитичко/синтетичку студију што већег броја одговарајућих фитоценолошких снимака и фитоценолошких табела, оних у којима је *Taxus baccata* заступљен.

Према Јовановићу тиса је заступљена у фитоценолошким шумским свезама *Fagion* и *Quercion pubescentis*, што значи у буковим и храстовим шумама, пре свега (Б. Јовановић, 1992).

Подвучимо још једном: и поред њеног врло великог ареала и широког распострањења у Европи и делимично Азији и Африци, *Taxus baccata* је доста редак, мада о томе нема (зато што није довољно анализовано, у већ постојећим фитоценолошким табелама), довољно „откривених“ чињеничким података. У том погледу анализа фитоценолошких табела које се морају даље аналитичко/синтетички проучавати, тек предстоји.

Оне фитоценолошке табеле које се односе на састојине асоцијација у којима се налази *Taxus baccata*, дају довољно конкретних чињеница на основу којих би се могло закључити каква је бројност, социјалност и присутност ове врсте у заједницама у којима се налази. Међутим, биће то доста напоран и дуг процес анализа свих (или готово свих данас постојећих фитоценолошких табела са врстом *Taxus baccata*, с обзиром да су оне многобројне и да се односе на велику територију њеног ареала (већ наведено: у Европи, Малој Азији), те да би се прецизније одредио степен угрожености ове врсте у погледу њеног могућег ишчезавања. Овога пута задржаћемо се само на уопштејеној и простој анализи бројности, социјалности и присутности тисе у њеним фитоценозама на Проклетијама, као и на неким другим локалитетима.

У буковим и храстово-буковим шумама (пре свега у свези *Fagion moesiace* Bleč, et. Lak. 1970, односно подсвези *Abieti-Fagenion moesiaceae* B. Jov. 1970, односно у асоцијацијама *Abieti-Fagetum moesiaca*e, у средњепланинском региону, од 400, 800 до 1.800 mnv., у састојинама које су са дво-тро доминантним врстама, налази се неколико реликтних биљака: *Ilex aquifolium*, *Corylus colurna*, *Picea omorica* (на Тари), *Pinus heldreichii*, *Taxus baccata*; уопште узев, то јест апсолутно најчешће, тиса је слабо заступљена у погледу бројности и социјалности: +.1 (то је, уопште узев, случај у највећем броју наших досадашњих истраживања).

У полидоминантој шумској заједници, у неким деловима источне Србије, копривића и ораха (*Celtido-Juglandetum* B. Jov (1957) 1970. налази се већи број ретких и реликтних врста, као што су *Celtis australis*, *Juglans regia*, *Quercus pubescens*, *Prunus mahaleb*, *Syringa vulgaris*, *Fraxinus ornus*, *Tilia tomentosa*, *Acer monspesulanum*, *Taxus baccata*, *Ruscus hypoglossum*, *Cotinus coggygria*, *Ceterach officinarum*, *Corylus colurna*. И у овој асоцијацији тиса је заступљена сасвим мало, изражено вредностима +.1.

Веома је интересантна заједница јоргованског шиљака са тисом: *Taxo-Syringetum vulgaris* E. Вукићевић 1968. У њој се *Taxus baccata* налази у форми жбунова. Сама заједница је у Ђердапском подручју, на обронцима изнад Ђердапског језера. Овде је тиса нешто више заступљена, вероватно захваљујући знатној влажности ваздуха која проистиче из чињенице да Ђердапско језеро, које има велику површину воденог огледала, испарава и у великој мери влажи

ваздух. Према истраживањима ове фитоценозе констатовано је да је ту тиса нешто заступљенија, али не више од 2.2.

Врло је интересантна и значајна фитоценоза (асоцијација) тисе и букве: *Taxo-Fagetum moesiacaе D. Pavl.*, у којој је тиса доста бројна (око 2.2). То је по-лидоминантна асоцијација, која је констатована на Мокрој планини (Проклетије). У њој су заступљене неколике врсте разног дрвећа, од којих у различитим фацијама неке и доминирају: *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Pinus heldreichii*. Ова асоцијација налази се и испод Љубеничког крша (Проклетије), и у њој су *Fagus moesiaca*, *Taxus baccata*.

Овог пута, у вези са врстом *Taxus baccata*, задржаћемо се нешто више само на анализи бројности, социјалности и присутности врсте *Taxus baccata* у њеним фитоценозама на Проклетијама у којима, у већ наведеним асоцијацијама (пре свега различитим буковим), у којим је ова асоцијација најчешће. У њима, али видели смо и у другим, тиса је заступљеношћу и социјалношћу готово увек са ознакама +1, а врло ретко са 1.1 (а још далеко ређе са 2.2). Истовремено ова врста је у својим заједницама врло мало присутна, не више од вредности означене још цијфром римско I (на пример у петнаест снимака одговарајуће фитоценолошке табеле). Другим речима *Taxus baccata* је у асоцијацијама којима припада, на Проклетијама, веома малобројна са малом социјалношћу и готово никаквом присутношћу, при чему је у њој обухваћена површина од 10.000 m<sup>2</sup>.

Разлог оваквом неповољном и неперспективном стању крајње малобројности јединки у популацијама тисе, лежи у чињеници да је ова врста енормно искоришћавана од стране човека у погледу дрвне масе (с обзиром да се одликује изузетно квалитетним дрветом), да су мештани тису искоришћавали због њене опште отровности, свих делова осим сочног црвеног плода (те да се због тога стоку масовно тровала); и, нарочито, веома спорог растења тисиног дрвећа. Даља анализа фитоценолошких табела које се односе на оне заједнице којима она припада, шумске или жбунасте, тек предстоји; та анализа показаће, верујем, доста прецизно, у којој мери је ова реликтна врста стварно угрожена, и да ли јој одговара степен категоризације VULNERABLE (VU); у шуми асоцијације *Abieto-Fagetum moesiacaе*, у одговарајућој фитоценолошкој табели у снимцима који се односе на 15 (петнаест) фитоценолошких састојина, присутност тисе је такође врло мала — I (што је најнижи степен присутности, док су бројност и социјалност готово ништавни: +1. O. O. Узроцима оваквог стања изузетно мале бројности тисе, као и врсте *Daphne laureola*, тек треба да се донесу одговарајући закључци.

### ВЕЛИКИ ЈЕРЕМИЧАК (*Daphne laureola l.*)

У „Флори Србије“ истиче се да је *Daphne laureola* (Велики јеремичак) жбунић висок 40–120 см, са зимзеленим листовима, усправних стабљика слабо гранатих или уопште неразгранатих (В. Блечић, Флора Србије III, 1972). Станиште и заједнице у којима ова врста живи су листопадне шуме, храстове, брдске букове, одговарајући шиљбаци, по правилу на свежем тлу. Њено опште распрострањење обухвата Северну Африку, целу Западну Европу, Алпе, Балканско

полуострво, Азорска острва. У Србији *Daphne laureola* распрострањена је (по В. Блечићу) на Фрушкој Гори, на Косову и Метохији, у храстовим и буковим шумама по читавој Србији. Посебно треба истаћи њено распрострањење на Проклетијама. Блечић истиче да се она налази на својим стаништима „растресито“, што треба схватити као „ретко“, „спорадично“, „појединачно“.

На Фрушкој гори, у заједници храстове шуме *Quercetum petraea montanum subas. Daphnetosum laureoli* M. Jank., рекло би се са повољним еколошким условима (надморска висина 350 mnv., eksp. W, стеља дебљине до 5 см, покровност 35%, нагиб терена 25°, земљишта дубоко, масно, збијено, хумусни слој дебљине 3 см, боја земљишта жућкаста. Али, и у тим условима *Daphne laureola* је заступљена само са +.1; тек понегде са 1.1.

У заједници *Festuci montane – Fagetum submontanum – Quercetum petreae* M. Jank. et. V. Miš., која је влажнија, *Daphne laureola* је такође заступљена само са +.1, а само у једном снимку са 2.2 (ове вредности за Велики јеремичак су највише које је аутор констатовао у својим истраживањима; иначе ова заједница је доста влажна, што говоре и следеће врсте у њој заступљене: буква (*Fagus moesiaca*, *Ruscus hypoglossum*, *Festuca montana*, *Hedera helix*).

На Проклетијама, у заједници *Ostryo – Fagetum moesiace*, на доломитичном кречњаку (1.500 mnv., терен нагиба 40°, експозиције SO – услови доста влажни, што говоре и постојеће врсте: буква 3.3, *Ostrya carpinifolia* 1.2 до 2.2, *Acer pseudoplatanus* 1.2, 2.2, *Acer campestre* 1.2, 2.2, и *Festuca drymea* 1.3, 2.3. У заједницама на Проклетијама *Fago – Carpinetum betuli – Fraxinetosum orni*, као и у заједници *Querco petreae – Fraxinetum – Coryletosum colurne*, као и у заједници *Fago moesiaci Abietum albae* (обе на шкриљцима, на 1.300 mnv), врста *Daphne laureola* такође је заступљена само са +.1 бројношћу и социјалношћу. Зашто?! Зашто за њу, зашто за врсту *Taxus baccata*??!

### КРАТКИ ЗАКЉУЧЦИ

-  1. У раду се указује на велику вредност фитоценолошких табела (урађених по методу Браун-Бланкеовом), као изузетно богатог „ресурса“ читавог низа различитих еколошких и ценолошких података, који су често довољно исказани. На пример: бројност врсте у заједници, покровност, социјалност и присутност дате врсте у њима. Као пример који доказује ову тврдњу о великом значају фитоценолошких табела, узета је ситуација у том погледу реликтних врста *Taxus baccata* и *Daphne laureola*. Чврста тврдња да су ове две врсте малобројне, недовољно социјалне, да имају малу покровност и да су у својим биљним асоцијацијама слабо присутне (+.1 и I најчешће), може се недвосмислено учинити тек после упоредног и комбинованог анализовања великог броја фитоценолошких табела (које се односе на „њихове“ заједнице), и то са што већег простора њиховог ареала.
2. Оваквим упоредним аналитичко/синтетичким проучавањем што већег броја фитоценолошких табела из „њихових“ фитоценоза, могуће је до-

бити много јаснију слику уопште о њиховој екологији, како у односу на неживу природу, тако и у односу на ценолошки ефекат, то јест утицај живе природе (пре свега ефекат конкуренције).

3. На основу такве аналитичко/синтетичке истраживачке обраде фитоценолошких табела одговарајућих асоцијација (пре свега оне које се односе на свезе *Fagion* и *Quercion pubescens*, значи на букове и храстове шуме, затим на *Abieti-Fagetum*, *Celtido — Juglandetum*, *Piceo — Abieti — Fagetum*, *Syringetum vulgaris*, *Taxo — fagetum moesiace*, *Quercetum petreeae montanum subas*, *Daphnetosum laureoli*, *Festuci montane — Fagetum submontanae — Quercetum petreeae*, *Ostryo — Fagetum moesiace*), ми смо се определили да обе ове реликтне врсте *Taxus baccata* и *Daphne laureola*, означимо као **рањиве** (на дужу временску перспективу), односно **VULNERABLE**.

## ЛИТЕРАТУРА

- Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensociologie. Grundlage der Vegetationskunde 3. Springer, Wien — New York.
- Drude O. (1913): Die Okologie der Pflanzen. — str. 1 — 383, Braunschweig.
- Флора СР Србије 1 (друго изд.) (1992) — ed. М. Сарин; аут. Јовановић Б. et all., стр. 1 — 429; САНУ, Београд.
- Флора СР Србије, III (1972) — ed. М. Јосифовић; ат. В. Блечић et all. — САНУ, Београд.
- Хорват И. (1949): Наука о биљним заједницама; стр. 1—434+ две вегетацијске карте; Накладни завод хрватске, Загреб.
- Horvat I., Glavač V., Ellenberg H. (1974): Vegetation Sudosteuporas, Fischer, Jena.
- Јанковић М. М. (1971): Фитоекологија, са основама фитоценологије и проблемом типова вегетације на земљи. — III неизмењено издање, стр. 1—550; „Научна књига“, Београд.
- Јанковић М. М. (1971): Методика еколошког проучавања локалне средине; („Методика наставе биологије“ I). — стр. 243. Завод за издавање уџбеника СР Србије, Београд.
- Јанковић М. М. (1984): Квалитет средине, еколошки услови и заштита природних вредности реке Таре и њеног сливног подручја с обзиром на потребе просторног планирања. Защита природе, 37, стр 5—48. Београд.
- Јанковић М. М. (1987): Савремена екологија — стање, проблеми и перспективе (стратегија даљег развоја екологије и заштите човека и његове средине). Гл. Инст. бот. и бот. баште. Унив. у Београду, 22, стр. 39 — 109. Београд.
- Јанковић М. М. (1988): Варијабилност, морфологија и онтогенетско развиће листова реликтне врсте *Ginkgo biloba*; са иконографијом листова. Гласн. Инст. бот. и бот. баште Унив. у Београду, 22, стр. 63 — 10, Београд.
- Јанковић М. М. (1991): Проблемска екологија. — гл. Инст. бот. и бот. баште Унив. у Београду, 23, стр. 1 — 25, Београд.
- Јанковић М. М. (1994): Защита, обнова и унапређење природног амбијента Светих Арханђела и Вишеграда, као и саме Шар-планине. — Монографија. — изд. „Плави Змај“, стр. 1—77., Сремски Карловци.
- Јанковић М. М. (1995): Биодиверзитет — суштина и значај. — Монографија., Завод за заштиту природе Србије, посебна изд., 15, стр. 1., Београд.
- Јанковић М. М. (1995): Неки битни примери издвајања резервата на Шар планини, 40—47 (1993—1994), стр. 201—218, Београд.
- Јанковић М. М. (1995): Развој еколошке мисли у Србији. — Монографија. Еко центар и Стручна књига стр. 1—217, Београд.

- Јанковић М. М.** (Проблеми васпостављања потенцијалне климатогене и климаксне шумске и жбунасте вегетације путем „антропогено потпомогнуте природне ревитализације“ на просторима балканског крша. Зборни радова са II Симпозијума о заштити карста, стр. 17–31, Акад. спелеол. клуб, Београд.
- Јанковић М. М.**, (1960): Неки проблеми екологије, ценологије и распрострањења ендемореликт-не баланске врсте *Pinus peuce*. — Симп. на моликата, септембар, 1969., Битола.
- Јанковић М. М.**, (1971): Високопланинска шумска вегетација зоне ендемореликтних балканских борова *Pinus heldreichii* и *Pinus peuce* и њен значај у сузбијању бујица, лавина и ерозије у високопланинским пределима наше земље. Симп. 50-ог год. оснивања и рада Шумарског факултета, Београд, стр. 63–70.
- Janković M. M.**, (1973): *Pancirnaja sosna* (*Pinus heldreichii* Christ.) i jejo soobščestva na Balkanskom poluostrvore (sa V. Velčev). — I Intern. Symp. of the Problems of Balkan flora and vegetation, juni, 1979., Varna.
- Janković M. M.**, (1978): Characteristics of the metabolism of some oak and beech forests on the mountain Avala. (sa R. Popović, K. Stefanović i J. Dimitrijević). II Intern. Symp. of the problems of Balkan flora and vegetation, jul 1978, Istambul.
- Janković M. M.**, (1978): Ecophysiological characteristics (Water balance, photosynthesis) of the community *Chrisopogonnetum pannonicum typicum*. (sa R. Popović, J. Dimitrijević). — II Intern. Congr. ecolog., avgust, Jerusa.
- Јанковић М. М.**, (1983): Значај процеса природних вегетацијских сукцесија у обнови, заштити и унапређењу екосистема и предела југословенског дела биосфере, као и за ревитализацију стеријлних и биолошки празних простора. Защита природе, 36 стр. 11–32, Београд.
- Јанковић М. М., Мишић В.** (1980): Шумска вегетација и фитоценозе Фрушка горе. — Монографија. Матица Српска, Нови Сад.
- Јовановић Б.** (1955): Шумске фитоценозе и станишта Суве планине. — Гласник Шумарског факултета, Београд.
- Јовановић Б. и други** (1997): Вегетација Србије II; Шумске заједнице II, eed. M. Сарић стр. 1–474; САНУ, Београд.
- Међународни кодекс ботаничке номенклатуре I; Кодекс фитоценолошке номенклатуре II.** — Усвојен на једанаестом међународном ботаничком конгресу, у Seattleu, 1969; приредили и издали F.A. Stafleu et all., (за I, Barkman et all. за II), стр. 1–128, „Либер“, Загреб, 1987.
- Стевановић В. и Васић В.** издавачи (1995): Биодиверзитет Југославије. Изд. Биолошки факултет, Београд.
- Стевановић В.**, издавач (1999): Црвена књига Флоре Србије 1: ишчезли и угрожени таксони. — Министарство животне средине РС, Биолошки факултет универзитета Београд, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Томић З.** (1992): Шумске фитоценозе Србије. стр. 1–132. Изд. Шумарски факултет Београд, Београд.
- Видаковић М.** (1982): Четињаче, морфологија и варијабилност. — стр. — 711; ЈАЗУ, „Либер“, Загреб.
- Воронов А. Г.** (1973): Геоботаника. — стр. 1–384: „Висшаја школа“, Москва.

MILORAD M. JANKOVIĆ

**ON THE PRESENT LEVEL OF DANGER FOR TWO IMPORTANT WOODY SPECIES  
OF DOMESTIC FLORA AND VEGETATION: *taxus baccata* AND *daphne laureola*,  
ON THE BASIS ANALYSIS OF PHYTOCENOLOGICAL TABLES**

**Summary**

Phytocenological tables are an important source of ecological and cenological facts, the analysis/synthesis of which makes it possible to come to valuable conclusions concerning certain plant species, their ecology and cenology, as well as the level of danger to which they are exposed. This is especially important in case of relict species. This time the author examined two relict (but not endemic) coniferous species: the tree *Taxus baccata* and bush *Daphne laureola*, for which it has been established, on the basis of phytocenological tables pertaining to their associations, that their number and sociability is +.1 (with maximal value of 2.2, which is rather rare), and their presence has been rated with the lowest grade I (in accordance with the phytocenological methodology Braun-Blanquet); the research work and findings led the author to conclusion that species *Taxus baccata* and *Daphne laureola* are vulnerable in perspective VU (VULNERABLE).

**CONCLUSIONS IN SHORT** 1. The author emphasized great value of phytocenological tables (produced in accordance with Braun-Blanquet method), as exceptionally rich „resource“ for a wide range of various ecological and cenological data, which are often disregarded. For example: number of the species within the association, coverage, sociability and presence of a given species. As an example which proves exceptional value of phytocenological tables, the status of relict species *Taxus baccata* and *Daphne laureola* has been examined. The conclusion that the number of these two species is small, that they are insufficiently sociable, that they have low coverage and make small portion of their plant associations (most frequently +.1 and I) can be made only after comparative and combined analysis of a large number of phytocenological tables (which pertain to „their“ associations), from as much as possible of their areal. 2. Such comparative analytical/synthetic study of as many phytocenological tables from „their“ phytocenoses as possible, it is possible to procure much clearer picture of their ecology, both in relation to inanimate nature and in respect of cenological effect, i.e. the impact of the living nature (primarily the effect of competition). 3. On the basis of such analytical/synthetic processing of the phytocenological tables of relevant associations (primarily those pertaining to connections *Fagion* and *Quercion pubescens*, i.e. beech and oak forests, then *Abieti-Fagetum*, *Celtido-Juglandetum*, *Piceo-Abieti-Fagetum*, *Syringetum vulgaris*, *Taxo-fagetum moesiace*, *Quercetum petreae montanum subas*. *Daphnetosum laureoli*, *Festuci montane-fagetum submontanae* — *Quercetum petreae*, *Ostryo — Fagetum moesiace*), we decided to designate both relict species, *Taxus baccata* and *Daphne laureola*, as vulnerable (in long term), i.e. VULNERABLE.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страница page	17–28 17–28	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	------------------	----------------	---------------------------------

UDC: 582.5; 582.6; 582.9  
Scientific paper

10-33522648

ЛИДИЈА АМИЦИЋ<sup>1</sup>  
ЗОРАН КРИВОШЕЈ<sup>2</sup>

## ФЛОРА И ВЕГЕТАЦИЈА СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ „ГАЗИМЕСТАН“

**Извод:** Током ревизије Специјалног резервата природе „Газиместан“ обављено је, између осталог, поновно проучавање његове флоре и вегетације. Установили смо да је резерват последњих десетица био под дајством снажних негативних антропогених утицаја, али да је и поред тога, добрим делом, задржао своје природне специфичности.

**Кључне речи:** Газиместан, Специјални резерват природе, флора, вегетација

**Abstract:** During the revision of Special Nature Reservation “Gazimestan” its flora and vegetation have been repeatedly investigated, in addition to other tasks. It has been established that over the last few decades the reservation has been under strong and adverse anthropogenic influence. However, in spite this impact it has retained most of its characteristic features.

**Key words:** Gazimestan, Special Nature Reservation, flora, vegetation

### УВОД

Завод за заштиту и научно проучавање природних реткости НР Србије је на основу члана 1. и 2. Закона о заштити споменика културе и природних реткости, донео 1. јула 1950. године Решење о стављању под заштиту државе резервата под косовским божуром (*Paeonia decora*), на Косову Пољу, месту званом „Газиместан турбе“ МНО Обилић („Службени гласник НР Србије“, бр. 35/1955).

<sup>1</sup> Др Лидија Амицић доц., Завод за заштиту природе Србије, Одсек за биологију ПМФ-а Универзитета у Приштини.

<sup>2</sup> Др Зоран Кривошеј доц., Одсек за биологију ПМФ-а Универзитета у Приштини.

Међутим, овај резерват је последњих деценија доживео знатну деградацију услед неконтролисане узурпације и разноврсних негативних антропогених утицаја који су произтекли из непоштовања Закона као опште појаве на Косову и Метохији. На Газиместану је највише страдао његов симбол — косовски божур, који је неколико деценија немилосрдно уништаван.

Током ревизије овог природног добра, Завод за заштиту природе Србије је обавио поновна истраживања резервата и на основу њих 1999. године припремио научно-стручну основу као предлог за проглашење 34,97 ха овог простора за Специјални резерват природе који би уживао I (прву) категорију заштите као природно добро од изузетног значаја („Сл. гласник РС“, 30/92), односно IV (четврту) категорију IUCN-ове категоризације (IUCN Category IV, Habitat and Species management area).

Најопсежнија истраживања су се односила на флору и вегетацију резервата.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Проучавање флоре и вегетације Газиместана, обављено је 1997. године. Прикупљен биљни материјал је хербаризован, а његова детерминација је обављена на основу обимне литературе (Н а у е к, А., 1921–1933, Ј о р д а н о в, Д. (ед.) 1963–1979, Ј о с и ф о в и ћ, М. (ед.) 1970–1977, М и ц е в с к и, К. (ед.) 1985–1995, С а р и ћ, М. (ед.) 1986, Т у т и н, Т. Г. et all. (eds.) 1964–1980). Флорни елементи су одређивани према класификацији Гајића (1980). Фитоценолошка проучавања су обављена методом класичне циришко-монпелијерске школе (B r a u n – B l a n q u e t, 1932).

## РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

### Физичке одлике станишта

Простор Газиместана се налази 2500 м северозападно од Приштине, односно, 3500 м источно од Обилића. То је благо заталасана површ која чини централни део простране косовске котлине. Основне црте њеног рељефа формирале су у олиго-миоцену (Ц в и ј и ћ, Ј., 1924), за време јаких тектонских трења између динарског и шарско-пиндског планинског система. Тектонски покрети су изазвали моћне раседе и спуштања терена. У потолинама тектонског порекла су створена неогена језера. Њиховим отицањем које је отпочело крајем делувијума, дошло је до исушивања косовске котлине и стварања благо заталасане равнице правца пружања север (Звечан) — југ (Качаник). Газиместан са надморском висином од 582,3 до 636,2 м, представља нижи део котлине северозападне и североисточне експозиције.

У геолошком погледу, шири појас косовске котлине у чијем се средишту налази Газиместан, изграђују плиоценски и квартарни седименти састављени од шљункова, пескова, песковитих глина и глинаца (Б а б о в и ћ, et all., 1958). На

њима је развијен педолошки покривач кога чини реликтна смоница хидроидног порекла настала од муљевитих седимената и остатака флоре у мочварним условима. То је тешко земљиште средње дубине, тамне боје, смоласте конституције, ниске хумозности (3,39 %), и слабо алкална реакције (рН — 7,5).

Читаво подручје Косовске котлине се налази под утицајем умерено континенталне са ознакама степске климе. Средња годишња температура од 10,0°C указује на повољан термички режим. Периоди са ниским месечним температурама се протежу кроз јануар, фебруар, март и децембар. Међутим, могући су и краћи мразеви у свим осталим месецима осим у јуну, јулу и августу. Најхладнији месец је јануар са средњом месечном температуром од -1,1°C. Лета су топла, посебно август, чија средња месечна температура износи 20,1°C.

Ово подручје се одликује умереном количином падавина у зимском делу године, мајским примарним, односно, новембарским секундарним максимумом и семиаридним летњим периодом од јула до половине септембра. Средња годишња сума падавина износи 601mm.

Према међународно стандардизованој класификацији предеонах типова (CORINE Habitat Codes, 1990), прилагођеној територији Југославије (С т е в а - н о в и ћ, В. и В а с и ћ, В., 1995), на ширем простору Газиместана су присутни следећи типови станишта:

### 3. Жбунаста и травна станишта

#### 31. Шибљаци, шикаре, вриштине и клековине

а) шибљаци континентални брдско-планински делови

#### 38. Мезофилна травна станишта

### 8. Польопривредна и потпуно вештачка станишта

#### 84. Дрвореди, живице, мали гајеви и забрани

#### 82. Њиве

#### 87. Ђубришта, рудерални и нарушени (раскопани) терени

## Вегетациске карактеристике

Газиместан као и читава косовска котлина припада мезијској провинцији суро-сибирско-северноамеричке регије. Међутим, близина илирске, скардо-пиндске и егејске провинције, условила је да косовска котлина у флористичком и фитоценолошком погледу буде веома хетерогена.

Автохтона вегетација читавог простора Газиместана је знатно измењена због различитих антропогених активности: крчења шикара и њиховог делимичног претварање у агрикультурне површине, земљаних и грађевинских радова, одлагања грађевинског материјала, испаше стоке, пошумљавања неадекватном алохтоном флором, посебно, црним бором, окупљања великог броја људи на Видовдан.

Рецентну вегетацију у границама самог резервата чине шикарасте формације хетерогеног састава и фрагменти ливадских заједница које су изгубиле своја основна флористичка обележја услед продора коровско-рударалних и ис-

корењавања аутохтоних врста. На основу садашњег стања може се закључити да вегетација Газиместана представља крајње деградирани облик неке од сладуново-церових шикара које припадају асоцијацији *Querceto-farnetto cerris* Horv. 1959. У синтаксономском погледу ова асоцијације је обухваћена свезом *Quercion fainetto-cerris* Horv. 1959, реда *Quercetalia pubescentis* — *peraeae* Br.-Bl. 1931, класе *Querco — fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937. Представљајући климазоналне и климатогене заједнице источног дела југоисточне Европе, шикаре храстова сладуна и цера на Газиместану, као и на већем делу Косова и Метохије до надморске висине од 750 м верно одсликавају, пре свега, климатске прилике овог подручја.

Фрагменте деградираних шикара граде дрвенасте врсте које не премашују висину жбуња, и типичне жбунастте врсте. Изузетак су само нешто виша стабла црног бора (*Pinus nigra* Arnold.), који овде представља алохтону врсту.

У десет фитоценолошких снимака установљено је присуство, бројност, покровност и социјалност следећих таксона у спрату жбуња:

*Viburnum lantana* L. (до 2.1), *Eonymus europaeus* L. (до 1.2), *Cornus mas* L. (до –1.2), *Rosa arvensis* Huds. (до –1.2), *Quercus pubescens* Willd. (до –1.1), *Fraxinus ornus* L. (до –1.1), *Acer campestre* L. (до 1.1), *Acer tataricum* L. (до 1.1), *Ulmus minor* Mill. (до 1.1), *Pirus amygdaliformis* Will. (до 1.1), *Pirus domestica* L. (до 1.1), *Prunus spinosa* L. (до 1.1), *Quercus cerris* L. (до 1.1), *Cornus sanguinea* L. (до 1.1), *Rosa gallica* L. (до 1.1), *Prunus tenella* Batsch. (до +. 1).

Спрат приземне флоре не само у овим шикарастим формацијама, него и на отвореном простору у границама резервата, обилује типично шикарастим, односно, шумским зељастим врстама што свакако представља потврду о ранијем постојању много моћнијих шумско — шикарастих састојина на овим просторима:

*Festuca heterophylla* Lam. (до 3.2), *Galium silvaticum* L. (до 2.2), *Teucrium chamaedrys* L. (до 2.2), *Stachys recta* L. (до 2.2), *Lithospermum purpureo-coreuleum* L. (до 2.1), *Helleborus odorus* L. (до 2.1), *Lonicera caprifolium* L. (до 2.1), *Stachys germanica* L. (до 1.2), *Potentilla taurica* Willd. (до 1.2), *Potentilla recta* L. (до 1.2), *Hypericum perforatum* L. (до 1.2), *Sideritis montana* L. (до 1.2), *Clematis integrifolia* L. (до 1.2), *Dictamnus albus* L. (до 1.2), *Stachys recta* L. (до 1.1), *Leopoldia comosa* (L.) Pavl. (до 1.1), *Dipsacus laciniatus* L. (до 1.1), *Potentilla erecta* L. (до 1.1), *Potentilla patula* W.K. (до 1.1), *Euphorbia amygdaloides* L. (до 1.1), *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link. (до 1.1), *Hypericum rumelicum* Boiss. (до 1.1), *Vicia incana* Gouan. (до 1.1), *Ranunculus velutinus* Ten. (до 1.1), *Ornithogalum gussonei* Ten. (до 1.1), *Fragaria vesca* L. (до 1.1), *Vinca herbacea* W.K. (до 1.1), *Crocus moesiacus* Ker. (до 1.1), *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch. (до 1.1), *Ranunculus polyanthemus* L. (до 1.1), *Trifolium alpestre* L. (до 1.1), *Primula veris* Huds. (до 1.1), *Linum flavum* L. (до 1.1), *Alyssum alyssoides* L. (до 1.1), *Euphorbia salicifolia* Host. (до 1.1), *Paeonia decora* Anders (до +.1), *Vicia pannonica* Cr. (до +.1), *Arabis hirsuta* (L.) Scop., (до +.1), *Iris graminea* L. (до +.1).

У спрату приземне флоре Газиместана јављају се и типичне хелиофите које насељавају ливаде или шумске пропланке:

*Adonis vernalis* L. (до 3.2), *Filependula hexapetala* Gilib. (до 3.2), *Galium verum* L. (до 2.2), *Festuca vallesiaca* Schl. (до 2.2), *Calamintha acinos* (L.) Clairia (до 1.2), *Poa pratensis* L. (до 1.2), *Thymus glabrescens* Willd. (до 1.2), *Hieracium bauhini* Bess. (до 1.2), *Thymus glabrescens* Willd. (до 1.2), *Achillea millefolium* L. (до 1.2), *Thalictrum minus* L. (до 1.2), *Hieracium bauhini* Bess. (до 1.2), *Trifolium repens* L. (до 1.2), *Plantago media* L. (до 1.1), *Brachypodium pinatum* (L.) P.B. (до 1.1), *Ajuga genevensis* L. (до 1.1), *Inula oculus-christi* L. (до 1.1), *Linum austiacum* L., (до 1.1), *Lotus corniculatus* L. (до 1.1), *Sanguisorba minor* Scop. (до 1.1), *Veronica jacquinii* Baumg. (до 1.1), *Trifolium pratense* L. (до 1.1)

*Onobrychis ocellata* Beck. (до 1.1), *Althea cannabina* L., (до +.2), *Potentilla argentea* L. (до +.1), *Koeleria gracilis* Pers. (до +.1), *Centaurea stoebe* L. (до +.1), *Trifolium montanum* L. (до +.1), *Lolium perenne* L. (до +.1).

Као резултат јаког антропогеног утицаја, на простору резервата је евидентиран и знатан број коровско-рударалних биљака:

*Falcaria vulgaris* Schl. (до 2.2), *Salvia nemorosa* L. (до 2.2), *Onopordon acanthium* L. (до 1.2), *Tanacetum vulgare* L. (до 1.2), *Geranium molle* L. (до 1.2), *Achillea millefolium* L., (до 1.1), *Plantago lanceolata* L., (до 1.1), *Erodium cicutarium* L'Herit (до 1.1), *Cirsium arvense* Scop. (до 1.1), *Picris echiooides* L. (до 1.1), *Melampyrum arvense* L. (до 1.1), *Bromus arvensis* L. (до 1.1), *Anchusa officinalis* L. (до 1.1), *Rumex pulcher* L. (до 1.1), *Xeranthemum annuum* L. (до 1.1), *Carthamus lanatus* L. (до 1.1), *Vicia sativa* L. (до 1.1), *Cichorium intybus* L. (до 1.1), *Consolida regalis* S.F.Gray. (до 1.1), *Verbena officinalis* L. (до 1.1), *Ranunculus arvensis* L. (до 1.1), *Eryngium campestre* L. (до 1.1), *Bromus mollis* L. (до 1.1), *Euphorbia helioscopia* L. (до 1.1), *Viola arvensis* Murr. (до 1.1), *Bromus racemosus* L. (до 1.1), *Centaurea jacea* Ougl. (до 1.1), *Euphorbia cyparissias* L. (до 1.1), *Taraxacum officinale* Web. (до 1.1), *Salvia verticillata* L. (до +.2), *Euphorbia platyphyloides* L. (до +.1), *Lepidium draba* L. (до +.1), *Echium vulgare* L. (до +.1), *Lepidium campestre* (L.) R.Br. (до +.1), *Galium aparine* L. (до +.1), *Agropoerum repens* (L.) P.B. (до +.1), *Matricaria inodora* L. (до +.1), *Artemisia absinthium* L. (до +.1), *Hordeum leporinum* (Lk.) A.et G., (до +.1), *Onopordon acanthium* L. (до +.1), *Ballota nigra* L. (до +.1), *Dorycnium herbaceum* Will. (до +.1), *Artemisia lobeliae* All. (до +.1), *Myagrum perfoliatum* L. (до +.1), *Myosotis arvensis* (L.) Hill. (до +.1), *Medicago sativa* L. (до +.1), *Anthemis arvensis* L. (до +.1), *Cirsium eriophorum* Heuff. (до +.), *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (до +.), *Crepis setosa* Hall. (до +.), *Tragopogon dubius* Scop. (до +.), *Ononis spinosa* L. (до +.), *Anagallis arvensis* L. (до +.), *Anagallis femina* Mill. (до +.), *Eryngium campestre* L. (до +.), *Medicago falcata* L. (до +.), *Tragopogon pratensis* L. (до +.).

Вегетација Газиместана је најбујнија и најживописнија у пролећном и ранолетњем периоду када на станишту владају повољни хидротермички услови. То је период цветања пре свега, геофита и једног броја терофита. У пролећном аспекту специфичан колорит читавом окружењу дају крупни, жути цветови врсте *Adonis vernalis* која углавном прекрива отворене пропланке између шикара-

стих формација. У ранолетњем аспекту долази до промене колорита због доминације врста *Filipendula hexepetala* са беличасто-ружичастим и *Salvia nemorosa* са тамно љубичастим цвастима. Већ средином лета колорит постаје суморнији услед растуће летње ксеротермије, тако да читав предео добија физиономију степе и шумостепе.

### Флористичке карактристике

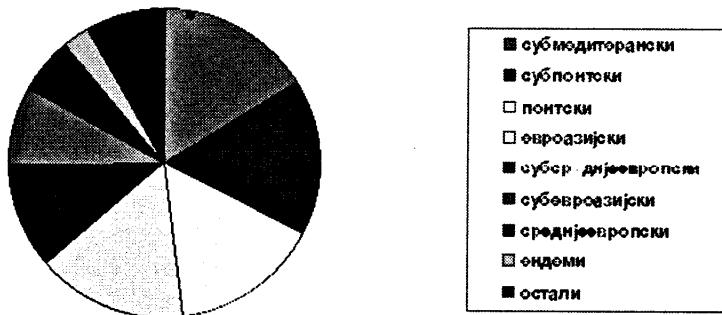
У границама резервата је пописано 139 врста вакууларне флоре.

Анализа ареал спектра показује заступљеност субпонтских (16,23 %) и понтских (15,58 %), субмедитеранских (16,23 %), евразијских (15,58 %), субсредњевропских (11,4 %), субевроазијских (8,44 %), средњевропских (5,84 %), ендемичних (2,78 %), субатлантско — субмедитеранских (1,95 %), циркумполарних (1,95 %), космополитских (1,95 %), субјужносибирских (1,30 %), субендемичних (0,65 %) и субциркумполарних (0,65 %) елемената флоре.

Понтски и субпонтски елемент флоре као изразито континенталан, везан за степску област, значајно је присутан (31,81 %), и на овом простору пре свега, услед климатских специфичности које испољавају извесне степске елементе. Од типично понтских, односно, еупонтских елемената, на Газиместану су евидентиране врсте *Veronica jacquinii* Baumg. и *Prunus tenella* Botsch. Поред њих на истом се станишту срећу и понтско — субмедитерански (*Lithospermum purpureo — coeruleum* L., *Xeranthemum annuum* L., *Carthamus lanatus* L., *Hordeum leporinum* A & G., *Iris graminea* L., *Potentilla hirta* L., *Ornithogalum gussonei* Ten., *Stachys germanica* L., *Cornus mas* L., *Tragopogon dubius* Scop.), понтско-панонски (*Inula oculus — christi* L., *Euphorbia salicifolia* Host., *Vinca herbacea* W.K., *Acer tataricum* L. *Potentilla patula* W.K.), југоисточно алпско — панонско — дацијски (*Heleborus odorus* W.K.), илирски-понтско — централноазијски (*Adonis vernalis* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Clematis integrifolia* L., *Sideritis montana* L., *Althaea cannabina* L., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.), субпонтски (*Salvia nemorosa* L., *Picris echioides* L., *Stachys recta* L., *Calamitha acinos* L. Claire., *Thymus glabrescens* Willd., *Onobrychis ocellata* Beck., DC, *Trifolium montanum* L., *Ballota nigra* L. *Ranunculus polyanthemus* L., *Prunus spinosa* L.), субпонтско-централноазијски (*Rosa gallica* L., *Dictamnus albus* L., *Trifolium alpestre* L., *Medicago falcata* L., *Potentilla argentea* L., *Hieracium bauhini* Bess.), субпонтско — субпанонски (*Lanum flavum* L.) и субпонтско-субмедитерански као спона између субмедитеранске и степске флоре (*Onopordon acanthium* L., *Eryngium campestre* L., *Salvia verticillata* L., *Teucrium chamaedrys* L.). Међу наведеним врстама, *Prunus tenella* и *Acer tataricum* су специфични едификатори климазоналне шумо-степске вегетације панонске низије који се јављају и на овом простору.

Од субмедитеранских врста регистроване су: *Crepis setosa* Hall., *Bromus mollis* L., *Euphorbia platyphyllos* L., *Anagallis femina* Mill., *Dipsacus laciniatus* L., *Rumex pulcher* L., *Leopoldia comosa* (L) Clair., *Potentilla taurica* Willd., *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Willd., *Artemisia lobelii* All., *Myagrum perfoliatum* L.,

*Tanactum corymbosum* (L.) Sch., *Viburnum lantana* L., *Pirus amygdaliformis* Will., *Ranunculus velutinus* Ten. и *Vicia incana* Gouan. Овој скупини припадају и таксони источно-субмедитеранског распрострањења: *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link., *Lonicera caprifolium* L., *Dorycnium herbaceum* Vill., *Quercus cerris* L., и *Paeonia decora* Anders. Присуство ових врста указује да се косовска котлина налази на линији сучељавања медитеранско-субмедитеранских и континенталних утицаја, односно, између евросибирско-североамеричке и медитеранске регије што је условљено физичко-географским особинама рељефа и глобалним климатским приликама.



Сл.1. Ареал спектар флоре Газиместана

На Газиместану је значајно заступљен и евразијски елеменат флоре који се осим у Европи јавља у средњој и умереној Азији. Од врста са овако широким ареалом распрострањења у резервату су присутне: *Euphorbia cyparissias* L., *Galium verum* L., *Filipendula hexapetala* Galib., *Achillea millefolium* L., *Plantago lanceolata* L., *Erodium cicutarium* L'Herit, *Plantago media* L., *Taraxacum officinale* Web., *Hypericum perforatum* L., *Tragopogon pratensis* L., *Vicia sativa* L., *Ajuga genevensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Agropoym repens* (L.) P.B., *Viola arvensis* Murr., *Fragaria vesca* L., *Thalictrum minus* L., *Festuca vallesiaca* Schl. и *Bromus arvensis* L. Већина ових таксона припада групи коровско – рударалних биљака.

Од ареал типа широког распрострањења заступљени су и субевроазијски, средњеевропски, субсредњеевропски, субциркумполарни, циркумполарни, космополити, субатланцко – субмедитерански и субјужно – сибирски.

На Газиместану се налазе и 2 ендемичне врсте:

*Hypericum rumelicum* Boiss. — централнобалкански ендемит који као ксерофилна врста насељава ксеротермне шуме и шикаре, камењаре и суве ливаде.

*Crocus moesiacus* Ker.-Gawl. — балкански ендемит који се као ксерофилна врста појављује у термофилним шумама и сувим ливадама

Међу представницима вакууларне флоре Газиместана, на списку за Црвену књигу флоре Србије (1994) се налазе 2 врсте:

— *Paeonia decora* Anders — терцијарни реликт источнно-субмедитеранског распрострањења;

— *Prunus tenella* Batsch. — реликтна врста која припада понтском флорном елементу.

На списку биљака заштићених као природне реткости („Сл. гласник РС“, бр. 50/93) присутне су такође 2 врсте:

— *Prunus tenella* Batsch — понтска реликтна врста;

— *Adonis vernalis* L. — реликт понтско-централноазијског распрострањења.

Из наведених резултата истраживања се може установити да и поред очигледне антропогене деградације и уплива коровско-рударалних врста, Газиме-



Сл. 2. Положај специјалног резервата природе „Газиместан“ ○

Извор података: Географска карта у размери 1 : 300.000, Лист Приштина, бр. 1.2.



Сл. 3. Танколисна перуника (*Iris graminea* L.)

стан поседује флористичку разноврсност и специфичност. Она се огледа у доминацији степско-субмедитеранских врста, уз истовремено присуство елемената флоре различитог порекла и старости што указује на отвореност овог простора према различitim флорогенетским упливима.



Сл. 4. Косовски божур  
(*Paonia decora* Anders.)



Сл. 5. Јасеник  
(*Dictamnus albus* L.)

## ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

Услед изразите антропогено условљене деградације некада веома густе, бројне и виталне популације косовског божура (*Paeonia decora* Anders), на Газиместану је у периоду од тридесет година остало само неколоко његових закржљалих бокора. С намером да се резервату поврати некадашњи изглед враћањем косовског божура као његове изворне и основне природне вредности, Завод за заштиту природе Србије је 1995. године започео реинтродукцију овог терцијарног реликта који поред научног, има за српски народ изузетан културно-историјски значај.

За потребе реинтродукције косовског божура коришћен је вегетативни материјал (кртоле) који је доношен из шикарастих заједница храста медунца и цера (*Quercetum confertae-cerris scardicum prov. moltketosum*). Ове се заједнице простиру на метохијским огранцима Гребничке планине заузимајући подручје Прекорупља између кијевских шума и слива реке Љубиње (Мируше), до обала Белог Дрима.

После трогодишње акције реинтродукције божура, већ су били видљиви веома позитивни резултати. Популацију косовског божура на Газиместану је градило преко триста појединачних бокора од којих су неки почели да цветају. Бројност, покровност и социјалност реинтродуковане популације, нисмо унели у претходни део о вегетациским карактеристикама, тако да се они односе на популацију божура пре реинтродукције.

Акција Звода је прекинута због несигурне безбедносне ситуације на Косову и Метохији током 1998. године, а затим и због бомбардовања Југославије од стране НАТО алијансе 1999. године, иза којег је на косовским просторијама са уласком КФОРА дошло до праве анархије. Нажалост, бомбе нису поштеделе ни популацију косовског божура, ни овај резерват који је претрпео велика физичка оштећења. Тиме су поништени напори екипе Завода да читавом простору врати пређашњи изглед.

## ЛИТЕРАТУРА

- Амицић, Л.** (1995): Реинтродукција косовског божура (*Paeonia decora* Anders) на подручју косовске котлине. Студија. Архив Завода за заштиту природе Србије.
- Амицић, Л., Красуља, С. и Ђорђевић, З.** (1999): Газиместан — строги резерват природе. Студија. Архива Завода за заштиту природе Србије. Београд.
- Бабовић, М. Д.** (1977): Важнија водно — физичка својства смонице Косова и њихова динамика. Докторска дисертација. Универзитет у Приштини.
- Braun — Blanquet, J.** (1932): *Pflanzensoziologie*. Wien.
- Броз, В.** (1953): Прилог познавању распрострањења и биологије божура (*Paeonia*) у Србији. Заштита природе 4—5: 137—179. Завод за заштиту природе и научно проучавање природних реткости НРС. Научна књига. Београд.
- Броз, В.** (1967): Ботаничко — меморијални резерват косовског божура (*Paeonia decora*) на Газиместану. Проблеми заштите и егзистенције споменика културе на Косову и Метохији. VII саветовање конзерватора Југославије. Зборник радова. Пећ, Призрен, Приштина.

- Цвијић, Ј. (1924): Геоморфологија. Државна штампарија Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца. Београд.
- Гајин, М. (1980) : Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама. Гласник Шумарског факултета Серија А „Шумарство“, бр. 54: 111–141. Београд.
- Hayek, A. (1924–1933): Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae. Berlin — Dahlem.
- Ђукановић, Д. (1966): Клима Косова и Метохије. Докторска дисертација. Београд.
- Јанковић, М. и Николић, В. (1967): *Quercetum conferae — cerris* Rud. Paenietosum Jank. et Nik., нова субасоцијација термофилне храстове шумске заједнице цера (*Quercus cerris*), сладуна (*Quercus conferta*) и медунца (*Quercus pubescens*) са божуром (*Paeonia decora* Andr.) на Космету. Гласник Ботаничког завода и баште Универзитета. Том II. Београд.
- Јовановић, Б. (1976): Храстова шума са божуром у Југоисточној Србији — *Paeonio — Quercetum* Ass. p. Гласник Шумарског факултета. Серија А, Шумарство. Универзитета у Београду.
- Јорданов, Д. ед. (1970): Raeoniaceae Rид. Флора на Нар. Реп. Бугарија. Софија.
- Јорданов, Д. ед. (1963–1979): Флора на НР Бугарија, I–VII. БАН. Софија.
- Јосифовић, М. ед. (1974): Флора СР Србије. САНУ. Одељење природно — математичких наука. Београд.
- Красинић, Ф. (1972): Шумска вегетација брдског региона Косова. Књига 27. Заједница научних установа Косова. Приштина.
- Мицевски, К. ед. (1985–1995): Флора на Република Македонија. Том 1, св. 1–3. МАНУ. Скопје.
- Пековић, Р., Кусовац, Н. (1988): Косовска битка — мит, легенда, стварност. „Космос“. Београд.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. et Webb, D. A. eds. (1964–1980): Flora Europaea 1–5. Cambridge.

LIDIJA AMIDŽIĆ, ZORAN KRIVOŠEJ

**FLORA AND VEGETATION OF THE SPECIAL NATURE RESERVATION  
“GAZIMESTAN”**

**Summary**

Gazimestan and the whole Kosovo valley belongs to Mesian province of Eurosiberian-North American region. However, proximity of Ilirian, Scardo-Pindic and Aegean provinces resulted in high level of floristic and phytocenological heterogeneity of the Kosovo valley.

Recent vegetation of Gazimestan consist of thicket-like formation of heterogenous composition and fragments of meadow associations which have lost their basic floristic features due to intrusion of weed species and extermination of autochthonous species. On the basis of the present condition a conclusion may be drawn that vegetation of Gazimestan is a highly degraded form of some of the oak thickets which belong to association *Querceto-farnetto cerris* Horv. 1959. within the boundaries of the reservation 139 species have been registered. Analysis of their range reveals presence of subpontic (16,23%) and pontic (15,58%), submediterranean (16,23%), euroasian (15,58%), subcentraleuropean (11,4%), subeuroasian (8,44%), centraleuropean (5,84 %), endemic (2,78 %), subatlantic — submediterranean, (1,30%), subendemic (0,65%) and subcircumpolar (0,65 %) elements of flora.

From the above research results it follows that in spite of obvious human-related degradation and intrusion of weed species, Gazimestan is floristically diverse and peculiar. This is reflected in domination of steppe-submediterranean species, with present elements of flora of varying origin and age, which situation indicates that openness of this area to various florogenetic influences.

Negative impact of man is most evident in once thick, numerous and vital populations of *Paeonia decora* Anders. After a period of thirty years only a few underdeveloped bushes remain to what it was in

the past through return of *Paeonia decora* as its original and fundamental natural value, the Institute for Protection of Nature in 1995 launched a project for reintroduction of this Tertiary relict, which in addition to scientific value also has cultural and historical value for the Serbian people.

After three years of this project positive results are evident. Population of *Paeonia decora* in Gazimestan consisted of more than 300 individual bushes some of which are beginning to bloom. The project launched by the Institute has been discontinued of insecurity in Kosovo and Metohija during 1998, and then because of NATO bombardment of Yugoslavia in 1999, followed by anarchy which started when KFOR entered Kosovo. Unfortunately, the bombs have not spared the population of *Paeonia decora* and this reservation, which sustained major physical damage. Thus the efforts of the Institute and its team, aiming to return the area to its original condition were nullified.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 29–46 page 29–46	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	----------------------------	---------------------------------

UDC: 595.76  
Scientific paper

Документ

ГВИДО НОНВЕЈЕ<sup>1</sup>  
МОМЧИЛО ПОПОВИЋ<sup>2</sup>  
ДРАГАН ПАВИЋЕВИЋ<sup>3</sup>

ТРОГЛОФИЛНЕ И ТРОГЛОКСЕНЕ ВРСТЕ РОДА  
*Quedius* Stephens, 1832 УТВРЂЕНИЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ  
(Coleoptera, Staphylinidae, Quediini)

(Прилози проучавања ендогејске и троглобионтске фауне колеоптера Србије. — XV)

**Извод:** Током истраживања фауне пећинских тврдокрилаца Србије и неких суседних подручја, сакупљени су бројни примерци краткокрилаца из рода *Quedius* Stephens, 1932. У овом раду се износи преглед утврђених врста. Најчешћа врста је била *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802). На територији претходне Југославије, ова је врста заступљена са три подврсте. На основу теренских истраживања, као и података из литературе, приказани су њихови ареали распрострањења на поменутом подручју. Номинативна подврста сусреће се у планинским подручјима Херцеговине, Босне, Србије, Црне Горе и Македоније. Централно-европска подврста *skoraszewskyi* Kopre, 1961 утврђена је у Словенији, Хрватској и Србији. У Србији је налажена скоро искључиво у пећинама и јамама. Подврста *kraussi* Penecke, 1904 је ендемит јадранског обалног подручја од средње Далмације до Вирпазара. У сакупљеном материјалу налазило се још 13 врста истог рода. О свакој се дају подаци о њиховом распрострањењу на проученом подручју.

**Кључне речи:** Staphylinidae, *Quedius*, троглофили, троглоксени, Србија, распространење, претходна Југославија

**Abstract:** The troglophilous and trogloxenous species of the genus *Quedius* found in Serbia (Coleoptera, Staphylinidae, Quediini). — In the course of researches carried out on the cave-dwelling Coleoptera of Serbia and some neighbouring areas, a number of members of the genus *Quedius* Stephens, 1832 were collected. A list of these species is published in this contribution, with data on their occurrence in adjacent areas. Based on data from field researches and from references, the distribution of three subspecies of *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) on the territory of the former

<sup>1</sup> 11080 Земун, Нушићева 2а (Југославија); <sup>2</sup> 11080 Земун, Гетеова 28 (Југославија); <sup>3</sup> 11070 Нови Београд, Завод за заштиту природе Србије, III Булевар 106 (Југославија)

Yugoslavia is given. They were found in caves as well as outside of them. One of the subspecies, *kraussi* Penecke, 1904, is endemic of the littoral area from Middle Dalmatia to Virpazar (Montenegro). The non-minotypical subspecies was collected only on mountain areas of Herzegovina, Bosnia, Serbia, Montenegro and Macedonia, very often in caves. The Central European subspecies, *skoraszewskyi* Korge, 1961, found in Croatia, is widespread in Serbia, and was found on this territory nearly exclusively in caves and pits. Thirteen other species of the same genus, found in caves or pits in Serbia or in adjacent areas, are listed in the paper, with data on their distribution.

**Key words:** Staphylinidae, *Quedius*, troglophilous, trogloxenous, distribution, Serbia, former Yugoslavia.

## УВОД

Током проучавања пећинске фауне Србије, нашли смо на велики број краткокрилаца (Coleoptera, Staphylinidae) из рода *Quedius*. На основу властитих налаза као и према подацима из литературе у овом прилогу су наведене врсте поменутог рода који се сусрећу у пећинама и јамама Србије, допуњени подацима о распрострањењу тих врста у неким другим суседним подручјима, нарочито ако се ради о налазима у пећинама и јамама. Врста *Quedius mesomelinus* (Marsham, 1802) је била нарочито бројна (Сл. 1). Оно што је од посебног интереса, када је реч о овој врсти, је околност што се она у Србији сусреће скоро искључиво у јамама и пећинама, тако да се може сматрати, да она на том подручју представља троглофилни елемент. Остале врсте истог рода, налажене у пећинама и јамама, сусрећу се у њима само спорадично, док се оне на том истом подручју у много више случајева налазе ван подземних формација, те се стога сматрају само троглоксенима. У неким пећинама је врста *mesomelinus* била заступљена многобројним популацијама, док су остале врсте налажене само у појединачним примерцима.

Да подсетимо, троглофилне и троглоксене врсте рода *Quedius* се сусрећу углавном у улазном делу пећина, али има их и доста далеко у њиховој унутрашности. Оне су крилате и имају добро развијене очи, те нису изгубиле пигмент којим се одликује већина врста поменутог рода.

Ови инсекти се могу наћи под камењем или на гуану слепих мишева. Ми смо их у великом броју сакупили и у клопкама (у даљем тексту „клопке“), у којима се налазило сирће или мамци од смрдљивог меса.

## I. *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) И ЊЕНЕ ПОДВРСТЕ НА ПРОСТОРУ ПРЕТХОДНЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ

Врста *Quedius mesomelinus* (Marsham, 1802) је описана из Велике Британије, а цитира се као космополит из целог Палеарктика, укључујући Исланд и Гренланд, затим из Северне и Јужне Америке, Аустралије и Новог Зеланда (Корге, 1961; Бордони, 1974). Она припада подроду *Microsaurus* Stephens, 1832, који обухвата 70 врста, сврстаних по типу едеагуса у 13 група (Coiffait, 1978).

Ова врста, као и многе друге истог подрода, среће се под трулим лишћем у влажним стаништима, као и на другим скровитим местима као што су гнезда и јазбине ситних и крупних сисара (мишева, кртица, кунића, јазаваца итд.), у гнездима птица дупљашца, у подземним и у надземним гнездима оса (*Vespula* sp., *Vespa crabro*), у мравињацима, у неким печуркама, као и у пећинама и јамама. Карактеристично је за ову врсту, за разлику од већине других истог рода, што грађа извесних делова полног апарату мужјака, нарочито парамера, јако варира. Ова варијабилност није само у вези са великим ареалом врсте, у коме, у различитим деловима, владају различити еколошки услови, као ни у вези са животом у стаништима различите природе, већ се она јавља и унутар исте популације. Велике разлике које су утврђене у грађи мушких гениталија, довеле су до тога, да су од ове врсте описане многобројне аберације, односно варијетети, као и подврсте, тј. географске расе, обзиром на околност што се оне јављају у одређеном делу ареала распрострањења врсте. Још се може додати, да се за многобројне врсте рода *Quedius*, описане у прошлости, утврдило да се не разликују од врсте *mesomelinus*, па су синонимизиране. Coiffait (1978) наводи дванаест таквих синонима, а Bordoni (1974) чак четрнаест.

Међутим, аутори који су сукцесивно проучавали ову врсту и проблем њене варијабилности, нису увек долазили до подударних резултата. *Quedius skoraszewskyi* Korge, 1961, на пример, је описана као засебна врста, а BORDONI (1974) је сматра само као подврсту од *mesomelinus*. Из њихових радова се уочава, осим тога, да су о овој честој и веома распрострањеној врсти из неких подручја познати само појединачни примерци. То није увек доволјно да се са гледишта таксономије дође до одређених закључака, поткрепљених на потребан начин. Отуда неке противуречности и на изглед необјашњиве појаве о ареалу неких подврста. Тако Korge (1961) за југ Италије наводи подврсту *silensis* Fiori, 1894, а за средњи и северни део исте земље подврсту *fiorii* Korge, 1961, док Bordoni 1974, који је обе подврсте обрадио у свом раду, уз њих за Италију наводи још и номинативну подврсту и то са већег броја локалитета распоређених по целој територији Италије, значи и тамо где се јављају њене „географске расе“.

Bordoni (1974), у свом раду о врсти *mesomelinus*, наводи пет подврста које се међусобно разликују првенствено по грађи мушких копулаторног апарату, док се на основу спољње морфологије оне не могу одвајати са сигурношћу. Поред три већ наведене подврсте из Италије и горе поменуте *ssp. skoraszewskyi*, као пета подврста се наводи и *ssp. kraussi* Penecke, 1904, са средњег и јужног дела источне обале Јадранског мора. Подсетићемо још једном, да и унутар тих подврста неки делови мушких органа за парење јако варирају (Сл. 2) и да се у морфолошкој грађи едеагуса не могу увек са сигурношћу утврдити границе између појединачних раса. Ипак се за сваку подврсту, бар са територије коју смо истраживали, може шематски приказати један одређен тип едеагуса (Сл. 3a–b).

На територији претходне Југославије сусрећу се доле наведене три подврсте. Њихово распрострањење на тој територији приказано је на приложеној ма-

пи на основу података из литературе као и властитих налаза. Ови налази су резултат истраживања која обухватају веома дуги временски период (Мапа 1).

### 1. *Quedius mesomelinus mesomelinus* (Marsham, 1802)

Према Korge-у (1961), едеагус номинативне подврсте, за разлику од других, показује незнатна морфолошка варирања, што олакшава њену детерминацију. Поменути аутор је наводи из Енглеске, Немачке, Исланда, Гренланда, са планине Талиш у Транскавказији, док по њему неки примерци из југоисточне Европе (Херцеговина, Босна) показују прелазне одлике према подврсти *kraussi*. У ареал ове подврсте убраја и Карпате (али се овде по њему сусреће и подврста *skoraszewskyi*). Исти аутор истиче још, да ова подврста није налажена у планинским деловима Немачке и Аустрије. BERON, (1994: 48) наводи ову подврсту из две пећине са севера Бугарске, код Плевена.

Номинативна подврста је позната са следећих локалитета са територије претходне Југославије.

**Подаци из литературе.** Korge (1961), Х е р ц е г о в и н а: Себисник (аутор каже за овај локалитет да није могао да га нађе — ради се по свој прилици о планини Лебршник), Волујак („Хад пећина“), Голија гора (вероватно: Голија планина). Б о с н а: Троглав, Бјелашница, Динарске планине (без близег локалитета).

**Властити материјал.** Црна Гора: Смиљевица пл., 1500 м, Рожаје, 17-VII-1990, 1♂ (*N. Ilić*). Беране, Радманце (безимена пећина) 18-VIII-1996, 1♂, 2♀ (име налазача није забележено). Сви следећи налази су са планине Дурмитор: Црно језеро, 1450 м, 25-VI-1983, 1♂ (*Nonveiller*); 8-VII-1985, 1♂ (*Pavićević* и *Popović*); Лојаник, 1700 м (безимена пећина, мала), 25-VI-1989, 1♀ (*Popović*); Алуге, Петровачки поток, 600 м, 31-VII-1985, 1♂ (*Nonveiller*, *Pavićević* и *Popović*). Грабовица, 1700 м, „Арапова пећина“, 8-VII-1991, 1♂, 1♀; 30-VII-1991, 1♀ (*S.Ognjenović*). Пирлитор, 1000 м, пећина у Плећу, 2-VI-II-1991, 1♀ (*S.Ognjenović*); 2-VII-1990, 1♀ (*Popović*). Годијељи, 1500 м, „Јанкова пећина“, 8-VII-1991, 1♀ (*S.Ognjenović*). Савин кук, 2300 м, „Савина пећина“, 1-VIII-1993, 1♀ (*Pavićević*). Ђурђевића Тара, 700 м, „Пећина над Сплавиштем“, 1-VII-1990, 1♂; 23-VI-1990, 2♂ (*Pavićević* и *Popović*). Кањон Таре, испод села Премћани, 500 м (безимена пећина са два језера), 2-VII-1991, 1♂ (*Pavićević* и *Popović*).

**Србија.** Нови Пазар, пећина „Врело Рашке“, 22-VI-1990, 1♀ (*Pavićević*, *Ognjenović* и *Popović*); 20-III-1996, 1♂, 2♀ (*Gordana Aksić*). Сјеница, село Кладница, „Баждарска пећина“, 4-VI-1982, 1♂ (*Nonveiller*).

**Македонија.** — Караорман, село Ташмаруниште, 1000 м, пећина „Млечник“, 2-VIII-1999, 2♀, 21-IV-2000, 7♂, 8♀ (*I. Karaman*). Планина Буковик код Гостивара, село Горња Ђоновица, 800 м, пећина „Голема пештера“, 19-IV-2000, 1♂ (*I. Karaman*).

Како што се види, примерци ове подврсте су са сигурношћу познати само из планинских предела Херцеговине, Босне, Србије, Црне Горе и Македоније, и то како у пећинама, тако и ван њих. Ова подврста налажена је у висинском распону од 500 до 2300 м. Поменута налазишта на низим висинама увек су на северној експозицији. То је први налаз ове подврсте у Србији, Црној Гори и Македонији.

**Напомена.** Корге наводи номинативну подврсту са Троглава, тј. са подручја на коме би требало да се сусреће подврста *kraussi*. Он сам каже, како смо навели, да неки примерци ове подврсте из пограничних области показују пре лазе према подврсти *kraussi*. Стога овај налаз није приказан на приложеном мапи. Прегледом већег броја примерака са тог подручја могло би се утврдити којој подврсти припадају.

## 2. *Quedius mesomelinus kraussi* Пенецке, 1904

Ради се о ендемичној подврсти јадранског Приморја, која се среће од средње Далмације до Вирпазара. Описана као засебна врста из Невесиња, у Херцеговини, она је од каснијих аутора (MÜLLER, 1916; GRIDELLI, 1924) припојена врсти *mesomelinus* као географска раса и била позната од Средње Далмације до Херцеговине. На ову подврсту се по свој прилици односи податак који налазимо у списку Цолеоптера које је на Црногорском Приморју у периоду од 1898. до 1901. сакупљао Paganetti-Hummel и објавио под насловом: „Beiträge zur Coleopteren-Fauna von Süddalmatien“. У том списку се наводи, поред других врста из породице Staphylinidae и *Quedius mesomelinus*. Налазио ју је код места Херцег Нови, Рисан, Котор и Будва.

**Распрострањење.** — Далмација; Херцеговина, Црна Гора.

**Подаци из литературе.** — Penecke (1904), Невесиње, 1 ♂, 2 ♀ (*Lorek*), синтипи, по свој прилици у coll. Penecke. — Penecke & Müller (1907: 10): Обровац, недалеко од Сиња: „Пећина на Вршиној главици“, 8—VII—1904, 1 пр.; Ловреч, пећина код Олујића, 23—VII—1904, 1 сп. Пећина „Чагаљ“ на Орљачу, 23—VII—1904, 1 пр. (детерминисан као *Quedius mesomelinus*). — GRIDELLI (1924), Ловреч, пећина код Олујића; „Слипа пећ“; „пећина код Чагаља на брду Орљач; пећина код Гјеврске. — NOVAK (1952: 90): Жегар, 26—VIII—1926. — Пролог пл., „Мрачна пећина“, 6—VIII—1925. — Свилаја планина, Отишић (*Klimesch*). — Дрниш, Миочић, 6—X—1928. — Лабин, јама „Велика Зечица“, 21—VI—1913. — Козјак пл., јама „Петринка“, III—1913. — Козјак пл., Вучевица, 30.—IX—1921. — Козјак пл., Лечевица, „Јама на Куку“, VIII—1912. — Мосор планина, јама „Снијежница“, 12—VII—1911. — Угљане, „Пећина на Хуму“ 1916. — Ловреч, Пећина код Олујића, 23—VII—1905. — Дугопоље, „Краљева пећ“, 23—VI—1921. — Korge (1961: 47), Херцеговина: Требиње (2♂, 6♀), Вележ пл. (1♀); Оузи (1♀); Џорстница (по свој прилици: Чврстница, 1♀) (све лег. Leonhard). Далмација: Лабин (7♂, 2♀) и Лечевица (1♀) са оба локалитета лег. Novak.

**Прегледан материјал.** — **Далмација:** Биочић, „Биочић пећина“, 2-IV-1922, 8♂, 6♀ (*Svirčev*). — Миочић, јама „Трогрло“, 1-VI-1922, 1♂; 2-XI-1922, 3♂, 1♀; 10-X-1928, 4♂ (*Svirčev*). Билибриг, Поди, пећина „Црљенак“, 10-VIII-1933, 2♀ (*Nonveiller*). — Котленице, пећина „Врањача“, 15-VIII-1928, 1♂ (*Nonveiller*). — Дугопоље, пећина „Врањача“, 8-X-1952, 2♂, 2♀ (*Stancić*). — Дугопоље, „Краљева пећ“, 12-V-1980, 2♀ (*Nonveiller*). — Угљане, „Лазаревића пећ“, 27-IX-1933, 1♂ (*Nonveiller*). — Угљане, „Пећина у Дебелом бруду“, 27-IX-1933, 8♂, 4♀ (*Nonveiller*). — Солин, на обали реке Јадар, 18 и 21-VIII-1928, 7♂, 6♀ (*Nonveiller*). Триљ, село Корита, „Габрићева пећина“, 7-IX-1935, 1♂ (*Nonveiller*). Кучиће, „Вучја јама“, 20-VIII-1935, 6♂, 7♀ (*Nonveiller*).

**Херцеговина.** — Коњиц, Речица планина, село Јаворик, V-1930, 1♂ (*Svirčev*).

**Црна Гора:** Вирпазар, Трново, пећина „Бобошња“, 3-V/10-VII-1997, 34 примерка нађени у клопкама (*Pavićević* и *Popović*). Вирпазар, Комарно, „пећина у Јабуковом долу“, 29-IV/10-VII-1997, у клопкама, 2♀ (*Pavićević* и *Popović*). Вирпазар, Доња Сеоца „Веља пећина“, 3-II-1997, 1♂, 1♀ (*I. Karaman*).

Ова подврста, описана из Херцеговине, нађена је у Далмацији и у Црној Гори на више локалитета, где се сусреће, како према литератури, тако и према властитим налазима, у пећинама и ван њих. Недавно је пронађена у неким пећинама у околини Вирпазара, што представља најужнији налаз ове подврсте у Црној Гори.

**Напомена.** — Penecke & Müller (1907: 10) наводе *Quedius mesomelinus* из пећине „Чагаљ“ код Ловреча, док су у осталим пећинама тог краја нашли *Quedius kraussi*. Иако је управо Пенецке неколико година пре тога описао *Quedius kraussi*, није искључено да се ради о грешци у детерминацији. У оно доба се она заснивала искључиво на спољној морфологији, што се показало као непоуздан метод при разликовању подврста или близских врста.

### 3. *Quedius mesomelinus skoraszewskyi* Korge, 1961

**Оште рас прострањење.** — Поред Аустрије, одакле је описана као засебна врста, али је Бордони (1974) припојио врсти *mesomelinus*, ова подврста је по-зната још из Баварске, Чешке, Шлезије, северо-источне Италије, Словеније (Шкоцијан), са Карпата, али и из Босне (Босна Стијена, по свој прилици Бања Стијена, код Праче, на извору Босне). Вегон (1994) је наводи из 6 пећина северо-западне и централне Бугарске.

До сада, сем за Босну и Словенију, није било података о рас прострањењу ове подврсте на простору претходне Југославије. У нашем материјалу има примерака ове подврсте нађених у Хрватској, као и велике серије примерака сакупљених скоро искључиво у пећинама и јамама широм Србије. Само на неким местима (Мајданпек, Обилићево), налажена је и ван пећина. Налазили смо је

како у улазним тако и дубљим деловима пећина и јама, где се већ срећу прави троглобионти.

Треба истаћи, да смо значајан број клопки, са сирћетом као атрактантом, постављали и у непосредној близини пећина и јама где смо налазили ову подврсту. Међутим у клопкама није нађен ни један примерак ове подврсте, иако је у њима било много различитих врста стафилинида.

Јединке не само ове, већ и осталих подврста, мало варирају по боји интегумента, иако се код подврсте *kraussi* сусрећу поједини светлији примерци. У једној пећини клисуре Тиснице нађен је један примерак који хроматски јако одудара: глава, покрилца и тибије су црне боје, док су пронотум, абдомен и фемури цигла-црвене боје.

**Властити подаци.** — Словенија: Костањевица, Храстек, јама на Лешчи-ни, 19–XI–1939, 18♂, 16♀ (*Pretner*).

Хрватска: Камање, шпилја „Врловка“, 21–XI–1932, 9♂, 8♀; 3–VI 1933, 1♂, 5♀ (*Nonveiller*). Загреб, Бизек, пећина „Зареншћак“, 14–IX–1939, 3 пр.; 3–VIII–1940, 2♂, 11♀ (*Svirčev*).

Србија: Бељаница, пл., „Радошева пећина“, 4–X–1990, 1♀ (*Ognjenović*). — Бељаница, пл., Ресавица, „Извиђачка пећина“, 25–VII–1997, 1♀ (*I. Karaman*). Долина Ресаве, кањон Суваје, пећина „Бела Сала“, 24–VII–1997, 2♀ (*Pavićević*); 6/13–VII–1998, 3♂, 1♀ (*A. Zeković*). Боговина, „Боговинска пећина“, II–1989, 2♂, 2♀ (*I. Karaman*); 27–VIII/27–IX–1998, 35♂, 36♀; 31–X–1998, у клопкама (*Pavićević & Ognjenović*); 29–I–2000, велики број примерака у клопкама (*Pavićević & Ognjenović*). — Хомољске планине, 600 m, пећина „Церемо-шња“, 14–VI–1986, 1♀ (*Nonveiller*); 25–IV–1992, 1♀ (*Pavićević & Popović*). — Ниш, Церје, 500 m, „Церјанска пећина“, 15–VIII/17–IX–1999, 62♂, 74♀ (*S. Ognjenović*). — У једној дворани исте пећине, наоко 700 m од улаза, постављене су клопке 17–IX–1999. године; 10–VI–2000 у њима је нађено 19♂ и 31♀ (*S. Ognjenović*). — Ниш, Церје, 600 m, јама „Церјанска пропаст“, 15–IX–1999, 5 пр. (*M. Stevanović*). — Ниш, „Крашка јама изнад врела у Крављу“, 16–IX–1999, 1♂ (*Ognjenović*). — У клопкама постављеним 16–IX–1999, а прегледаним 12–VI–2000, нађено је чак 125♂ и 262♀ (*S. Ognjenović*). — Изнад јаме „Церјанска пропаст“ налази се једна мала безимена пећина која се косо протежне на даљину од око 30 m. У њој су 12–VI–2000 на измету лисице нађена 2♂ и 1♀ (*M. Popović*). — Тупижница пл., атар села Леновац, „Доња леновачка пећина“ (25–VI–II/26–IX–1998, 91♂, 49♀; 26–IX–1998, 59♂, 100♀ (*S. Ognjenović*). Тупижница пл, атар села Леновац, „Горња леновачка пећина“, 25–VIII/26–IX–1998, 10♂, 47♀; 30–X–1998, 7♂, 10♀; 24–VII–1999/18–III–2000, 50 пр., у клопкама (*Ognjenović*). Тупижница пл., клисура Ласовачке реке (безимена пећина), 3–XI–1996, 1♂, 1♀ (*Ognjenović*). Хомоље, „Фуфубеј пештера“, 16–III–1980, 4♂, 5♀ (*Nonveiller*). „Фуфулуј пештера“, 17–III–1980, 2♀ (*Nonveiller*). Ваљево, „Јовањска пећина“, 8–IV–1978, 6♂, 2♀ (*Nonveiller*). — Овчар пл., пећина

„Кађеница“, 2–V–1998, 1 ♂ (*I. Karaman*); 2/29–B–1998, 2 ♀ (*Pavićević & Popović*). Крупањ, „Ковачевића пећина“, 28–IV–1981, 9 пр. (*Nonveiller*). — Крушевица, Обилићево, 21–III–1934, 1 ♂ (*Svirčev*). — Мајданпек, у кориту понорнице, пред горњим улазом у „Рајкову пећину“, 17–V–1979, 2 ♂, 2 ♀ (*Nonveiller*). Жагубица, кањон Тиснице (безимена пећина, мала), 24–VIII/27–IX–1998, у клопкама 5 ♂, 5 ♀ (*Ognjenović*). — Жагубица кањон Тиснице (безимена пећина, велика), 24–VIII/27–IX–1998, у клопкама, 15 ♂, 26 ♀ (*Ognjenović*). — Жагубица кањон Тиснице, „Црвена пећина“, 8–VII–1993, 1 ♂ (*I. Karaman*). — Пирот, Држина, пећина „Пештерица“, 1–IX–1955, 6 ♂, 5 ♀ (*Nonveiller*). — Сење, „Раваничка пећина“, 1–X–1977, 4 ♂, 2 ♀; 2–X–1977, 2 ♂, 4 ♀ (*Nonveiller*). — Сврљишке падине, Преконоге, 900 m, „Равна пећина“, 5–VII–1933, 5 пр. (*Svirčev*); 7–VI–1998, 1 ♀ (*M. Stevanović*); 7–VI/10–VII–1998, 38 ♂, 71 ♀, у клопкама (*Nonveiller, Pavićević & Popović*). — Сење, „Сисевачка пећина“, 2–X–1977, 2 ♂ (*Nonveiller*). — Стол пл., 800 m (безимена мала пећина), 15–IV–1978, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Зајечар, „Суводолска пећина“, X–1977, 9 пр. (*Nonveiller*). Зајечар, пећина „Топлик“, 8–X–1977, 1 ♂, 2 ♀ (*Nonveiller*). Ужице, Стапари, пећина „Мегара“, 8–V–1982, 1 ♂ (*Nonveiller*). Мироч пл., Копана Главица, 500 m, „Ракин понор“, 19–VI/9–VII–1999, у клопкама, 184 примерака (*Ognjenović*). — Мироч пл., село Штрбац, 500 m, „Буронов понор“, 6–III–1999, 3 ♂, 6 ♀; 4–III/10–VII–1999, 346 примерака; 10–VII/9–X–1999, 66 ♂, 65 ♀ + 320 примерака (*S. Ognjenović*). Мироч пл., село Голубиње, пећина „Бела Вода“, 10–VII/9–X–1999, 10 примерака (*Ognjenović & Popović*). „Раваничка пећине“, 26–V–2000, 1 ♂ (*P. Jaksic*).

## II. ДРУГЕ ВРСТЕ РОДА *Quedius* НАЛАЖЕНЕ У ПЕЋИНАМА И ЈАМАМА СРБИЈЕ И ДРУГИХ ПОДРУЧЈА ПРЕТХОДНЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ (Мапа 2 и 3)

Врста *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* и њене подврсте су најчешће налажени представници рода *Quedius* у пећинама и јамама истраженог подручја, али не и једини.

Током наших истраживања у пећинама су налажене и неке друге врсте истог рода, иако у знатно мањем броју. Оне не спадају у ону групу инсеката који се редовно могу наћи у пећинама. За неке од тих врста налазимо и у литератури податке о њиховом налажењу у пећинама.

Ради се о следећим врстама (за сваку наводимо наше налазе, као и оне из литературе).

1. *Quedius* (s. str.) *tristis* Gravenhorst, 1892. — Распрострањена у цеој Европи (осим Скандинавије) у Северној Африци и у Малој Азији. Наводи се као честа у медитеранском подручју. — Müller (1923) је нашао ову врсту на острву Лошињ у једној пећини, а наводи је и са Бриона. Код Новака (1952) налазимо многобројне податке о налазу ове врсте са Јадранског приморја.

2. *Quedius (Sauridus) limbatooides* Coiffait, 1963. — Врста је описана из Француске (Алзас), а налажена је и на територији бивше Чехословачке, као и у Румунији. До сада није налажена у пећинама. Код нас је нађена на следећим местима: Фрушка гора, пећина у Гркуревцима, VI-1997, 2♂ (*I. Karaman*). Стара планина, Бабин зуб, 1750 m, 13/22-VII-1994, 1♂, клопке, (*Pavićević*).

3. *Quedius (Sauridus) obliteratus* Erichson, 1839. — Распрострањена је у већем делу Европе. Beron (1994) је наводи из једне пећине у Бугарској. Novak (1952), који је, према литератури, наводи из неколико места у Далмацији, нашао је ову врсту у „Јами на Куку“, код Лечевице (планина Козјак). Müller (1923) је наводи из Лошиња и са Бриона,- У Србији је нађена на Јастребцу, Равниште, 1200 m, 15-X-1988, 2♂ (*Mesaroš*).

4. *Quedius (Sauridus) umbrinus* Erichson, 1839. — Као ареал распрострањења ове врсте се наводи Европа и Кавказ, али нема података о томе да ли је она налажена и у пећинама. Располажемо следећим подацима. Србија: Мајданпек, „Рајкова пећина“, 13-IV-1980, 1♂, 1♀ (*Nonveiller*). Фрушка гора, Стражилово, 9/30-V-1998, 1♂ (*N. Ilić*). Македонија: Скопска Црна Гора, село Бродец, 1000 m, 17-VIII-1993, 1♂ (*I. Karaman*).

5. *Quedius (Sauridus) pseudoumbrinus* Lohse, 1958. — Према Coiffait-у (1978), ова је врста распрострањена на Скандинавском полуострву, на Британским острвима, у Средњој Европи и у Централној Азији. До сада није била забележена на Балканском полуострву. Код нас је нађена код Зајечара, у пећини „Топлик“, 16-VI-1997, 1♂ (*Ognjenović*).

6. *Quedius (Sauridus) subnigriceps* Coiffait, 1967. — Описана је на основу два примерка из Далмације и једног из Босне и Херцеговине. Они су се налазили у Reitter-овој збирки, која је сада у Природњачком музеју у Будимпешти. На овим примерцима нису назначени ни локалитет налаза, нити датум налаза, ни име сакупљача. Врста је до сада била позната само по типским примерцима, на којима није било означен ни локалитета, нити неки други податак. Ова је врста нова за Црну Гору: Кривошије, Кнезлаз (мала безимена ѡама), 6-VII-1997, 1♂ (*I. Karaman*), (дет. *Tronquet*, 1999); 8-VII-1997, 1♂ (*Popović*). Ради се по свој прилици о ендемичној врсти источнојадранског обалног подручја.

7. *Quedius (Sauridus) ochropterus ochropterus* Erichson, 1839-40. — Алпинска и субалпинска врста, распрострањена на Алпима, Апенинама, Карпатима, као и на планинама Балканског полуострва (једна подврста описана је са Родопских планина). У Србији смо нашли ову врсту на многим планинама, као и у једној пећини, а исто тако и у неким пећинама, односно ѡамама у Црној Гори, а посебно на Дурмитору. Доносимо преглед до сада утврђених налаза.

**Словенија.** Снежник, 1300-1450 m, 14-VI-1924, 1♀ (*Pretner*).

**Србија.** Ваљево, „Јовањска пећина“, 18-V-1980, 1♀ (*Nonveiller*). — Бељаница планина, 800 m, 20-V-1989, 1♂; 20-V/18-VI-1989, у клопкама, 2♂, 2♀ (*Popović*). Копаоник, 1700 m, 11-VI-1956, 1♂ (*Nonveiller*); 21-VII-1956, 1♂ (*Stančić*). Стара планина, Бабин зуб, 1750 m, 13/22-VII-1994, 1♂ (*Pavićević*).

У истим клопкама су се налазили и неки примерци једне друге, горе наведене врсте рода *Quedius*. — Планина Тара, Калуђерске баре, 1000 m, 6–VII–1986, 3♂, 31–V/4–VII–1998, 1♂, у клопкама (*N. Ilic*). Планина Златар, 1200 m, 25–V–1979, 2♂ (*Nonveiller*).

**Црна Гора.** Шавник, Кутња Њива, 1200 m, „Баљенова јама“, 28–VI–1990, 1♀ (*Ognjenović*). Планина Комови, Штавна, 1800 m, 4–VII–1935, 1♀; 8–VII–1935, 2♀ (*Nonveiller*). Смиљевица планина, Рожаје, 1600 m, 22–VII–1990, 1♂ (*N. Ilic*). Следећи налази потичу са Дурмитора. Зупци, 2100 m, „Пећина у Зупцима“, 22–VII–1988, 1♀ (*Pavićević & Popović*). Село Мала Црна Гора, 1700 m, „Црна јама“, 3–VIII–1993, 1♀ (*Milosavljević*); 7–VIII–1993, 2♀ (*Milosavljević & I. Popović*). Зупци, 2000 m, 24–VII–1988, 1♂, 1♀ (*Popović*). Алуге, Петровачки поток, 600 m, 31–VII–1985, 1♂, 3♀ (*Pavićević*); 29–VII–1986, 1♀ (*Popović*). Велика Карлица, 1900 m, 9–VIII–1992, 1♂ (*I. Karman*); 1950 m, 13–VII–1985, 1♀ (*Popović*); 14–VIII–1985, 1♂ (*Pavićević*); 2000 m, 17–VII–1985, 1♀ (*Pavićević*). Тепца, 1300 m, 26–VII–1985, 1♀; 10–VI–II–1985, 1♀ (*Pavićević*); 26–VII–1985, 2♀; 6–VII–1985, 2♀ (*Popović*). Савин кук, 1900 m, 15–VII–1954, 3♂ (*Stančić*). Међед, 1800 m, 18–VII–1954, 1♀ (*Stančić*). Црвена греда, 1600 m, 21–VII–1954, 1♀ (*Stančić*). Тодоров до, 1900 m, 2–VII–1958, 1♀ (*Nonveiller*); 25–VII–1985, 4♀ (*Pavićević*); 14–VII–1985, 1♀ (*Popović*). Змиње језеро, 1500 m, 14–VII–1954, 1♂, 1♀ (*Stančić*). Јакшића катуни, 1800 m, 16–VII–1954, 1♀ (*Stančić*). Локвице, 1900 m, 26–VII–1983, 1♂ (*Nonveiller*). Локвице, Стари катун, 1840 m, 2–VIII–1992, 1♀ (*Popović*). Црно језеро, 1450 m, 9–VII–1958, 1♀; 29–VII–1982, 1♀; VII–1982, 1♂ (*Nonveiller*); 4–VII–1985, 1♀ (*Pavićević*); 29–VII–1991, 1♂ (*Popović*). Жабљак, 1500 m, 21–VII–1988, 1♀ (*Popović*). Седло, 1950 m, 21–VII–1988, 1♀ (*Popović*). Велики Штуоц, 2000 m, 5–VII–1958, 1♂; 8–VII–1958, 1♂ (*Nonveiller*). Трса, 1800 m, 28–VII–1989, 1♂ (*Popović*). Горња Грабовица, 1700 m, 30–VII–1991, 1♂, 1♀ (*Pavićević*). Мала Црна Гора, 1750 m, 5–VII–1991, 1♂ (*Popović*). Штуоц, Мала Греда, 1900 m, 8–VIII–1994, 1♂, 2♀ (*Popović*). Црепуль пољана, 1750 m, 7–VI–II–1994, 1♂ (*Popović*). Млински поток, 1500 m, 3–VIII–1994, 1♂ (*Popović*).

8. *Quedius (Sauridus) balcanicus* Bernhauer, 1908. — Описана из Херцеговине (Дужи, код Чапљине), ова је врста позната до сада из Истре, Далмације и Албаније. Ради се очигледно о ендемиту јадранског обалног подручја нашег полуострва. Новак (1952) је наводи са неколико локалитета са планина: Мосор, Козјак (Лабин), Биоково, као и из две пећине: „Зубанова јама“ код Сиња, и „пећина Чагаљ“, код Ловрече. Ми нисмо нашли ову врсту.

9. *Quedius (Sauridus) suturalis suturalis* Kiesenwetter, 1845. — Европска врста коју Новак (1952) наводи из Лабина на Козјаку, недалеко од Сплита, а Соiffait (1978) из околине Загреба. Ми смо ову врсту у Србији налазили на неколико пећина као и у два подземна објекта: Бобија пл., 1000 m, 31–III–1979, 1♂

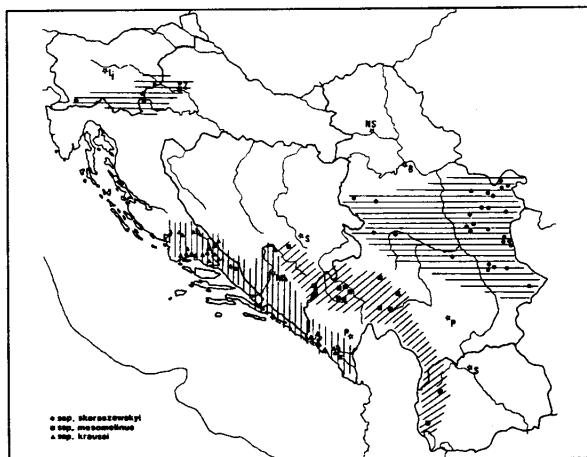
(*Nonveiller*). — Букуља пл., 4-IV-1979, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Гоч пл. (Станишинци), 28-IV-1990, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Ртањ (подножје), 12-III-1977, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Сење, „Равничка пећина“, 1-X-1977, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Ваљево (Петница), 25-III-1979, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Церје, 600 м, јама „Церјанска пропаст“, 12-VII-2000, 11 ♂ (*M. Popović*).

Ова је врста у Црној Гори нађена на два места: Дурмитор пл., Ђуровац, 1300 м, 20-VII-1988, 1 ♂ (*M. Popović*). — Улцињ (Валданос), 11-V-2000, 8 ♂, 4 ♀ (*I. Karaman*).

10. — *Quedius (Sauridus)* sp. — Тупижница пл., атар села Леновац, „Доња леновачка пећина“, 24-VII-1999, 2 ♀ (*Popović*). Ове две женке су нађене заједно са врстом *Quedius (Microsaurus) mesomelinus*, од које се јасно разликују (спадају у други подрод) или се не могу одредити без мужјака.

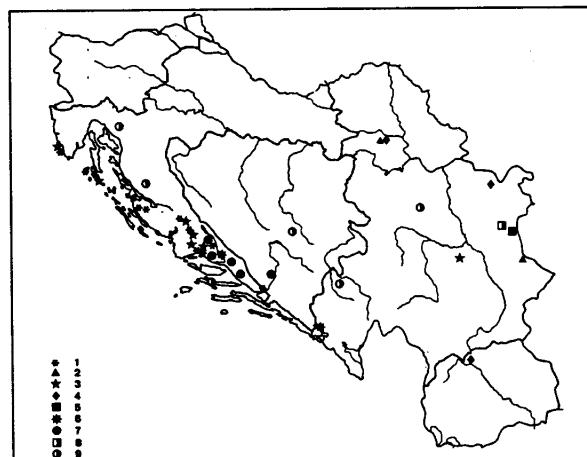
11. *Quedius (Microsaurus) lateralis* Gravenhorst, 1802. — Палеарктичка врста коју је Новак (1952) налазио код Сиња и код места Коњско, а Бордони (1974) је наводи из Истре, Ријеке и Горице. Ми смо је налазили на више локалитета. — **Србија:** Авала, 400 м, XII-1984, 2 ♀ (*Pavićević*). — Космај пл., 4-VII-1984, 1 ♂ (*Nonveiller*). — Гледичке планине, 600 м, VII-1990, 1 ♂ (*I.Karaman*). — Јастребац пл. (Равниште, 1200 м), IX-1988, 4 ♂ (*Mesaroš*). — Кучај пл. (Грза), VII-1996, 1 ♂ (*N. Ilić*). — Овчар Бања, Овчарско-Кабларска клисура (Дебела Гора, 500 м), 2/29-V-1998, 1 ♂ (*Nonveiller, Pavićević, Popović*). — Сврљишке планине (Преконоге, 800 м), 10-VII-1998, 1 ♂ (*Popović*). — Сврљишке планине (Рибарска корита, 910 м), 9-VII/11-VII-1998, 23 ♂, 20 ♀ (*Popović*). — Исти локалитет и датум, 1 ♂ (*Pavićević*). — Текија, 27-V-1994, 1 ♀ (*N. Ilić*). — Авала (село Грково), VII-1984, 1 ♂ (*Pavićević*). Церје, јама „Церјанска пропаст“, 12-VII-2000, 1 ♂ (*Popović*). — **Црна Гора:** Вирпазар, Острос, 26-IV-1990, 1 ♀ (*Nonveiller*). — **Далмација:** Мосор пл., 900, 12-VIII-1982, 4 ♂, 3 ♀ (*Nonveiller*).

12. *Quedius (Distichalius) cinctus* (Paykull, 1790.) — Распрострањена у цељој Европи, ова врста је забележена скоро у свим крајевима предходне Југославије. У **Србији** је веома честа и налажена на многим местима, углавном на планинама (Бељаница, Јастребац, Космај, планина Стол (800 м), на Сврљишким планинама, (Рибарска корита, 910 м), али и ниже, као нпр. код Церемошње (Хомољске планине), Авала, Букуља, Тополе, Доње Шаторње, код манастира Тумане и то у влажним стаништима. Јанковић (1972) наводи ову врсту са Панчићевог врха, на Копаонику, 2000 м. Нађена је и на Шар-планини (1500 м, Ђип, 16-VII-1995, 1 ♂, *Pavićević & Popović*). — Ниш (Бабичка Гора, 700 м), 10-V-2000, 2 ♀ (*Pavićević*). — **Црна Гора:** на Дурмитору, Алуге (Петровачки поток, 600 м), 31-VII-1985, 1 ♀ (*Pavićević*); Тепца, 1.300 м, 21-VII-1983, 1 ♀ (*Nonveiller*), као и на Комовима: Штавна, 1800 м, 4-VII-1935, 1 ♀ (*Nonveiller*). HADŽI-RISTOVA & KAMILOVSKI (1981) су је нашли на Проклетијама, Ридске шуме. **Херцеговина:** П. НОВАК и Ст. СВИРЧЕВ су налазили примерке ове врсте у Мостару, на локацији Радобоље (19-IV-1925, 1 примерак), (то је речица у



Map 1. — Ареали распрострањења подврста *Quedius(Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) на територији претходне Југославије.

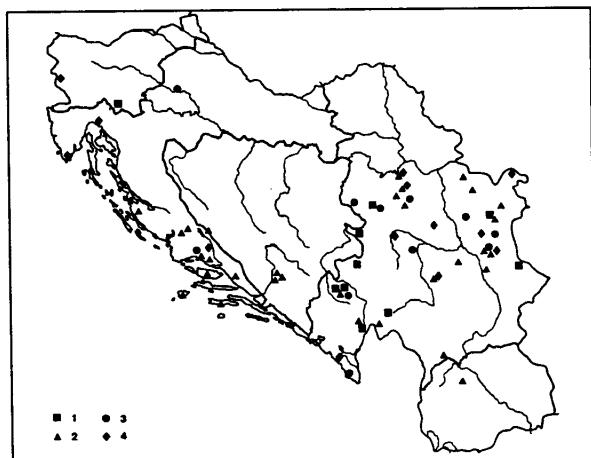
Distribution of the subspecies of *Quedius(Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) on the territory of the former Yugoslavia



Map 2. — Распрострањење троглоксених врста рода *Quedius* на територији претходне Југославије.

Distribution of troglomycous species of the genus *Quedius* on the territory of the former Yugoslavia

- Quedius tristis* (1);  
*limbatoides* (2);  
*obliteratus* (3);  
*umbrinus* (4);  
*pseudoumbrinus* (5);  
*subnigriceps* (6);  
*balcanicus* (7);  
*Sauridus* sp. (8);  
*paradisianus* (9).



Distribution of troglomycous species of the genus *Quedius* on the territory of the former *Quedius ochropterus* (1);  
*cinctus* (2); *suturalis suturalis* (3);  
*lateralis* (4).

предграђу места, дакле влажно станиште), као и на Вележу, 1000 м. — **Далмација:** ABSOLON (1915) је нашао 1 примерак ове врсте 10–IX–1913 у пећини „Голубинка“ на Мосору, код Сплита. НОВАК (1952) је наводи са Мосор планине (испод врха Љубљан, 1300 м), са Троглава, Динаре и неких других места у Далмацији. Из Далмације потичу још следећи налази: Биоково пл., под Витничом, 27–VII–1931, 1♀ (*Svirčev*); Мала Промина, 650 м, 10–X–1928, 2♂, 1♀ (*Svirčev*). Биочић, „Пећина Трогрло“, 1–VII–1922, 1♀ (*Svirčev*). Задар, 1920, 1♀ (*Svirčev*). — **Македонија:** Каракица планина, 1000 м, 9–VIII–1995, 1♂ (*I. Karakat*). Из наведених података се види, да највећи број примерака ове врсте потиче са планине.

Ова врста је нађена и у пећинама: Ниш, Церје, 500 м, јама „Церјанска пропаст“, 15–IX–1999, 7♀ (*Stevanović*). — Ниш, Церје, „Церјанска пећина“, 15–VIII–1999, 1♂, 2♀ (*Pavićević*). Берон (1994) је наводи у списку троглоксених врста.

Јама „Церјанска пропаст“ има један предњи, пећински део од десетак метара дужине и 5 м ширине у виду терасе која се налази 3 метара ниже од улазног дела. Дно тог дела је покривено земљом, хумусом и трулим лишћем, као и великим бројем камења. Приликом посете ове јаме 11–VII–2000. у поменутом предњем делу нађен је изузетно велики број примерака врсте *Quedius cinctus*, што није био случај приликом посете истог објекта претходне године.

13. — *Quedius (Raphirus) paradisianus* (Heer, 1838). — Сусреће се на планинама средње и источне Еврпе (Алпи, Карпати). — Ова врста је нађена на Дурмитору, у току једне биоспелеолошке акције, 7–VIII–1993, село Мала Црна Гора, 1700 м, у јами „Црна јама“, 1♂ (*Ivan Popović*).

О истој врсти располажемо следећим налазима. **Србија:** Рудник (Велики Штурац, 1000 м), 1–V–1978, 1♂ (*Nonveiller*). — Црна Гора: сви локалитети су са Дурмитора. Жабљак, 1450 м, 18–VII–1954, 1♂ (*Stančić*); 13–VII–1954, 2♂; 29–VII–1958, 1♂, 3♀ (*Nonveiller*). Црно Језеро, 1450 м, 3–VII–1958, 1♂; 29–VII–1982, 1♀; 23–VII–1983, 1♂; 25–VII–1983, 1♀ (*Nonveiller*); 5–VI–1985, 1♂ (*Pavićević*). Петровачки поток, 600 м, 29–VII–1986, 1♀ (*Pavićević*). Млински поток, 1500 м, 29–VII–1985, 1♂; 31–VII–1993, 1♀ (*Pavićević & Popović*). Тепца, 1300 м, 20–VII–1988, 1♀ (*Popović*). Трса, 1700 м, 28–VII–1989, 1♀ (*Popović*). Мали Штурац, 1800 м, 1–VII–1958, 1♂ (*Nonveiller*). **Босна:** Ђелашница пл., Корча, Ланиште, VIII–1931, 1♂ (*Duntlik*). **Хрватска:** Вишевица пл., 1200 м, језеро Јаворје, 4–VII–1939 (*Svirčev*).

## ЗАКЉУЧАК

Током проучавања пећинске фауне Србије наложен је велики број краткокрилаца (Staphylinidae) из рода *Quedius*. Утврђено је да они припадају већем броју врста из више подродова. Међу њима са највећим бројем примерака је би-

ла заступљена врстия *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) На територији Србије, од ове врсте је утврђена подврста *skoroszewskyi* Korge, 1961, а у два случаја, код Новог Пазара, у једној пећини, нађена је и номинативна подврста. Подврста *Quedius mesomelinus skoroszewskyi* је налажена у Србији скоро искључиво у пећинама и јамама, а само изузетно ван њих. Стога се може сматрати да она у Србији представља троглофилни елемент, што није случај у другим областима њеног распрострањења.

Ради се о случају „померања станишта“. Овај претежно средњевропски елемент је у аридном делу свог ареала распрострањења, у Србији, а по свој прилици и источније, променио станиште боравка, тј. преселио се у пећине и јаме, као и у биотопе са сличним еколошким условима, а нарочито у вези са хигротермичким режимом који у њима влада. То су дубље пукотине у стењу, вртаче и слична места.

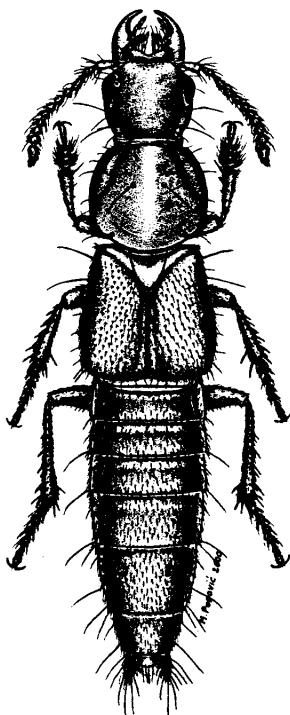
Поменута врста рода *Quedius* налажена је у пећинама и јамама и у другим крајевима претходне Југославије, али је у њима заступљена другим подврстама.

Номинативна подврста се сусреће претежно у планинским пределима. У литератури се наводи са поменуте територије са неколико планина у Херцеговини и Босни, па се сматра да она у овим крајевима представља планински елемент. Ми смо је налазили у Црној Гори и то на Дурмитору, како у пећинама тако и ван њих, као и на планини Смиљевици и код Берана, док нам је из Србије и Македоније позната само из пећина. Раније није била забележена са подручја Црне Горе, Србије и Македоније.

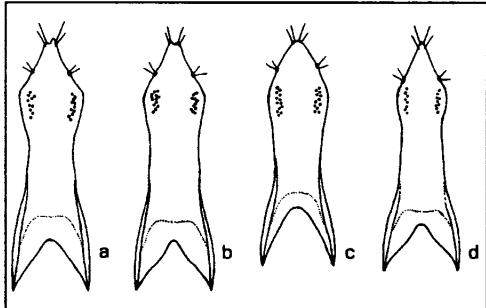
Дуж Јадранске обале као и у њеном непосредном залеђу сусреће се подврста *kraussi* Penecke, 1904, ендемит тог подручја. Она је до сада била позната из Далмације и Херцеговине, а ми смо је нашли и у залеђу црногорског приморја, чиме се познати ареал врсте проширује према југу.

Иако из неких делова територије Србије и неких суседних подручја, о којима је реч у овом прилогу, аутори нису имали прилике да проуче примерке које припадају врсти *Quedius mesomelinus*, из објављених података се може закључити да наведене три подврсте представљају добро одвојене таксономске јединице, од којих се свака сусреће у одређеном географском подручју. Ове подврсте, по свој прилици, се одликују и одређеним еколошким особинама од којих зависи њихов распоред, како географски, тако и по биотопима. Ипак треба подврти, да су још многа подручја поменутих територија остала неистражена, или нам евентуално постојећи материјал или подаци о тим подврстама нису били доступни приликом припремања овог рада, тако да је распространење наведених подврста на поменутом подручју остало недовољно проучено а нарочито границе њихових ареала.

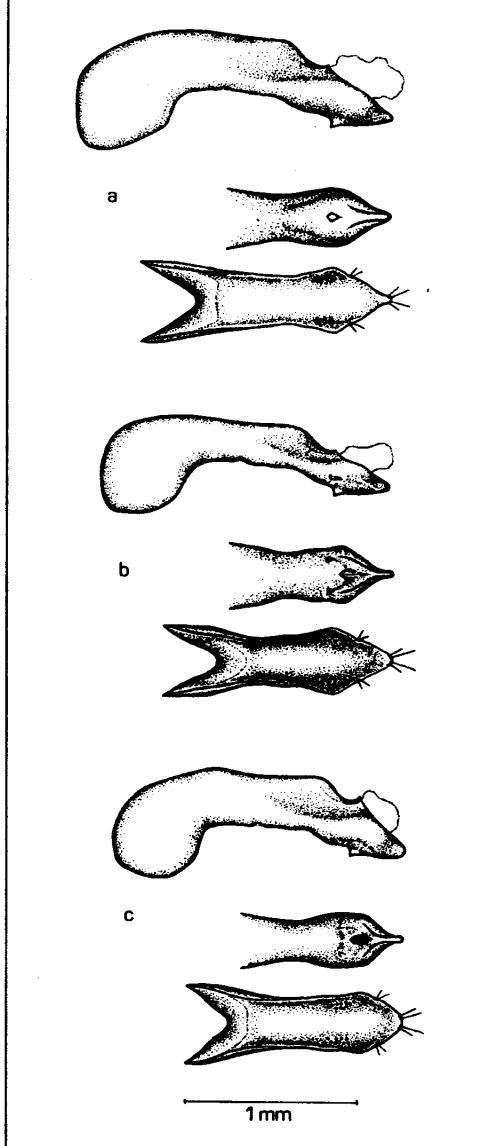
Поред наведене честе врсте, у мањем броју примерака у пећинама и јамама које су аутори имали прилике да посете, нађено је још 13 других врста рода *Quedius*. Највећи број врста спада у подрод *Sauridus* Mulsant & Rey. Ове врсте се у пећинама јављају спорадично, док су много чешће ван пећина, и представљају троглоксене елементе.



Сл. 1. — *Quedius (Microsaurus) mesomelinus mesomelinus* (Marsham, 1802) (Дурмитор, Ђурђевића Тара, 700 м, „Пећина над Славиштем“).



Сл. 2. — *Quedius mesomelinus* ssp. *skoraszewskyi* Korge, 1961. Варијабилност едеагуса код ове подврсте — Variability of the paramera of the subspecies *skoraszewskyi*.  
 а) — „Пећина Врловка“ (Хрватска);  
 б) — Ниш, „Церјанска пећина“;  
 в) — Стапари, пећина „Мегара“, западна Србија;  
 д) — Сенje, „Раваничка пећина“.



Сл. 3. — *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802). Едеагус са бочне стране (лево), са доње стране (у средини) и параметре, са леђне стране (десно). — Aedeagus laterally (left), ventrally (middle), paramer dorsally (right).  
 а) *mesomelinus skoraszewskyi* (Жагубица, кањон Тиснице, (безимена пећина, мала);  
 б). — *mesomelinus mesomelinus* (Дурмитор, Ђурђевића Тара, 700 м, „Пећина над Славиштем“);  
 в). — *mesomelinus kraussi* („пећина Биочић“).

## ЛИТЕРАТУРА

- Absolon, K. (1915): Bericht über Höhlenbewohnende Staphyliniden der dinarischen und angrenzenden Karstgebiete. — *Coleopt. Rundsch.*, 4: 132–151.
- Beron, P. (1994): Résultats des recherches biospéleologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux cavernicoles bulgares. — Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie. Série Tranteeva — pp. 137, Sofia.
- Bordoni, A. (1974): — Studi sulla sistematica e la geonemia del genere *Quedius* Steph. — III — Le specie italiane appartenenti al sottogenere *Microsaurus* (Steph.) sensu Gridelli, 1924 (Col. Staphylinidae), 82 pp., Firenze. *Redia*, vol. 55: 1–82, 20 fig.
- Coiffait, H. (1978): Coléoptères staphylinides de la région paléartique occidentale II, Toulouse, *Nouvelle Revue d'Entomologie*, VI 364 pp.
- Gridelli, E. (1924): Studi sul genere *Quedius* Sraph. Secondo contributo. Specie della regione palearctica. — *Mem. Soc. entomol. ital.*, 3 (1/2): 5–180.
- Janković, Lj. (1972): Visokoplanska fauna Coleoptera na Kopaoniku. — *Srpska akad. nauka i umetn.*, *Odel. Prirodn. nauka*, 38, pp. 1–80.
- Korge, H. (1961): Die mit *Quedius mesomelinus* Marsh. verwandten Arten Europas (Col. Staphylinidae). — *Ent. Bl.*, 57: 43–53.
- Müller, G. (1916): Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Sudalmatiens. — *Entomol. Bl.*, Berlin.
- Müller, G. (1923): Materiali per una fauna coleotterologica delle isole e degli scogli dell'Adriatico. — *Liburnia, Riv. Sez. Club alp. ital.*, 16: 3–30.
- Novak, P. (1952): Kornjaši jadranskog primorja. — *Jugosl. Akad. Znan. i Umetn.*, 521 pp, Zagreb.
- Paganett-Hummel, G. (1898–1901): Beiträge zur Coleopterenfauna von Süddalmatien. — *Illustr. Zeitg.*, 3: 133–135; 4: 22–24; 278–279; 5: 115–117; 133–135; 6: 147–155.
- Penecke, A. (1904): Ein neuer *Microsaurus* aus der Herzegovina. — *Wien. entomol. Zeitung*, 23: 135–136.
- Penecke, A. & Müller, G. (1907): Koleopteriologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Dalmatien im Sommer 1905. — *Verh. zool.-bot. Ges.*, 57: 1–13.

GUIDO NONVEILLER  
MOMČILO POPOVIĆ  
DRAGAN PAVIĆEVIĆ

### THE TROGLOPHILOUS AND TROGLOBIONTIC SPECIES OF THE GENUS *Quedius* FOUND IN SERBIA

(Contributions to the endogeal and troglobiotic Coleoptera of Serbia. — Note XV)  
(Coleoptera, Staphylinidae, Quediini)

#### Summary

In the course of researches carried out by the authors, mainly since 1976, on the cave dwelling Coleoptera in Serbia and some neighbouring areas, a number of Staphylinidae of the genus *Quedius* were collected. *Quedius mesomelinus* (Marsham, 1892) (Fig. 1) was particularly frequent in a great number of caves and nearly in all parts of the investigated territory. Some other representatives of the genus *Quedius* also were found. A survey on the collected data is presented in this contribution, supplemented with information from references on the same species.

## I. *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) AND ITS SUBSPECIES ON THE TERRITORY OF THE FORMER YUGOSLAVIA

According to recent publications (Korge, 1961; Bordoni, 1974; Coiffait, 1978), *Quedius mesomelinus*, a cosmopolitan species, is represented in Europe with five subspecies. Three of them occur in the territory of the former Yugoslavia (Map 1). While the external morphology of *Quedius mesomelinus* shows a great homogeneity, the subspecies can be relatively easily distinguished by their male genitalia. Nevertheless, in some of them there is a certain variability of the aedeagus, for instance in *mesomelinus mesomelinus* (Fig. 2). The male genitalia of the three subspecies occurring in the territory of the former Yugoslavia are presented in Fig. 3.

### 1. *Quedius mesomelinus mesomelinus* (Marsham, 1802)

The nominotypical subspecies was recorded by Korge (1961) from a few mountain localities in Herzegovina and Bosnia. The authors of the present contribution found this subspecies in Serbia (only in two caves of its southern part), in Montenegro (in a great number of localities, in caves as well as out of them, mainly on mountains, between 500 and 2300 m), and in Macedonia (in two caves).

### 2. *Quedius mesomelinus kraussi* Penecke, 1904

This subspecies is endemic to the Adriatic coastal area and its hinterland, from Middle Dalmatia to Virpazar, in Montenegro. Specimens of this subspecies were collected in caves as well as out of them.

### 3. *Quedius mesomelinus skoraszewskyi* Korge, 1961

This subspecies was recorded in the past from the territory of the former Yugoslavia from Slovenia (Škocjan), as well as from a locality in Bosnia. The authors found it in Croatia and in a great number of localities from almost all parts of Serbia. In spite of the use of vinaigre traps on a large scale, often placed in the vicinity of caves and pits, this species of the genus *Quedius* was collected in Serbia nearly exclusively in these underground formations.

## II. OTHER REPRESENTATIVES OF THE GENUS *Quedius* FOUND IN CAVES OF THE TERRITORY OF THE FORMER YUGOSLAVIA

(Map 2 and 3)

A number of other species of the genus *Quedius* were found during the same period in caves or pits of Serbia, as well as in different other parts of the territory of the former Yugoslavia. To date assembled on these species by the authors, available information from references have been added, and are presented beneath. These species are found in caves and pits only sporadically.

1. *Quedius* (s.str.) *tristis* Gravenhorst, 1892. — Müller (1923) recorded this Palaearctic species from the Brioni islands, as well as from a cave on island Lošinj. Novak (1952) found the species in many localities on the Adriatic coast. Not found by the authors.

2. *Quedius (Sauridius) limbatus* Coiffait, 1963. — The species, described from France, collected later in the Czech Republic and in Romania, was found in a small cave on Mt Fruška Gora (Srem, Vojvodina) and in vinaigre traps on Mt Stara planina (1750 m).

3. *Quedius (Sauridius) obliteratus* Erichson, 1839. — Distributed in a great part of Europe, recorded by Beron (1994) from a cave in Bulgaria. Müller (1923) recorded the species from the islands Brioni and Lošinj, and Novak (1952) from different localities in Dalmatia, where it was also found in a cave. In Serbia the species was collected on Mt Jastrebac (1200 m).

4. *Quedius (Sauridius) umbrinus* Erichson, 1839. — A Euro Caucasian element. In Serbia the species was collected on Mt Fruška gora, as well as in a cave, and in Macedonia on Mt Skopska Crna Gora (1000 m).

5. *Quedius (Sauridius) pseudoumbrinus* Lohse, 1958. — One specimen of this Euro-Central Asiatic species, so far not recorded from the Balkan peninsula, was collected in a cave in Eastern Serbia.

6. *Quedius (Sauridius) subnigriceps* Coiffait, 1967. — Described after two specimens collected in "Dalmatia" and in "Bosnia and Herzegovina" (without other data), found in Reitter's collection in the Natural History Museum of Budapest. In the past no additional specimens were known. Two males were collected in a small cave in Mts Krivošije, Montenegro (det. Tronquet).

7. *Quedius (Sauridius) ochropterus ochropterus* Erichson, 1839–40. — A mountain species from the Alpes, Apennines, Carpathians Mts, as well as from the mountains of the Balkan peninsula. A great number of specimens were collected on the mountains of Slovenia, Serbia and Montenegro, many of these specimens were found also in caves and pits of Serbia and Montenegro.

8. *Quedius (Sauridius) balcanicus* Bernhauer, 1908. Described from Herzegovina, this species was so far known from Istria, Dalmatia and Albania. Novak (1952) recorded it from different mountains in Dalmatia, as well as from a cave. Not found by the authors.

9. *Quedius (Sauridius) suturalis suturalis* Kiesenwetter, 1845. — An European species, recorded in the past from Dalmatia (Novak, 1952) and continental Croatia (Coiffait, 1978). The authors found the species on several mountains in Serbia, as well as in two caves. It was also collected in Montenegro, on mountain Durmitor and near Ulcinj.

10. *Quedius (Sauridius) sp.* In a cave of Eastern Serbia two females were found belonging to the subgenus *Sauridius*, but for the identification at least a male specimen is necessary.

11. *Quedius (Microsaurus) lateralis* Gravenhorst, 1802. — A Palaearctic species recorded from Dalmatia by Novak (1952) and by Bordoni (1974) from different localities in Istria and continental Croatia. The authors collected the species in a cave in Serbia, as well as on different localities situated in Serbia, Montenegro and Dalmatia.

12. *Quedius (Distichalius) cinctus* (Paycull, 1700). — Distributed nearly all over Europe and recorded so far from all parts of the former Yugoslavia. In Serbia a common species, mainly on mountains habitats, found also in caves and pits. In Macedonia found on Mt Karadžica (1000 m). The species was found in the pit "Cerjanska propast", near Niš, on 11–VI–2000 in a surprisingly large number of specimens. The preceding year, only a few specimens of this species could be collected there.

13. *Quedius (Raphirus) paradisanus* (Heer, 1838). — Spread on the mountains of Central and East Europa. The authors examined a few specimens belonging to this species. They were collected by the authors or other entomologists on different mountains in Serbia, Montenegro, Bosnia and Croatia. One male was found in a cave on Mt Durmitor.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страница 47–63 page 47–63	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	------------------------------	---------------------------------

UDC: 595.78  
Scientific paper

Б-2932КНД

ПРЕДРАГ ЈАКШИЋ<sup>1</sup>  
ДУШКА ДИМОВИЋ

ПРЕГЛЕД УТВРЂЕНИХ ВРСТА РОДОВА *Eilema* Hübner, [1804]  
И *Lithosia* Fabricius, 1798 БОРА И СУСЕДНИХ ПОДРУЧЈА  
(*Lepidoptera: Arctiidae, Lithosiinae*)

**Извод:** Презентирани су резултати студије ноћних лептира из родова *Eilema* Hbn. и *Lithosia* Fab. на простору Бора, проведени у период од 1992. до 1996, као и резултати студије ових врста на простору Југославије у протеклих 20 година. На 18 локалитета у висинској зони од 90–1879 м забележено је 12 врста, међу којима је једна нова за фауну Југославије: *Eilema pseudocomplana* (Daniel, 1939).

Фауна врста родова *Eilema* Hbn. и *Lithosia* Fab. са подручја Бора је упоређена са фауном ове групе са суседних подручја.

Према утврђеним резултатима урађена је и прелиминарна зоогеографска анализа.

**Кључне речи:** *Eilema*, *Lithosia*, *Lithosiinae*, Бор, Југославија.

**Abstract:** The study of tiger moths genus *Eilema* Hbn. and *Lithosia* Fab. fauna of the Bor area, performed between 1992 and 1996, as well as Yugoslav area in last twenty years are given. The total of 18 localities in altitudinal range of 90–1879 m with 12 species is recorded out of which one are new for Yugoslav fauna: *Eilema pseudocomplana* (Daniel, 1939).

Fauna of *Eilema* Hbn. species and *Lithosia* Fab. species of the Bor area are compared with those of some other Balkan areas.

According to the results presented and up to date knowledge, the preliminary zoogeographical analysis are also presented.

**Key words:** *Eilema*, *Lithosia*, *Lithosiinae*, Bor, Yugoslavia.

<sup>1</sup> Др Предраг Јакшић и Душка Димовић, Завод за заштиту природе Србије, III булевар, 106, 11070 Нови Београд, Југославија.

## УВОД

Представници родова *Eilema* Hübner [1819] и *Lithosia* Fabricius, 1798, који обухватају филогенетски сродне врсте, су трпели бројне номенклатурне рекомбинације. Једина европска врста рода *Lithosia* – *L. quadra* (Linnaeus, 1758) је описана и под називом *Oenisis dives* Butler, 1877. Са друге стране, више врста другог рода је сврставано у окриље рода *Lithosia*, као на пр. *L. lurideola*, *L. pseudocomplana*, *L. morosina*, *L. pygmaeola* и др.

Истовремено, ове су врсте сврставане и у окриље других родова. Тако, пр., сусрећемо следеће номинација: *Noctua deplana*, *Phalaena complana*, *Bombyx caniola* i dr. С обзиром на степен филогенетског сродства врсте ова два рода, базираног на морфолошко-анатомским одликама, данас доминира њихово таксономско развајање у два рода. Номинација ова два рода под горњим називима *Lithosia* Fabricius, 1798 и *Eilema* Hübner, [1819] прихваћена је од стране водећих таксонома (Leraut, 1980; Watson et all., 1980; Freina und Witt, 1987; Dubatolov et all., 1993. и др.). У овом раду смо и ми усвојили такву таксономију и номенклатуру.

У фауни Палеарктика род *Lithosia* је заступљен са једном врстом, док је род *Eilema* заступљен са 31 врстом. Највећи број врста је са ареалом на простору Русије, од Пацифика до Урала, где се сусреће 29 врста. Западно од Урала, укључујући простор целе Европе, сусрећемо 14 врста, међу њима су врсте *E. cereola* Hbn., и *E. uniola* Rambur присутне само у фауни Западне Европе. На Балканском полуострву је у фауни ова два рода до данас утврђено 12 врста, ми их овде наводимо и за фауну Србије.

Анализом ареала врста ова два рода можемо видети да је центар њиховог распрострањења на простору од Алтaja на истоку до Атлантске обале на западу. То је подручје које се у врло великој мери поклапа са простором Древног Медитерана. У еколошком смислу врсте ова два рода најчешће преферирају термофилне низијске заједнице. Само неколико врста можемо наћи у подгоринама и у низим планинским зонама. Можемо, на основу тога, са сигурношћу претпоставити да се ради о врстама преглацијалне старости. Велика специфичност врста ових родова је и да се њихове гусенице хране лишајевима, што је својствено врло малом броју лептира. Ова појава, такође, заслужује засебну пажњу и посебна истраживања.

Задаци и значај истраживања ове групе ноћних лептира су вишеструки. Најважнија сврха овог истраживања је допринос познавању фауне ове групе у ширем подручју Бора, као и на целом подручју Србије. Ова потреба је данас нарочито актуелизована из два разлога. Најпре, публиковањем каталога врста лептира Србије (Зечевић, 1996) остварен је увид у степен познавања ове групе инсеката и изведен је закључак о некомплетности фаунистичке слике. Уједно, овде изнети резултати ће представљати допринос пројекту „Фауне Србије“, иницираном у САНУ. Други задатак је допринос биосистематици. Најзад, настојали смо да истражимо и биogeографски аспект дистрибуције врста ове групе на подручју Србије. Истражујући састав фауне имали смо, поред основне

потребе да детерминишемо сакупљени материјал, исто тако и потребу да разјаснимо тзв. „критичне слушајеве“ који се испољавају кроз егзистенцију морфолошки врло сличних врста, које су истовремено и симпатричне и синхроне. Значај је, дакле, овога истраживања што смо настојали да изучимо и степен диференцијације таксона ова два рода у процесу еволуције.

Врсте ова два рода су у фауни Србије релативно добро истражене. Присуство већине њих у нашој фауни је утврђено (Uhl, 1903; Rebel und Zerny, 1931; Živojinović, 1950; Zečević i Radovanović, 1974; Andjus, 1983, 1984; Vajgand, 1995). Истраживањима поменутих аутора утврђено је 11 врста ова два рода у фауни Србије. Ми смо у овоме раду том списку додали још једну новоутврђену врсту, такође смо дали и низ нових података о налазима поједињих врста на новим локалитетима.

Изражавамо овом приликом захвалност колегама Момчилу Зечевићу (Зајечар) и Драгану Вајганду (Сомбор) на материјалу ова два рода који нам је уступљен на обраду, као и Ани Вељковић (Бор) на помоћи у теренском раду.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Материјал врста ова два рода је сакупљан у ширем подручју Бора, али и на простору целе Србије, такође и на Дурмитору и Проклетијама у Црној Гори. Укупно је анализирано 120 примерака. Материјал потиче из збирки М. Зечевића (Зајечар), Д. Вајганда (Сомбор) и П. Јакшића (Приштина/Београд). Сакупљање материјала на терену је обављено дневним ловом и ноћним ловом на светло. Дневни лов је обављен сакупљањем појединачних примерака на цвастима бурјана (*Sambucus ebulus* L., 1753), где се ови лептири радо задржавају током дана ради хране и одмора. Ноћни лов је обављан на светло употребом живине лампе, 220 V/125 W. Сакупљени материјал је у лабораторији препарiran, етикетиран и конзервиран. Са таквих примерака су потом рађени препарата гениталне арматуре мужјака стандардном методом. На основу тих препарата рађени су приложени цртежи гениталија, добијени коришћењем апаратца за цртање (*Camera lucida*) фирме „Zeiss“.

Сакупљање материјала је обављено током целе сезоне, али је највише примерака сакупљено током летњих месеци, будући да свака врста ова два рода обавезно образује летњу генерацију. Прилажемо овде листу локалитета са UTM ознакама, на којима смо сакупљали материјал:

- Бор, Дубашница, 930 m EP 78;
- Борско језеро, Савача, 500 m EP 88;
- Брус, Лепенац, 500 m EP 00;
- Дурмитор, Жабљак, 1400 m CN 47;
- Дурмитор, Тепца, 600 m CN 48;
- Ћердап, Казан, 700 m FQ 04;
- Ибарска клисура, Кошутовац, 500 m DN 89;
- Паштрик, Горожуп, 700 m DM 67;

Приштина, Грмија, 700 m EN 12;  
 Проклетије, Волушница, 1879 m DN 00;  
 Руговска клисура, 600 m DN 42;  
 Сомбор, Лугово, 90 m DR 56;  
 Стара планина, Бабин Зуб, 1800 m FP 30;  
 Стара планина, Црни врх, 1800 m FP 30;  
 Стол, 850 m EP 99;  
 Шар-планина, Брезовица, 1000 m DM 97;  
 Шар-планина, Средска, 800 m DM 96;  
 Зајечар, Краљевица, 200 m FP 06.

## РЕЗУЛТАТИ

Ред *Lepidoptera*

Подред *Ditrysia*

Суперфамилија *Noctuoidea*

Фамилија *Arctiidae*

Подфамилија *Lithosiinae*

Род *Eilema* Hübner, [1819] 1816, Verz. bekanntner Schmet.: 165. (Syn.: *Systropha* Hübner, [1819]).

1. *Eilema sororcula* (Hufnagel, 1766) Berl. Mag., 3: 398 (Syn.: *unita* Esper, 1786; *aureola* Hübner, [1803]).

Ова је врста већ позната у фауни Србије, Живојиновић (1950) је региструје у Домени Мајданпека а Ањус (1984) је наводи за Мали Јастребац, Краљево и Лозницу.

На самом подручју Бора ми нисмо нашли ову врсту. Неколико примерака смо утврдили у збирци Зечевића, материјал потиче из Зајечара, 150 m: 1 ♂, 20. V 1974. и 1 ♂, 21. IV 1975. Зечевић leg.

Остали истражени материјал ове врсте потиче са следећих локалитета: Сомбор, Лугово, 90 m: 1 ♂, 13. V 1990, 1 ♂, 16. VII 1990, 2 ♂♂, 14. VII 1992, Вајганд leg., Брус, Лепенац, 1 ♂, 22. IV 1995, Лапчевић leg., Приштина, Грмија, 700 m, 1 ♂, 25. V 1973. и 1 ♂, 23. V 1975, Јакшић leg.

Врста се јавља у пролећној (април, мај) и летњој генерацији (јули). Гусенице се хране лишајевима који живе на кори белогоричне листопадне шуме.

Грађу гениталија одликује валве у форми трапеза, са procesus valvae снажно израженим. Edaeagus са три ситна спина (Фиг. 9). Врста је заступљена типском подврстом *sororcula* (Hufnagel, 1766).

На Балканском полуострву врста је заступљена и у фауни Македоније (Rebel und Zerny, 1931; Daniel, 1964) и на целом простору претходне Југославије. Васић и сарадн. (1990) је наводи за Дурмитор.

Ареал врсте се протеже на Балканском полуострву, Западној Европи, Русији и Малој Азији.

2. *Eilema griseola* (Hübner, [1803]), Europ. Schmett., 2: 126, 97. Syn.: *plumbeolata* Stephens, 1829.

Врста је тек одскора позната као члан фауне Србије: Вајганд (1995) је бележи за Сомбор, Лугово, 90 m.

Ми смо имали прилику да проверимо материјал из Вајгандове колекције. У грађи гениталија мужјака (Лугово, 23. VII 1986, Вајганд leg.) уочава се valva и processus valvae у форми кљуна птице крстокљун. Uncus i tegumen су кратки и здепasti (Фиг. 5).

Гусенице ове врсте се хране лишајевима који живе на кори храстова, јасике и тополе (*Parmelia*, *Orthotrichum affine*). Током године врста образује једну генерацију.

Врста није забележена на Балканском полуострву, њен ареал се простира од Западне Европе, преко Русије, Сибира, Кријма до Монголије.

3. *Eilema caniola* (Hübner, [1808] 1796), Europ. Schmett.: 2: 220.

Врста је позната у литератури са више локалитета широм

Србије, Uhl (1903) је први наводи за околину Ниша (Св. Петка), Rebel und Zerny (1931) је наводи за Ново Село код Пећи, као и за Македонију и Црну Гору. Потом је Зечевић и Радовановић (1974) наводе за Соколовицу и најзад Анђић (1984) за околину Краљева.

Ми ову врсту нисмо утврдили у околини Бора. У збирци Зечевића нашли смо примерак из Краљевице, 1♂, 31. V 1975, Зечевић leg., такође и 1♂ из Ђердана, Казан-Плоче, 27. VIII 1985, Зечевић leg. Најзад, у збирци Вајганда смо утврдили више примерака из Сомбора, Лугово, 90 m, 1♂, 12. VI 1995. и 3♂♂, 14. VI 1995, Вајганд leg.

Врста се током сезоне јавља у три генерације а овде наведени примерци припадају првој и другој генерацији. Гусенице се хране лишајевима рода *Parmelia* који расту на земљи и камењу а у каснијим фазама развоја васкуларним биљкама из родова *Genista*, *Lotus*, *Trifolium*.

Valva и proccesus valvae су подједнако развијени, edeagus је са две крупне spinae (Фиг. 10).

Поред података Rebel und Zerny (1931) за Црну Гору ову врсту наводе Carnelutti i Michieli (1958) и Васић и сарадн. (1990). Такође је и Lutz (1990) наводи за Бугарску (Сандански).

Ареал: Балканско полуострво, Западна Европа, Мала Азија, северозападна Африка.

4. *Eilema lutarella* (Linnaeus, 1758), Syst. Nat. (10<sup>th</sup> ed.) 1: 535. Syn. *luteola* (Denis und Schiffermüller, 1775).

У литератури врсту за подручје Србије (Кијево) наводи Анђус (1983) и то је до сада једини подatak.

Врста се током године јавља у једној генерацији. Гусенице се хране лишајевима из рода *Parmelia* који расту на земљи.

У литератури сусрећемо податке о њеном присуству на суседним подручјима: Rebel (1903, 1904) је наводи за Босну (Требевић) и за Херцеговину (Гацко). Rebel und Zerny (1931) је наводе за Црну Гору (Виситор) и за Албанију. Daniel (1964) је наводи за Македонију.

Осим на Балканском полуострву врста је заступљена и у Западној Европи, Русији, Кавказу, јужном Сибиру, Сахалину и Малој Азији.

5. *Eilema pygmaeola* (Doubleday, 1847), Zool. 5: 1914. Syn. *Lithosia pygmaeola*.

До сада постоји само један литературни податак о налазу ове врсте у Србији: Rebel und Zerny (1931) је наводи за Паштрик. Током наших истраживања ми је нисмо утврдили у прегледаном материјалу.

Јавља се у две генерације: летњој и јесењој. Гусенице живе на лишајевима родова *Cladonia* и *Parmelia* који обрастају камен.

Од суседних подручја позната је само из Македоније (Daniel, 1964). Ареал ове врсте се простире на Балканском полуострву, Западној Европи, Русији, Криму, Кавказу и северозападној Африци.

6. *Eilema palliatella* (Scopoli, 1763), Entomol. Carniol.: 248. Syn.: *unita* Denis und Schiffermüller, 1775; *palleola* Hübner, [1827].

У литератури је ова врста већ забележена за Србију — Зечевић (1996) је наводи под именом *unita* Hübner, што је као nomen nudum преузето од Forster und Wohlfahrt-a (1960).

На подручју Бора ми смо ову врсту нашли на Борском језеру, Савача, 500 m, 1♂, 15. VII 1993. i 1♂, 9. VIII 1994, Јакшић leg. У збирци Зечевића нашли смо и материјал са Старе планине, Бабин Зуб, 1800 m, 1♂, 27. VIII 1979, Зечевић leg. Најзад, у збирци Вајганд 1♂ потиче са локалитета Сомбор, Лугово, 90 m, 22. VII 1986, Вајганд leg.

*Valva* је у форми елипсе, *procesus valvae* кратак и прав, не достиже врх *valve*. *Edeagus* са кратким *procesusom* и својом величином надмашује величину *valvae* (Фиг. 7).

Врста се јавља у јулу, августу и септембру у једној генерацији. Гусенице се хране лишајевима рода *Cladonia* који обрастају стене.

На Балканском полуострву врста је забележена у Македонији (Daniel, 1964) и у Бугарској: Јане Сандански, Малешевска планина (Lutz, 1990). Осим

на Балканском полуострву врста је распрострањена и у Западној Европи, Русији, Криму, Кавказу, Казахстану и у Малој Азији.

7. *Eilema complana* (Linnaeus, 1758), Syst. Nat. (10<sup>th</sup> ed.) 1: 512.

Више аутора наводи у литератури ову врсту за Србију: Rebel und Zerny (1931) је први спомињу за Паштрик, Ново Село и Македонију. Потом је Живојиновић (1950) наводи за Домену Мајданпек, Зечевић и Радовановић (1974) су је утврдили за више локалитета у Тимочкој Крајини (Соколовица, Зајечар, Стол, Рудна Глава) и Анђус (1984) је наводи за Београд, Крупань, Јастребац, пл. Тару и пл. Златар.

И ми смо имали прилику да истражимо бројни материјал ове врсте са више локалитета. У збирци Стојановића нашли смо једног мужјака из Бора, 1. VIII 1984, Стојановић leg. Ми смо је нашли на Борском језеру, Савача, 500 m, 4♂♂ и 1♀, 9. VIII 1994, Јакшић leg.

Проучен је и бројан материјал са суседних подручја: Зајечар, Краљевица, 1♂, 12. VIII 1975, Зечевић leg. У збирци Вајганда нашли смо једног мужјака у околини Сомбора, Лугово, 90 m, 16. VII 1992, Вајганд leg. Врста је нађена у Ибарској Клисури, Кошутовац, 500 m, 14♂♂ и 4♀♀, 8. VIII 1992, Јакшић leg. На Старој планини, Црни врх, 1800 m, нађена су 2♂♂ и 2♀♀, 14. VII 1988, Јакшић leg. Најзад, на Шар-планини, у Средској, 800 m, нађен је један мужјак, 13. VII 1995, Јакшић leg.

На Борском језеру (Савача) врста је симпатрична и синхрона са *E. palliatella*.

Врста се јавља у јулу и августу у једној генерацији. Гусенице се хране лишајевима *Parmelia physodes* и *P. saxatilis* који расту на дрвећу и на стенама.

*Valva* и *procesus valvae* као код *E. palliatella*, *edeagus* са снажно издуженим *procesus-om* (Фиг. 6). Врста је заступљена подврстом *balcanica* (Daniel, 1939).

На Балканском полуострву је врста регистрована у Македонији (Daniel, 1964), у Бугарској: Малишевска планина, Сандански, Љиљаново, Пеио Јаворов, Крупник и др. (Lutz, 1990) и у Црној Гори, на Дурмитору (Васић и сарадн., 1990).

Осим на Балканском полуострву ареал врсте је и у Западној Европи, Русији, Кавказу, јужном Сибиру, Алтају, Монголији, северозападној Кини и у Малој Азији.

8. *Eilema pseudocomplana* (Daniel, 1939), Mitt. Münch. Ent. Ges. 29: 48.

Врста до сада није била забележена у Србији.

Ми смо је на подручју Бора нашли на два локалитета: Борско језеро, 500 m, 4♂♂ и 4♀♀, 9. VIII 1994, Јакшић leg. и Бор, Дубашница, 930 m, 4♂♂, 12. VII 1993, Јакшић leg. У збирци Вајганда нађен је један мужјак ове врсте у Сомбору, Лугово, 90 m, 14. VII 1994, Вајганд leg. Врста је нађена и у околини Приштине, Грмија, 700 m, 2♂♂, 8. IX 1984, Јакшић leg.

Врста је нова за фауну Србије.

У Дубашници ова врста је симпатрична и синхrona са *E. lurideola*. На Борском језеру врста је симпатрична и синхrona са *E. complana*.

Valvae овалне, procesus valvae кратак, повијен. Edeagus са две spinae и procesus-ом који прелази дужину edeagusa (Фиг. 4).

На Балканском полуострву је врсту први утврдио Mentzer (1980) за Македонију: Матка, Водно, Охрид и превој Дервен код Прилепа, као и за Хрватску: Остарије, Трубаја код Карлобага. Lutz (1990) налази ову врсту у Бугарској: Сандански, Пеји Јаворов, Јане Сандански.

Ареал врсте је на Балканском полуострву, Западној Европи, Малој Азији, Криму, Транскавказју.

9. *Eilema lurideola* (Zincken, 1817), Allgem. Literaturzeitung, 217: 68. Syn.: *complanula* Boisduval, 1834.

Више аутора бележи ову врсту за подручје Србије. Rebel und Zerny дају податке о њеном налазу у Новом селу, на Жљебу, као и у Црној Гори и Македонији. Живојиновић (1950) је наводи за Домену Мајданпек. Зечевић и Радовановић (1974) дају податке за низ локалитета у Тимочкј Крајини: Соколовица, Рудна Глава, Зајечар и Стол. Најзад, Анђус (1984) је наводи за Рајац, Крупањ, Јастребац и Златибор.

На подручју Бора ми смо ову врсту утврдили на два локалитета: Дубашница, 930 m, 1♂ и 1♀, 12. VII 1993, Јакшић leg. и Стол, 850 m, 1♂, 9. VII 1995, Јакшић leg.

Врсту смо нашли и на другим локалитетима у Србији: Приштина, Грмија, 700 m, 1♀, 5. VII 1975, 1♂, 1. IX 1978, 1♀, 8. IX 1984. и 1♂, 28. VI 1992, Јакшић leg; Руговска клисура, 600 m, 1♂, 31. VII 1978, Јакшић leg.; Шар-планина, Брезовица, 1000 m, 1♂ и 1♀, 30. VII 1973, Јакшић leg. и Паштрик, Горожуп, 700 m, 2♂♂ и 1♀, 2. VII 1996, Јакшић leg.

Најзад, ову врсту смо утврдили и на два локалитета у Црној Гори: Дурмитор, Жабљак, 1450 m, 1♂, 4. VII 1981, Јакшић leg. и Проклетије, Волушница, 1879 m, 4♂♂ и 5♀♀, 21. VII 1994, Јакшић leg.

У Дубашници је ова врста симпатрична и синхrona са врстом *E. pseudocomplana*.

Јавља се у једној продуженој генерацији од јуна до септембра. Гусенице се хране лишајевима *Parmelia saxatilis* који живе на дрвећу и другој подлози.

Valvae овалне а procesus valvae врло дуг, лучно повијен и ресаст, edeagus у сразмери са valva-ма врло кратак (Фиг. 3).

На Балканском полуострву је врста распрострањена у Македонији (Daniel, 1964), у Бугарској (Lutz, 1990) и у Црној Гори (Васић и сарадн., 1990). Ареал врсте захватава поред Балканског полуострва и Западну Европу, Русију, Крим, Кавказ, Бајкал, Малу Азију, Монголију и део Кине.

10. *Eilema deplana* (Esper, 1787), Schmett. 4(1): 97, pl. 93: 1, 2. Syn.: *depressa* Esper, 1786.

Ова је врста за територију Србије позната само из Зворника (Анђус, 1984). Ми је у истраженом материјалу нисмо нашли.

Rebel und Zerny (1931) је наводе за Црну Гору и Албанију, Daniel (1964) је наводи за Македонију.

Гусенице се хране лишајевима из родова *Hagenia*, *Parmelia*, *Pleurococcus*.

Ареал врсте: Балканско полуострво, Западна Европа, Русија, Крим, Кавказ, Транскавказ, јужни Сибир, Мала Азија.

11. *Eilema morosina* (Herrich-Schäffer, 1848), Schmett. Europ. 2: 159. Syn.: *costalis* Zeller, 1847.

Анђус (1984) наводи ову врсту за Лозницу.

У истраженом материјалу ми смо је утврдили на још два локалитета: Сомбор, Лугово, 90 m, 1♂, 28. VII 1986, 1♂, 2. IX 1987, 1♂, 10. VIII 1989. и 1♂, 9. VIII 1990, Вајганд leg. Други локалитет је у околини Приштине, Грмија, 700 m, 1♂, 20. VII 1974, Јакшић leg.

*Valvae* су редуциране а *procesus valvae* дуг и лучно повијен преко *valvae*. *Edeagus* dug, anteriorno проширен, са три спина (Fig. 8).

Rebel und Zerny (1931) бележе ову врсту за Албанију и Македонију а Daniel (1964) је такође наводи за Македонију (Кулаково, Раброво). Врста је рас прострањена на јужном и источном делу Балканског полуострва, Малој Азији и Транскавказју.

Genus *Lithosia* Fabricius, 1798, Suppl. Ent. Syst.: 418.

12. *Lithosia quadra* (Linnaeus, 1758), Syst. Nat. (10<sup>th</sup> ed) 1: 511. Syn.: *Oenisis dives* Butler, 1877.

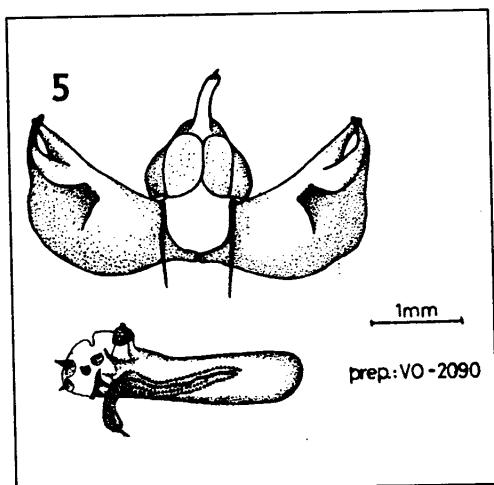
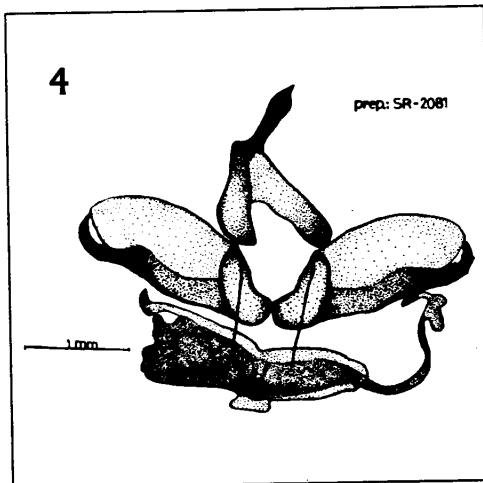
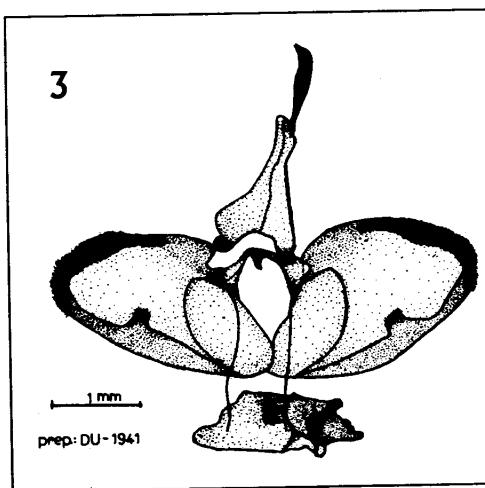
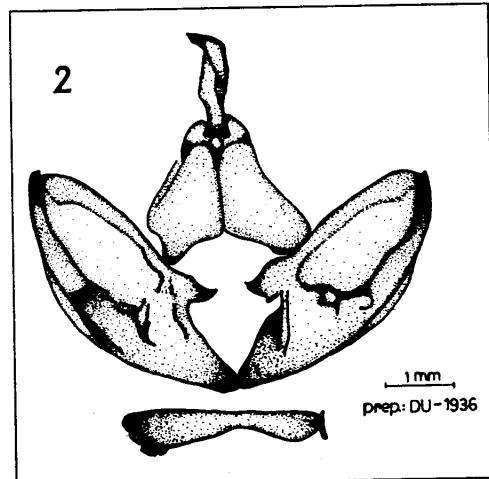
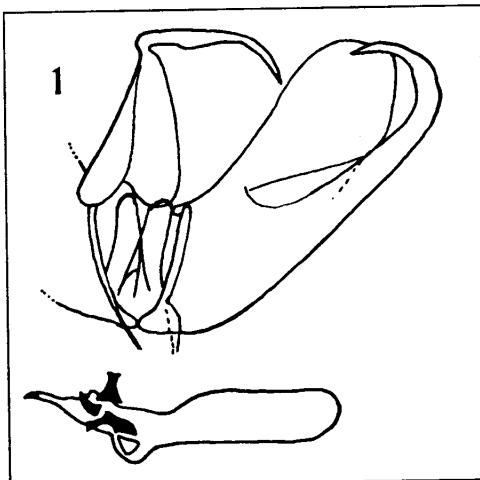
Постоје два литературу податка о налазу ове врсте у Србији. Зечевић и Радовановић (1974) је бележе у Тимочкој Крајини: Соколовица, Планиница, Рудна Глава, Стол. Анђус (1984) је наводи за Јастребац, Врхполье, Београд и пл. Златар.

Ми смо ову врсту нашли на следећим локалитетима: Приштина, Грмија, 700 m, 5♂♂ i 1♀, 12. VII 1973, Јакшић leg., Шар-планина, Брезовица, 900 m, 1♂, 2. VIII 1973. и 1♀, 7. VIII 1974, Јакшић leg. Врсту смо утврдили и на Дурмитору: Тара, Тепча, 600 m, 3♂♂ и 2♀♀, 26. VII 1982, Јакшић leg.

Врста се јавља у једној продуженој генерацији. Гусенице се хране лишајевима који живе на четинарима.

*Valva* овална, *procesus valvae* здепаст и лучно савијен. *Edeagus* сразмерно краћи од *valvae*, танак и са једном spin-ом (Фиг. 2).

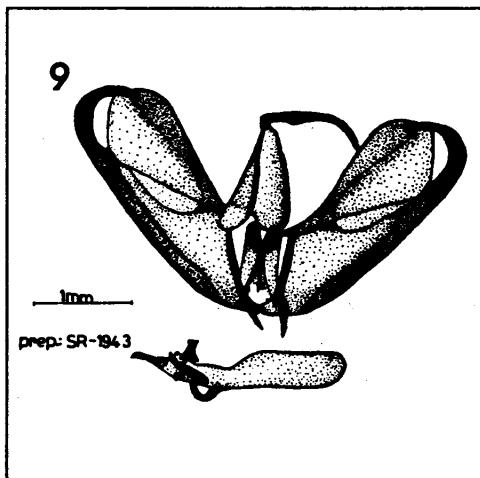
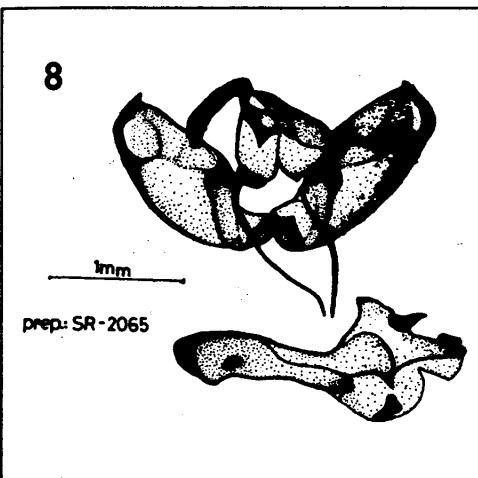
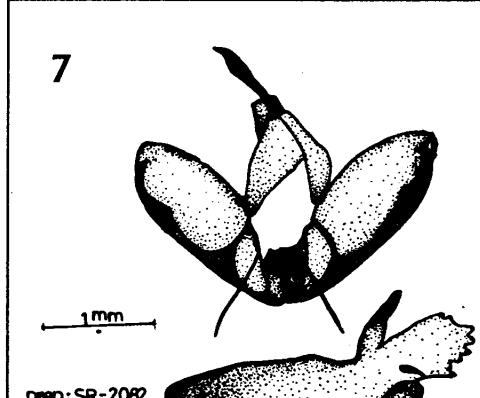
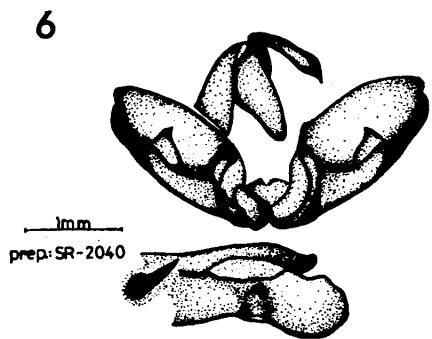
Врста је широко рас прострањена на Балканском полуострву. Њен ареал, поред Балканског полуострва, обухвата и Евроазију, Малу Азију, Кину, Кореју и Јапан.



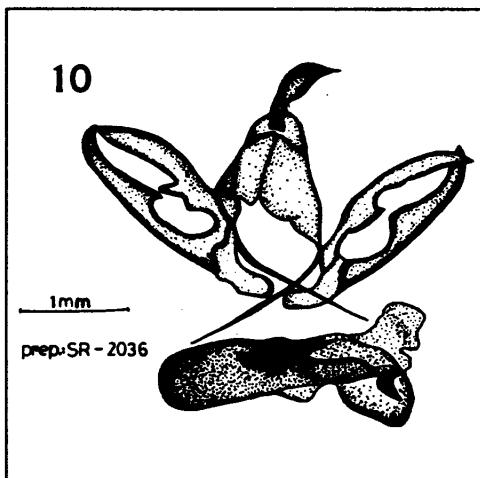
Слика 1–10. Гениталне арматуре мужјака од *Eilema* врста и *Lithosia*.

Fig. 1–10. Male genitalia of *Eilema* sp. and *Lithosia*.

1. Гениталије мужјака *Eilema* sp., општи изглед.  
Male genitalia of *Eilema* sp., general view.
2. *Lithosia quadra* Linnaeus, 1758.  
Дурмитор, Тара, Тепча, 600 м, 26. VII 1982, Јакшић leg.
3. *Eilema lurideola* Zincken, 1817.  
Дурмитор, Жабљак, 1400 м, 4. VII 1981, Јакшић leg.
4. *Eilema pseudocomplana* (Daniel, 1939)  
Бор, Борско језеро, 500 м, 9. VIII 1994, Јакшић leg.
5. *Eilema griseola* Hübner, [1803] Сомбор, Лугово, 23. VII 1986, Вајганд leg.



6. *Eilema complana* Linnaeus, 1758  
Сомбор, Лугово, 16. VII 1992, Вајганд  
leg.
7. *Eilema palliatella* Scopoli, 1763  
Бор, Борско језеро, 560 m, 15. VII 1993,  
Jakšić leg.
8. *Eilema morosina* (Herrich-Schäffer, 1848)  
Сомбор, Лугово, 10. VII 1989, Вајганд  
leg.
9. *Eilema sororcula* Hufnagel, 1766  
Приштина, Грмија, 700 m, 23. V 1973,  
Jakšić leg.
10. *Eilema caniola* Hübner, [1808]  
Сомбор, Лугово, 14. VI 1995, Вајганд  
leg.



## ДИСКУСИЈА

Како се из резултата наших истраживања може видети укупно је у фауни Србије регистровано 12 врста ове групе: једна врста рода *Lithosia* и 11 врста рода *Eilema*. Ово практично значи да се све балканске врсте могу наћи у Србији. Међу ових 12 врста ми у обрађеном материјалу нисмо нашли врсте *E. lutarella*, *E. pygmaeola* и *E. deplana*, оне су познате само из литературе (Анђус, 1983, 1984, Rebel und Zerny, 1931).

Врста *E. pseudocomplana* је по први пут утврђена за фауну Србије. Ова врста је по свом хабитусу врло слична врстама *E. complana* и *E. palliatella*. Врста *E. pseudocomplana* се одликује сламасто-жутом бојом горње стране крила (као код *E. palliatella*), са сивом косталном линијом (као код *E. complana*). И гениталне арматуре мужјака ове три врсте су врло сличне, само су поједини делови (награ, cornutus) код *E. pseudocomplana* слабије изражени (Фиг. 4). Налаз врсте *E. pseudocomplana* се могао и очекивати будући да ју је Mentzer (1980) већ утврдио у Македонији (Матка, Водно, Охрид, Прилеп) и Хрватској (Остарије, Карлобаг). Чињеница да смо ову врсту, осим на простору Бора, утврдили и у Војводини и на Косову и Метохији указује да је она широко распрострањена на простору Србије. Извесно је да ће даљим теренским истраживањима бити утврђено њено присуство у фауни Србије у још већој мери.

У фаунистичком погледу за шире подручје Бора, укључујући и простор Тимочке Крајине, утврдили смо следеће врсте ова два рода: *E. sororcula*, *E. caniola*, *E. palliatella*, *E. complana*, *E. pseudocomplana* и *E. lurideola*. Ових 6 утврђених врста, дакле, чини 50% српских и балканских врста ова два рода. Поређења ради, на добро проученом подручју Дурмитора утврђене су 4 врсте (Васић и сарадн., 1990) а у целој Македонији утврђено је 8 врста (Daniel, 1964). Вероватно је Македонија као подручје под утицајем аридније климе у коме доминирају термофилне заједнице неповољне за развој лишајева, па самим тим и за егзистенцију *Eilema* врста. Можемо закључити да се шире подручје Бора одликује значајним фаунистичким богатством врста два истражена рода.

Како се из резултата наших истраживања може видети код четири врсте смо утврдили појаву симпатрије и синхроније које сумарно можемо представити шемом:

	<i>pseudocomplana</i>	<i>complana</i>	<i>palliatella</i>	<i>lurideola</i>
<i>Eilema pseudocomplana</i>		+		+
<i>complana</i>	+		+	
<i>palliatella</i>		+		
<i>lurideola</i>	+			

Анализа ове симпатрије и синхроније показује нам постојање изграђених међудноса међу овим врстама. Најпре, претпоставља се у оваквим случајеви-

ма да између врста које ступају у овакве међуодносе морају постојати добро изражени изолациони механизми који спречавају интерспецијску хибридизацију. Анализом цртежа крила одмах можемо издвојити врсту *E. palliatella* на основу одсуства сиве косталне линије, која је код три преостале врсте добро изражена. Унутар групе од три преостале врсте по грађи гениталија се јасно издваја *E. lurideola* која једина има ресасти procesus valvae (Фиг. 3). Две преостале симпатричне и синхроне врсте *E. complana* и *E. pseudocomplana* имају обе сиву косталну линију, такође су им и гениталне арматуре мужјака врло сличне (Фиг. 4 и Фиг. 6). Разлике у грађи њихових гениталија су на квантитативном нивоу врло мале, постају видљиве тек биометријском анализом. За дадесетак анализираних примерака те разлке можемо представити сумарно:

	N	$\bar{X}$ edeagus	$\bar{X}$ valva
<i>E. pseudocomplana</i>	8	2,26 mm	1,91 mm
<i>E. complana</i>	10	2,55 mm	2,02 mm

Можемо, зато, претпоставити да за разлику од других *Eilema* врста изолациони механизам између *E. pseudocomplana* и *E. complana* није заснован на морфолошко-анатомским разликама (облик и цртеж крила, грађа гениталне арматуре мужјака и др.) већ, највероватније, разлике постоје на молекуларно-биохемијском нивоу, или на карактеристикама понашања. Још увек не знамо број хромозома појединих врста рода *Eilema*. Међутим, на бази искуства са сличним примерима код лептира, можемо предпоставити да низ ових врста у ствари у цитогенетском смислу гради низ полиплоидних форми једног основног хромозомског комплемента.

Иако у филогенетском смислу реда *Lepidoptera* ова група лејтира заузима високо месић (јуријадници су еволутивно најсложеније 23. суперфамилије *Noctuoidea*) њени представници још увек поседују низ врло примитивних особина.

Истичемо, најпре, исхрану гусеница лишајевима, као посебан феномен. Први налаз лихенофагије је објавио још 1758. године Карл Лине. Констатовано је да врста *Phalaena glabra aptera*, касније названа *Phalaena lichenella*, чије је данашњи назив *Dahlica lichenella* (L.) храни лишајем *Lichen candelarius* L. за који се после низа дебата испоставило да је *Xanthoria candelaria* (L.) (Hawksworth, 1991). У својој исхрани врсте рода *Eilema* користе лишајеве *Parmelia sp.*, *Cladonia sp.* и *Cladina sp.* Мада су детаљи исхране лептирова лишајевима углавном непознати, све указује на то да се ови лихенивори хране фитобионтом, односно алгом (Rawlins, 1984). Осим за исхрану, лишајеве поједине врсте користе као ларвалну камуфлажу, затим на талусу формирају лутку (Sigal, 1984). Дуго живећи лишајеви, крхког талуса, ниске хранљиве вредности, често дехидрирани, са различитим лишајским киселинама одговарају малом

броју предатора. Тако се условно може говорити о коеволуцији врста лептирова који се хране лишајевима. Осим дефанзивне улоге с аспекта исхране (апосематичка обложеност), лишајске киселине имају значајну улогу у заштити од патогених микроорганизама, због свог бактерицидног и фунгицидног dejства. Лишајеви производе велики број секундарних алифатичних и фенолских метаболита. Већином су то екстрацелуларни, у води нерастворљиви кристали, депоновани на површини хифа.

Интрацелуларни продукти су везани за ћелијски зид и протопласт. До сада је позната структура око 220 секундарних метаболита изолованих из лишајева. Структура и функција неких супстанци су аналогне метаболитима алги и гљива, док су поједини карактеристични само за лишајеве. Са аспекта исхране гусеница најзначајнији су угљени хидрати и протеини. Ћелијски зид хифа се састоји претежно од хитина, који је обложен аморфним глуканским матриксом. Лихенин и изолихен, највероватније, настају само у аскокарпу (плодоносном телу аскомицета); лихенин се још назива „резервна целулоза“. Полиоли, моносахариди и полисахариди су бројни у лишајевима и могу да чине 3–5% суве тежине талуса (Hale, 1983). Многе од ових супстанци су заједничке за лишајеве и биљке: арабитол, фруктоза, Д-манитол, рибитол, α-трехалоза. Бројни су и они који се налазе само у лишајевима: различити глукани, умбилицин, волемитол, сифулитол, пелтигерозид.

Садржај протеина у лишајевима варира између 1,6–11,4% суве тежине, али некад може достићи и 20% (Hunbeck, 1973). Постоји још доста непознатог и нејасног у биохемији лишајева.

У морфолошко-анатомским одликама примитивне одлике врста овога рода су: издужена, недиференцирана крила, одсуство цртежа на њима, примитиван начин преклапања крила сакупљањем у ролну, унiformне крилне љуске (*squamula*) једноставне грађе, одсуство мирисних крилних љуски (*androconia*) и релативно слаба диференцираност гениталне арматуре мужјака. Ове врсте се јављају у локалним, изолованим и малобројним популацијама. Центар ареала рода је на простору од Алтая до Атлантика. Ради се, дакле, о присуству комплекса одлика типичних за преглацијалне врсте терцијерне старости, са простора Древног Медитерана.

Питање заштите ових врста није још доволно разјашњено. У већини националних листи угрожених и заштићених врста ове врсте се уопште не помињу. Уредбом о заштити природних реткости (Службени гласник РС, 50/1993) ове врсте нису ни код нас заштићене. Једино на „Црвеној листи“ бугарских лептира налазимо врсте *Eilema griseola* и *E. deplana*. Њима је дат статус угрожених врста које су врло локалне и егзистирају на изолованим подручјима а њихово налажење је ретко (Ganev, 1985). У обрађеном материјалу ми смо *E. griseola* Hbn. утврдили за Војводину (Сомбор, Вајганд leg.), док је *E. deplana* Esp. позната само из Зворника (Анђус, 1984). Држећи се биогеографско-еколошког критеријума за класификовање врста као природних реткости (Матвејев, 1962) верујемо да као угрожене врсте које је потребно

заштитити можемо прогласити све врсте родова *Lithosia* Fab. и *Eilema* Hüb. које су припадници наше фауне. Овај предлог темељимо на чињеници да се ради о древномедитеранским врстама, дакле, члановима терцијерне фауне са смањеном бројношћу популација и смањеним ареалом, а то је уобичајени пут који води изумирању врста. Том изумирању доприносе и лишајеви као прехрамбене биљке њихових гусеница тиме што се и њихова бројност стално смањује, али и тиме што акумулирају токсине из ваздуха и воде у талусу и тиме утичу на смањење отпорности гусеница и њиховој повећаној осетљивости и подложности болестима. Из саме чињенице да се врсте ова два рода хране лишајевима, а знајући да су лишајеви индикатори квалитета ваздуха, следи и чињеница да су и ове врсте лептира индикатори стања животне средине. Додамо ли томе и чињеницу да су ове врсте лептира локално распрострањене и са малобројним популацијама можемо их чак декларисати као првокласне, изузетно поуздане, индикаторе незагађене животне средине, пре свега, као индикаторе добrog квалитета ваздуха.

### ЗАКЉУЧЦИ

Дат је сумарни преглед резултата истраживања врста родова *Lithosia* Fabr. и *Eilema* Hüb. на простору Србије и посебно на простору ширег подручја Бора. На основу литературних података и доступног обрађеног материјала укупно је за фауну Србије утврђено 12 врста ова два рода, од којих је једна врста рода *Lithosia* и 11 врста припада роду *Eilema*. На ширем подручју Бора утврђено је шест врста ова два рода, на основу чега можемо закључити да се ради о интересантном и фаунистички богатом крају. Врста *E. pseudocomplana* (Daniel, 1939) је утврђена као нова за фауну Србије. За четири врсте: *E. pseudocomplana*, *E. complana*, *E. palliatella* и *E. lurideola* установљено је постојање симпатрије и синхроније и дефинисани су изолациони механизми који спречавају интерспецијску хибридизацију.

Због присуства комплекса примитивних одлика закључено је да се ради о врстама терцијерне старости и да их као такве, тј. као реликтне, треба заштитити. Будући да се гусенице ових врста хране лишајевима (који су познати као биоиндикатори) предложили смо да се све ове врсте третирају као изузетно осетљиви биоиндикатори квалитета ваздуха.

### ЛИТЕРАТУРА

- Ahmadijan V., Hale E. M., (1973); The lichens; Huneck S.: 495–521 Academic press New York and London  
 Andjus Ljiljana, 1983. Species of tiger moths (*Lep.*, *Arctiidae*) new for Serbia, Yugoslavia. *Acta entomologica Jugoslavica*, 19 (1–2): 43–45, Zagreb.  
 Andjus Ljiljana, 1984. Tiger moths (*Lep.*, *Arctiidae*) species in Natural History Museum in Beograd. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja*, B, 39: 51–70, Beograd.

- Carnelutti J. und Michieli S.**, 1958. I. Beitrag zur Lepidopterenfauna der Crna Gora. *Fragmenta Balcanica*, II.10(44): 67–81, Skopje.
- Daniel F.**, 1964. Die Lepidopterenfauna jugoslawisch Mazedoniens, 2: *Bombyces et Sphinges*. Природонаучен музей, Скопје.
- Fazekas I.**, 1983. Die *Zygaena loti peszerensis* Reiss, 1929 und *Eilema complana balcanica* Daniel, 1939 syn. n. (*Lepidoptera: Zygaenidae et Arctiidae*). *Folia entomologica Hungarica*, XLIV(1): 41–46.
- Hale E. Mason Jnr** (1983); *The biology of lichens*:108-132 Edward Arnold Ltd.
- Haworth D. L.**, (1991); *Linnaeus, the first report of lichenophagy in psychid moth, and the identity of Lichen Candelarius*; *Lichenologist* 23(1):93–98
- Forster W. und Wohlfahrt Th. A.**, 1960. *Die Schmetterlinge Mitteleuropas*, Band 3, Stuttgart.
- Freina J. de und Witt T.**, 1987. *Die Bombyces und Sphinges der Westpaläarktis*. Band 1. München.
- Ganev J.**, 1985. Red list of bulgarian butterflies and larger moths. *Entomologist's Gazette*, 36: 115–118.
- Leraut P.**, 1980. Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corse. Alexanor et Bulletin de la Soc. Ent. de France, Paris.
- Lutz L.**, 1990. Beitrag zur Makrolepidopterenfauna Südwestbulgariens mit Bemerkungen zur subspezifische Gliederung (*Lepidoptera*). *Atalanta*, 21(1/2): 121–138, Würzburg.
- Матвејев С.**, 1962. Биогеографско-еколошки критеријум за издавање и класификацију биљних и животињских врста и њихових заједница као природних реткости. *Заштита природе*, 21–25: 75–89, Београд.
- Mentzer E. von**, 1980. *Eilema torstenii* n. sp. and *E. iberica* n. sp. from Spain, with notes on *E. pseudocomplana* (Daniel) (*Lepidoptera: Arctiidae*). *Ent. scand.*, 11: 9–16, Lund.
- Rawlins JE**, 1984. Mycophagy in Lepidoptera. In *fungus –insect relationships*. Wheeler, Q, Blackwell M.eds; Columbia University Press, New York: 382–423.
- Rebel H.**, 1903. Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanlanderer. 1: Bulgarien und Ostrumelien. Annln. naturhist. Mus. Wien, 18: 123–347. Wien.
- Rebel H.**, 1904. Studien ueber die Lepidopterenfauna der Balkanlanderer. 2: Bosnien und Herzegowina. Annln. naturhist. Mus. Wien, 19: 97–377, Wien.
- Rebel H. und Zerny H.**, 1931. Die Lepidopterenfauna Albaniens. *Denkschrift Akad. Wiss. Wien*, 103: 37–161, Wien.
- Rézbányai L.**, 1981. Az *Eilema pseudocomplana* Daniel Magyarországon (*Lepidoptera*). *Folia ent. hung.*, XLII: 241–246.
- Sigal L.** (1984); *The Biologist* 87(1): 66–68.
- Toulgoët H. de**, 1985. Mise au point taxonomique consécutive à une note intitulée “Taxonomische Veränderungen bei den *Bombyces* und *Sphinges* Europas und Nordwest-Afrikas (*Lepidoptera, Noctuoidea: Arctiidae, IV*)” J. de Freina et Th. Witt. Note lepid., 8(2): 189–199, Karlsruhe.
- Uhl J.**, 1903. Adalék Szerbia lepke-faunájához. *Rovartani Lapok.*, X(2): 38–40. Budapest.
- Vajgand D.**, 1995. Contribution to the study of the fauna of Lepidoptera of Serbia, unregistered species of butterflies in the fauna of Serbia. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 89: 29–39, Novi Sad.
- Васић К., Томић Д., Карнелути Ј., Зечевић М. и Крањчев Р.**, 1990. Фауна Дурмитора, *Heterocera, I. Bombyces et Sphinges (Insecta, Lepidoptera)*. Фауна Дурмитора, 23(3): 99–157, ЦАНУ, Титоград.
- Watson A., Fletcher D. S. and I.W.B. Nye**, 1980. *The Generic Names of Moths of the World*, Vol. 2, London.
- Зечевић М. и Радовановић С.**, 1974. Лептири Тимочке Крајине. Завод за пољопривреду Зајечар и Новинска установа Тимок, Зајечар.
- Зечевић М.**, 1996. Преглед фауна лептира Србије. Институт за истраживање у пољопривреди Србија и Наука, Београд.
- Живојиновић С.**, 1950. Фауна инсеката шумске домене Мајданпека. САН, Посебна издања, книга CLX, Институт за екологију и биогеографију, Књига 2, Београд.

PREDRAG JAKŠIĆ, DUŠKA DIMOVIĆ

**THE REVIEW OF THE EXAMINED SPECIES OF GENERA *Eilema* Hübner, 1819  
AND *Lithosia* Fabricius, 1798 IN BOR TOWN AND SURROUNDING AREA  
(Lepidoptera: Arctiidae, Lithosiinae).**

Summary

Summary review of the research results is given for the species of genera *Eilema* Hbn. and *Lithosia* Fab. at the territory of Serbia and especially over the region of Bor town wider areas, including Timocka Krajina district (see the list of localities in the chapter Material and Methods). Based on the literature data and the material processed available, within the Serbia fauna, 12 species of the 2 genera were determined. Genus *Lithosia* Fab. is represented by the species *L. quadra* L. (Fig. 2), Genus *Eilema* Hbn. is represented by the species, as follows: *E. sororcula* Hufn. (9), *E. griseola* Hbn. (5), *E. caniola* Hbn. (10), *E. lutarella* L., *E. pygmaeola* Doubl., *E. palliatella* Scop. (7), *E. complana* L. (6), *E. pseudocomplana* Daniel (4), *E. lurideola* Zincken (3), *E. deplana* Esp. and *E. morosina* H.-S. (8). The determination of the species was checked by the analysis of genitalia (Fig. 1–10). The species *E. pseudocomplana* Daniel was determined as being the new one in Serbia. Six species were determined at wider area of Bor town, giving the bases for a conclusion that, we are here dealing with a rich faunistic area.

For four species: *E. pseudocomplana* Daniel, *E. complana* L., *E. palliatella* Scop. and *E. lurideola* Zincken, the existance of sympatry and synchrony was determined. The isolation mechanisms are supposed in content of genitals and behavioral characteristics that prevent inter-species hybridization.

Due to the presence of the primitive form complexes, it was concluded that it is dealt with the species of the Tertiary age and, that as such, i.e., as relict, the respective should be conserved. Since the caterpillars of the species are fed by lichens, we proposed that these species are treated as highly sensitive bioindicators of the air quality.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна page	65–67 65–67	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	----------------	----------------	---------------------------------

UDC: 595.78  
Scientific paper

ŽELJKO TOMANOVIĆ<sup>1</sup>  
MILOJE BRAJKOVIĆ

SOME RARE SPECIES OF APHID PARASITOIDS  
(*Aphidiidae*, HYMENOPTERA) IN YUGOSLAVIA

Извод: У раду су приказани подаци пет паразитских врста оса у фауни Југославије  
Кључне речи: *Aphidiidae*, ретке врсте, фауна

**Abstract:** In the paper are given data about five rare aphid parasitoids species in the fauna of Yugoslavia.

**Key words:** *Aphidiidae*, rare species, fauna.

Research of aphid parasitoid fauna of Yugoslavia (Serbia and Montenegro) have showed about 90 species (Tomanović *et al.*, 1998). But, due to great plant diversity and geological history of this area, it could be expected presence of many more species. Some of known species are rare for Yugoslavia and Europe fauna. List of those species is given with data about locality, date, aphid-plant associations, sex ratios and legator

*Aphidius syssi* Pennachio & Tremblay, 1989

Material: Mt Durmitor-Crno jezero, 2. VII 1998, *Delphinobium junackianum* Karsch on *Aconitum toxicum* L., 2 ♀, leg. Ž. Tomanović; Mt Durmitor-Crno jezero, 15. VIII 1998, 1 ♀, leg. Ž. Tomanović, Mt Kopaonik-Metođe, 18. VIII 1998, *D.*

<sup>1</sup> Institute of Zoology, Dr Željko Tomanović, Dr Miloje Brajković, Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Yugoslavia.

*junackianum* on *A. toxicum*, 29 ♀ 9 ♂, leg. O. Petrović; Mt Kopaonik-Metode, 20. VII 1999, *D. junackianum* on *A. toxicum*, 1 ♀, leg. O. Petrović.

Remarks: Except quoted specimens from Yugoslavia, only few typical specimens are known from Italy (Pennacchio & Tremblay, 1989). Localities from Serbia and Montenegro on which those specimens were found are besides typical locality from Italy only in the world. This species is highmountain faunistic element, reared only from *D. junackianum/Aconitum spp.* association.

#### *Ephedrus validus* (Haliday, 1833)

Material: Mt Durmitor-Kovačka dolina, 20. VIII. 1982, 1 ♀, collect by sweeping, leg. M. Brajković.

Remarks: Palearctic species, founds in several European countries and Central Asia (Gardenfors, 1986) with a few collected samples, and poorly known biology. It is supposed that this species is parasitoid of root aphid from Pemphiginae.

#### *Ephedrus chaitophori* Gardenfors, 1986

Material: Novi Beograd, 6. VI 1999, *Chaetophorus sp.* on *Populus nigra*, 1 ♀ 1 ♂, leg. Ž. Tomanović.

Remarks: On the basis antennae characteristics and ovipositor sheaths, this species is separated from *E. persicae* Froggatt populations (Gardenfors, 1986). It is very rare parasitoid of *Chaetophorus* aphids in association with *Salix* and *Populus* in swamps. This species was found on few localities in Germany, France, Sweeden (Gardenfors, 1986), Finland (Koponen & Halme, 1993) and in India (Bhagat, 1984). For now Serbia is the most southern part of areal of this species in Europe.

#### *Diaeretellus palustris* Starý, 1971

Material: Mt Vlasina, 22. VII 1990, *Rhopalosiphum nymphaeae* (Schrk.) on *Ranunculus aquatica*, 2 ♂, leg. Ž. Tomanović.

Remarks: Except from the typical locality from Germany (Starý, 1971), there are no other records for this species, but this one from the association *R. aquatica/R. nymphaeae* from Mt Vlasina. It seems that this species is characteristic for swamps.

#### *Lysiphlebus balcanicus* Starý, 1998

Material: Mt Vlasina, 21. VII 1990, *Aphis psammophila* Szel. on *Jasione dentata* Hal., 3 ♀, leg. O. Petrović; Mt Vlasina-Čemernik, 30. VII 1996, *A. psammophila* on *J. dentata*, 3 ♀, leg. Ž. Tomanović.

Remarks: Only six specimens of this species were collected in period from 1990 to 1996 on Mt Vlasina from East Serbia (Starý et al., 1998). Later, there have been collected few specimens in Andora (Sanchis et al., 1999). This species is a relict, highmountain faunistic element and specialized parasitoid of root aphid *A. psammophila* on *J. dentata*. As only females have been found in samples, it is supposed that this species has thelytokous reproduction as some other *Lysiphlebus* species.

## REFERENCES

- Bhagat, R. C.** 1984. New records and hosts of aphid parasitoids (Aphidiidae, Hymenoptera) from Kashmir, India. J. Bombay Nat. Hist. Society 81, 93–98.
- Gardenfors, U.** 1986. Taxonomic and biological revision of Palearctic *Ephedrus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae). Ent. Scand. Suppl. 27: 1–95.
- Koponen, M. & Halme, J.** 1993. New finds of *Ephedrus* and *Toxares* species (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) from Finland. Entomol. Fennica, Vol. 4, 31–36.
- Pennacchio, F. & E. Tremblay,** 1989. A new species of *Aphidius* from Italy (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae). Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri 45: 167–169.
- Sanchis, A., J. M. Michelena & J. Pujade-Villar,** 1999. Afidiinos (Hymenoptera, Braconidae) del Pirineo Andorrano. Boln. Asoc. esp. Ent., 23 (1–2), 239–247.
- Starý, P.,** 1971. New aphid parasites from Central Europe (Hymenoptera, Aphidiidae). Acta ent. bohemoslov., 68: 310–318.
- Starý, P., Tomanović, Ž. & Petrović, O.,** 1998. A new parasitoid of root-feeding aphids from the Balkan mountains (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae). Deutsche entomologische Zeitschrift, 45, 2, 175–179.
- Tomanović, Ž., M. Brajković, M. Krunić,** 1998. A checklist of aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae) in Yugoslavia. Acta Entomologica Serbica, 3, (1/2): 95–106.

ЖЕЉКО ТОМАНОВИЋ, МИЛОЈЕ БРАЈКОВИЋ

**НЕКЕ РЕТКЕ ВРСТЕ ПАРАЗИТСКИХ ОСА (*Aphidiidae*, HYMENOPTERA)  
У ЈУГОСЛАВИЈИ**

Резиме

Истраживањем фауне паразитских оса (Aphidiidae, Hymenoptera) примарних паразитоида биљних вршију у Југославији до сада је познато око 90 врста (Томановић и др., 1998). Врсте *Aphidius sussi* Pennacchio & Tremblay, *Ephedrus validus* (Halliday), *Ephedrus chaitophori* Gardenfors, *Lysiphlebus balcanicus* Starý и *Diaeretellus palustris* Starý су ретке код нас и у европским оквирима, јер је њихов ареал ограничен на мали број земаља, а познат је и мали број сакупљених примерака.

Received: May 2000  
Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страница 69–78 page 69–78	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	------------------------------	---------------------------------

UDC: 582.28(582.47)  
Scientific paper

М. АНЂЕЛИЋ

МИЛОСАВ АНЂЕЛИЋ<sup>1</sup>

## БОЛЕСТИ ПЛАНИНСКОГ БОРА (*Pinus mugo* Turra) НА ПРОСТОРУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ЛОВЋЕН“

**Извод:** У раду су дати резултати истраживања паразитних гљива које се јављају на планинском бору (*Pinus mugo* Turra). Истраживања су спроведена на простору НП „Ловћен“ и то на вјештачки подигнутујој култури. Објекат истраживања је лоциран на 1200 м нв и удаљен је 3 km ваздушне линије од мора. Укупно је констатовано осам врста гљива од чега 4 врсте колонизирају четине, двије врсте се јављају на кори и двије врсте нападају четине и кору. Међу констатованим гљивама највећи значај имају *Lophodermium pinastri*, *Sclerophoma pytiophila* и *Cyclaneusma niveum*. На прегледаним стаблима у НП „Ловћен“ су као нове врсте у Југославији наведене паразитне гљиве *Pseudocenangium pinastri* и *Tympans hypododa*.

**Кључне ријечи:** НП „Ловћен“, болести планинског бора, паразитне гљиве.

**Abstract:** In this paper we present results of the research of parasite fungi which can be found on mountain pine (*Pinus mugo* Turra). The research has been carried out in the area of the National Park "Lovćen" on artificially grown culture. The object of research is located at altitude of 1200 m, 3 km from the coast. Eight fungi species have been found, four of which colonize the needles, two species are found on bark and two are found on both needles and bark. Among the species found, the most important are *Lophodermium pinastri*, *Sclerophoma pytiophila* and *Cyclaneusma niveum*. On examined trees in the National Park "Lovćen" the newly discovered parasite fungi species in Yugoslavia were *Pseudocenangium pinastri* and *Tympans hypododa*.

**Key Words:** National Park "Lovćen", diseases of the mountain pine, parasite fungi.

### УВОД

Ареал бора кривульја (*Pinetum mugi*) припада групи испрекиданих ареала где поједини његови дјелови немају природне везе. Његова заједница изграђује завршни појас шумске вегетације на појединим планинским масивима југоиз-

<sup>1</sup> Mr Милосав Анђелић, Национални паркови Црне Горе, Подгорица.

сточне и средње Европе. Кривуљ има веома широку амплитуду распрострањења у односу на геолошку подлогу и јавља се у више форми које су условљене хидротермичким режимом станишта. Код нас се, такође, налази на стаништима где друге врсте не успијевају и веома је значајна као пионирска врста на стрмим планинским теренима. Осим природних састојина, кривуљ срећемо и у културама (на Ловћену) које су веома значајне како са аспекта заштитне тако и естетске функције. Защитни карактер ових шума се огледа у очувању земљишта од ерозије, а низих подручја од бујица и снијежних лавина. Осим за озеленавање нагнутих терена, често се користи и у парковима као декоративна врста. Од укупно констатоване 94 врсте рода *Pinus*, *Pinus mugo* је, по висини, најмањи европски бор.

До сада је ова врста била, углавном, заобиђена у фитопатолошким истраживањима, али у последњем периоду стижу подаци о пропадању ове врсте дрвета. На то указују истраживања (Карацић, Вујановић 93, Карацић 96, Анђелић 97) која су проведена на највишим планинским висовима Дурмитора. Узимајући у обзир еколошке услове у којим се овај бор јавља на Дурмитору као и комплекс фактора који утичу на његово здравствено стање (температура, влажност ваздуха, висина снijега и сл.), произашла је потреба да се ова истраживања прошире и на вјештачки подигнуте културе. Као објекат истраживања одабрана је планина Ловћен где је планински бор унешен 1950. године (Вујановић, Карацић, Анђелић 94).

У раду дајемо приказ констатоване патогене микофлоре у периоду 1993–1997. год. на кривуљ бору на простору НП „Ловћен“.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Истраживања су спроведена у култури планинског бора (*Pinus mugo* Turg.) у НП „Ловћен“ и то на локалитету званом „Рупе“ који је удаљен 3 km ваздушне линије од мора. Истраживања су спроведена у периоду од 1993–1997. године. Материјал је сакупљан у различито доба године, а затим је вршена његова анализа у лабараторији. Идентификација гљива је извршена послије микроскопских анализа, и то на основу изгледа плодоносних тијела, спороносних органа и органа за репродукцију. При детерминацији користили смо се кључевима и описима гљива датим код Darkera (1932), Dennis (1968), Millara, Mintera (1978), Ellisa (1985), Mintera (1981), Funka (1985), Laniera и сар. (1976, 1978), Suttona (1980) и др.

За изолацију су коришћене двије подлоге: Малц-екстракт-агар и кромпир-декстроза-агар.

Сав сакупљени материјал са паразитним гљивама, као и чисте културе гљива, налази се депонован у лабораторији за шумску фитопатологију — Шумарског факултета у Београду.

## РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Списак констатованих гљива на Ловћену даје се у табели 1.

Табела 1 Најчешће гљиве на планинском бору (*Pinus mugo* Turra) на Ловћену  
The most frequently occurring fungi on mountain pine on Lovćen

НАЗИВ Name of fungus	ДЕО БИЉКЕ КОЈИ КОЛОНИЗИРА Colonized part of the plant	Значај Сигнификације Importance of Significator
<i>Cenangium acuum</i> <i>Cooke &amp; Pers</i>	На четинама On needles	+
<i>Cyclaneusma niveum</i> ( <i>Pers. ex Fr.</i> ) <i>Di cosmo et al.</i>	На четинама On needles	++
<i>Lophium mytilinum</i> ( <i>Pers.</i> ) <i>Fr.</i>	На кори On bark	+
<i>Lophodermium pinastri</i> ( <i>Schard ex Hook</i> ) <i>Chev.</i>	На четинама On needles	+++
<i>Pseudocenangium pinastri</i> <i>Karst.</i>	На четинама On needles	++
<i>Sclerophoma pytiophila</i> ( <i>Cda.</i> ) <i>Hohn.</i>	На четинама и кори On needles and bark	+++
<i>Sphaeropsis sapinea</i> ( <i>Fr.</i> ) <i>Dyko &amp; Sutton</i>	На четинама и избојцима On needles and shoots	+
<i>Tympanis hypododa</i> <i>Nyl.</i>	На кори On bark	+

+ = Гљиве се веома ријетко јављају/ Fungi appear very rarely

++ = Гљиве се средње често јављају/ Fungi appear with medium frequency

+++ = Гљиве се веома често јављају/ Fungi appear very frequently

Из табеле се види да је констатовано 8 врста паразитних гљива, од којих на четинама 4 врсте, на кори 2 врсте и 2 врсте које се јављају и на кори и на четинама. Као и у претходном случају све гљиве су према значају и честоћи јављања груписане у три групе. У прву групу, тј. гљиве које су врло честе спадају *Lophodermium pinastri* i *Sclerophoma pytiophila*.

### *Lophodermium pinastri*

Распрострањена је у скоро цијелој Европи, сјеверној Америци и Азији односно свуда где се јављају шуме *Pinus* врста.

Раније се сматрало да се на боровима, углавном, само јавља *Lophodermium pinastri*. Међутим, 1978. г. MINTER и сар. су доказали да се раније јединствена врста *L. pinastri* састоји од двије врсте тј. *L. pinastri* i *L. seditosum*, и да је ова посљедња знатно патогенија и узрокује скоро све штете у расадницима и младим културама.

## БИОЛОГИЈА И ЗНАЧАЈ ГЉИВЕ *L. pinastri*

Ова гљива насељава четине из претходне вегетације и старије. Проузрокује некрозу коре и осипање четина. Плодоносна тијела су аскокарпи (апотеције) који су међусобно раздвојени црним линијама.

По Карадићу (1992) ова гљива колонизира само физиолошки ослабљеле и старије четине (двогодишње и старије) а никад се не јавља на једногодишњим и четинама из текуће вегетације које имају највећи утицај на интензитет фотосинтезе. То је, уствари, паразит слабости. На двогодишњим или старијим четинама као и у четинама у простири формира оба стадијума тј. стадијум пикнида и стадијум аптеција. Аптеције се појављују током јануара и фебруара, а масовно у току априла. Аскоспоре се ослобађају за вријеме влажног времена, и то од марта до септембра. Критични период за инфекције је мај-јун. Први симптоми у облику хлоротичних пега појављују се у току љета. Хлоротичне пеге постепено мијењају боју и постају тамно жуте или смеђе. Појава пикнида се уочава у новембру, а масовно од јануара до јуна. Истовремено са појавом пикнида на четинама се запажају и црне попречне линије, што је значајна дијагностичка карактеристика за ову гљиву. Пикнидски стадијум има веома мали значај за процес инфекције јер су пикноспоре изгубиле способност клијања.

Аптеције ове гљиве се јављају са обадвије стране четина; када су влажне, оне су црне и под лупом подсјећају на издужена зрна кафе. Када су просушене аптеције се карактеришу црном централном зоном, око које се налази уска сива зона и која је на ободу оивичена једном црном линијом тачка. Аптеције се отварају помоћу једне уснице, која је хиалинска, црвена, жута, наранџаста или ређе зелена. Аптеције су дуге 0,7–1,2 mm, са обје стране су покривене ћелијама епидермиса биљке домаћина, али сам центар аптеције је изнад неколико епидермалних ћелија. На попречном пресјеку се јасно уочава да је увијек 5 или више ћелија епидермиса испод основне аптеције.

Пикниди су испод епидермиса (субепидермални), ријетко срасли, дуги 0,3–0,4 mm. Пикноспоре штапичасте, безбојне, дуге 4,5–6 µm. Чиста култура гљиве је бијела и ограничена је једном црном линијом.

Заштита од ове гљиве код нас се до сада само примјењује у расадницима, и то у критичном периоду за инфекцију од маја до краја јуна мјесеца.

Ова гљива има веома широку амплитуду распрострањења, осим што смо је констатовали у НП „Ловћен“ у ранијим истраживањима сусрели смо је и на планинском бору у НП „Дурмитор“ где су услови за раст и развој ове врсте битно другачији.

Разлика између гљиве *L. pinastri* на Дурмитору и у НП „Ловћен“, је једино у времену инфекције. Наиме, док су аптеције на четинама *P. tigo* на Дурмитору сазријевале у току јуна и јула мјесеца, на Ловћену су биле зреле већ у току маја мјесеца. Ово указује да се заразе на Ловћену остварују бар један мјесец раније у односу на Дурмитор. Из четина кривуль бора на Ловћену гљива *L. pinastri* је изолована на хранљивим подлогама. Мицелија је полегла, бијела, на самом ободу има једну црну ивицу и релативно спор раст.

*Sclerophoma pythiophila* — се јавља врло често. Према литературним подацима ова гљива насељава углавном старе четине, или се јавља на стаблима подслије неког стреса. Међутим, на *P. mugo* забиљежена је на четинама свих доба старости, чак и на једногодишњим. Пикниди гљиве се образују у основи четина. Пикниди су црни, образовани испод епидермиса, који касније разарају и избијају на површину. Пикниди су еруптивни, црни, 2–7 mm у пречнику, најчешће окруженi дебелозидним ћелијама, отварају се распуцавањем (без остиоле). Конидије (пикноспоре) су хијалинске, једноћелијске, безбојне, 4–8 × 2–3 µm. Јавља се на великом броју врста бора: *Pinus nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. mugo*. Узрокује осипање четина али и сушење избојака. Некротиране четине остају сасушене да висе према доље. Изгледа да је ова гљива патогенија за *P. mugo* него за остале *Pinus* врсте.

У другу групу спадају гљиве *Cyclaneusma niveum* и *Pseudocenangium pinastri*.

*Cyclaneusma niveum* — (Pers. eh Fr.) Ова гљива је веома сродна са *C. minor*. Проузрокује некрозу и осипање четина већег броја *Pinus* врста. DARKER (1932) је претпоставио да се у оквиру гљиве *C. niveum* крије већи број још неописаних врста. BUTIN (1973) је на бази величине апотеција, аскоспора, пикноспора као и биљке домаћина раздвојио гљиву *C. niveum* у двије врсте: *C. niveum* i *C. minor*. Према BUTINU (1973) гљива *C. minor* се најчешће јавља на четинама *Pinus contorta*, *P. jeffreyi*, *P. montana*, *P. radiata*, *P. sylvestris*; а гљива *C. niveum* на четинама *P. halepensis*, *P. nigra* i *P. pinaster*.

## СИМПТОМИ

Симптоми оболења за обје ове врсте су скоро идентични. Први знаци се испољавају у облику малих свјетло-зелених пруга, које се јављају у септембру. Оне се постепено шире и мијењају боју, тако да на крају цијела четина остаје жута са упадљивим смеђим попречним тракама. Ови симптоми су нарочито изражени у току октобра мјесеца када и четине почињу да опадају. Ове гљиве су констатоване само на двогодишњим или старим четинама. Крајем октобра мјесеца, а особито у току новембра и децембра на некротираним четинама јављају се апотеције. Неке некротиране четине остају и преко зиме на гранама и за вријеме топлих зимских дана или у току пролећа на њима се формирају апотеције. У времену осипања четина пеге на којима су образоване апотеције блиједе, тако да су свјетлије обојене него остали дио четине.

## ОПИС ПАТОГЕНА

Апотеције се образују на некротираним четинама, на лицу, наличју и радијалним странама. Обично се на четинама јављају 1–3 пеге и свака у зависности од дужине садржи 3–35 апотеција. Дужина пега је од 2–30 mm. Апотеције су елиптичне, субепидермалне, у зрелости се отварају једном уздужном пукотином.

тином и издигу са обје стране ткиво четина у облику два крила између којих се јавља један диск бијеле боје. Зреле апотеције су блиједо жуте, желатинозне.

На хранљивим подлогама гљиве из рода *Cyclaneusma* се лако изолују. Култура код обје гљиве је слична. Колонија је бијела, полуваздушна са средње брзим растом. Гљива *C. minor* у култури формира и пикниде и апотеције, а *C. niveum* само пикниде. Пикниди код обје гљиве се образују послиje двије недјеље а апотеције код *C. minor* послиje 4–5 недјеља по изоловању. Оптимална температура за пораст колоније ових гљива је 25°, а максимална 35°C. Запажено је нешто јаче обојавање агара код изолата гљиве *C. minor*.

## ЖИВОТНИ ЦИКЛУС

Животни циклус обје гљиве је доста сличан. Симптоми се у природним условима јављају 10–15 мјесеци по инфекцији. У нашим условима за гљиву *C. niveum* су констатована два инфекциона периода; први период је од краја априла до краја августа мјесеца, а други од средине октобра до почетка децембра мјесеца. Иако се у периоду новембар-децембар на четинама запажају бројна плодоносна тијела (апотеције), сматрамо да због неповољних услова спољне средине у ово вријеме највећи број инфекција се остварује у првом инфекционом периоду.

*Pseudocenangium pinastri* — Ова гљива проузрокује некрозу и осипање четина. Плодоносна тијела су ацервule. Ацервule су разбацане, површинске, мрко-смеђе са бочним зидовима састављеним од релативно дебело-зидних, издуžених ћелија. Базална строма ацервule добро је развијена и јастучаста, састављена од свјетло смеђих ћелија, које су при дну тамније. Конидиогене ћелије (које рађају конидије) су цилиндричне, хијалинске, глатке. Конидије кончасте, издужено заобљених крајева, септиране, танко-зидне, величине 20–60 × 5–10 μm. Ово је први налаз ове гљиве у Црној Гори, односно Југославији. О њеном паразитизму у литератури нема података.

У трећу групу спадају врсте: *Cenangium acuum*, *Lophium mytilinum*, *Sphaeropsis sapinea* i *Tympanis hypododa*.

*Cenangium acuum* проузрокује некрозу и осипање четина. Јавља се на четинама старијим од двије године. Апотеције су еруптивне, појединачне, жућкасто-смеђе, 0,3–3 mm у пречнику са ивицама савијеним према унутрашњости. Аскуси су 8-спори. Аскоспоре хијалинске, величине 12–15 × 3,5–5 μm. Параметре, дужине једнаке дужини аскуса, на врху мало проширене и смеђкасте.

*Sphaeropsis sapinea* — У посљедње вријеме констатовано је да се *S. sapinea* доста често јавља у урбаним срединама проузрокујући сушење избојака на четинарским врстама.

Код нас је *S. sapinea* констатована на следећим домаћинима: *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *P. halepensis*, *P. jeffreyi*, *P. pinaster*, *P. mugo*, *Abies concolor*, *Cedrus atlantica*.

## СИМПТОМИ ОБОЉЕЊА

Симптоми напада *S. sapinea* су јасно изражени а плодоносна тијела су тако лоцирана да је могућност конвулзије са другим гљивама искључена. Први јасно уочљив симптом је јака закрјљалост четина на младим избојцима. Појава капљица смоле и једна или неколико врло кратких четина на избојку из текуће вегетације су обично прва индикација да је избојак заражен. Гљива се по оствареној инфекцији брзо шири и за кратко вријеме захвати све четине и ткиво младих избојака. На планинском бору констатовано је да четине по оствареној инфекцији добијају црвенкасти тон и остају прикачене на избојцима који се криве и суше.

## ОПИС ГЉИВЕ

Пикниди гљиве *Sphaeropsis sapinea* образују се на четинама, љуспицама шишарица, кори грана и стабала. На коријену су констатовани само на *Pinus pinaster*.

Величина пикнида је од 210–470 µm, зидови пикнида су вишебелијски са нешто јаче обојеним белијама на горњој страни. Конидије (пикноспоре) су у почетку безбојне а затим постају жуто-смеђе или смеђе, елиптичне су и једнобелијске. Дужина конидија се креће у дијапазону од 16,8 до 43,2 µm. Највећа дужина конидија до сада је констатована на четинама црног бора а најмања образована из пикнида на кори алепског бора. Дужина конидија зависи од биљке домаћина и од мјеста образовања пикнида.

## ЖИВОТНИ ЦИКЛУС ГЉИВЕ

Пикноспоре се разносе пред почетак отварања пупољака и у почетку раста нових избојака. Инфекције се вјероватно остварују директно кроз пупољке или преко коре младих избојака. Вјероватно је овај начин пенетрације патогена и настанка инфекције најчешћи. Констатовано је, такође, да се инфекције остварују преко стома младих четина, а потом се гљива даље шири у избојке и проузрокује њихово сушење.

*S. sapinea* осим на избојцима, остварује инфекције и на шишарицама, при чему је констатовано да су посебно осјетљиве 2-годишње шишарице на чијим љуспама се формирају бројни пикниди. Такође, вишегодишња истраживања су показала да шишарице могу бити веома јако заражене прије него што дође до заразе избојака. Наиме, поједини аутори сматрају да се по инфекцији на шишарицама у току идуће године јављају и заразе избојака. У прилог овоме иде и чињеница да се јаче заразе у културама јављају тек пошто стабла почињу да плодоносе а до тада је гљива скоро не запажена.

Критични период за инфекције је од 20. априла до 10. маја тј. у 2-недјељном интервалу када се пупољак отвара. Међутим, инфекције су могуће све до

средине јуна мјесеца, када је неопходно спроводити мјере заштите. На процес инфекције, поред климатских фактора, утичу и други чиниоци прије свега ниво инокулума способног за инфекцију.

*Tympanis hypododa* се јавља на кори. На кори се образују црна плодоносна тијела — апотеције, које подсећају на оне из рода *Cenangium*. У апотецијама се формирају аскуси, који у почетку садрже 8 аскоспора (једноћелијских или двоћелијских). Међутим, убрзо долази до пупљења аскоспора у аскусу тако да су на крају аскуси пуни ситних, штапичастих спора. Нема података о паразитизму ове врсте. Према нашим запажањима изгледа да се ова врста развија као паразит слабости на кори.

На основу увида у расположиву литературу ово је први налаз ове гљиве у Југославији.

## ЗАКЉУЧАК

На основу напријед наведених резултата истраживања, могу се извести следећи важнији закључци:

— На планинском бору на Ловћену, у вјештачки подигнутој култури констатовано је 8 врста гљива, од којих 4 на четинама, 2 врсте на кори и 2 врсте нападају четине и кору;

— Међу констатованим гљивама на Ловћену посебно су честе *Lophodermium pinastri* i *Sclerophoma pytiophila*;

— Први пут као нове, за микофлору Југославије констатоване су врсте *Tympanis hypododa* i *Pseudocenangium pinastri*;

— Веома је значајно да се приликом уношења планинског бора на нове просторе води рачуна да се могу јавити неке веома опасне гљиве *Lophodermium pinastri* i *Sphaeropsis sapinea* које могу егзистенцијално угрозити опстанак ове врсте.

## ЛИТЕРАТУРА

- Анђелић М. (1997): Проучавање паразитних гљива планинског бора (*Pinus mugo* Turra) на подручју Националних паркова „Дурмитор“ и „Ловћен“. Магистарски рад, Београд.
- Butin H. (1973): Morphologische und taxonomische untersuchungen an *Nemayclus niveus* (Pers ex Fr.) Fuck ex Sacc. und warwandten arten. European Journal of Forest Pathology 2, 146–163.
- Darker G. D. (1932): The Hypodermataceal of Conifers. Contributions Arnold Arboretum 1. 1–131
- Dennis R. W. G. (168): British Ascomycetes. Cramer, Lehre
- Ellis B. M. (1985): Microfungi on Land plants. Croom Helm. London Sydny
- Funk A. (1985): Foliar Fungi of Western Trees. Canadria Forestry service, BC-x-265. P. 1–159.
- Карацић Д. (1992): Заштита шума (Шумска фитопатологија). Завод за школство, Београд.
- Карацић Д. , Вујановић В. (1993): Најчешће патогене гљиве у шумама Н. П. „Дурмитор“, Шумарство бр. 6 стр. 15–23, Београд.
- Карацић Д. , Вујановић В. (1993): Патологија планинског бора (*Pinus mugo* Turra) на природним стаништима. Прво Југословенско савјетовање о Заштити биља. Врњачка Бања. 30. XI – 3. XII.
- Lanier i sar. (1978): Micologie et Patologie forestières. Tome I – Mycologie forestière. Masson–Paris.

Millar C. S. Minter D. W. (1978): CMI Description of Pathogenic Fungi and Bacteria, Set 57, N 526, 566, 567 Kew, England.

Sutton. B. C. (1980) : The coelomycetes CMI- Kew, Surrey, England.

Вујановић, Карапић, Анићелић (1994): Налаз бора кривуља, стр. 229–233. САНУ Подгорица.

MILOSAV ANDJELIĆ

DISEASES OF THE MOUNTAIN PINE (*Pinus mugo* Turra) IN THE AREA OF  
“LOVĆEN” NATIONAL PARK

Summary

As regards its geological base mountain pine has a broad amplitude of distribution and is present in a number of forms which are conditioned by hydrothermic regime of the habitat. Its association marks the final range of the forest vegetation in certain mountain massifs of south-eastern and central Europe. In Yugoslavia as well it is found in the habitats in which other species cannot grow and it is very important as pioneer species on steep mountain terrain of Durmitor, Prokletije, Bjelasica, Ljubišnja. In addition to natural associations, mountain pine is also found within cultures (Lovćen) which are very significant from the point both of protection and aesthetic function. So far this species has been omitted from phytopathological research, however recent reports indicate deterioration of this species. Research work carried out both in natural associations and in cultures confirm this. On the mountain pine in Lovćen, in artificially grown culture, eight species of fungi have been found, four on needles, two on bark and two species that attack both needles and bark. Among the fungi species found in Lovćen most frequent are *Lophodermium pinastri* and *Sclerophoma ptyiophila*. Presence of *Tympanis hypododa* and *Pseudocenangium pinastri* was established for the first time in the mycoflora of Yugoslavia.

Conclusion:

During the course of study of cave fauna in Serbia a large number of *Staphylinidae* from the genus of *Quedius* have been found. It has been established that they belong to a number of species from several subgenera. Majority of these belongs to the species *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802). In the territory of Serbia this species is represented by subspecies *skoroszewskyi* Korge, 1961, and in two cases, near Novi Pazar, in one cave, a nominative subspecies was also found. Subspecies *Quedius mesomelinus skoroszewskyi* was found in Serbia almost exclusively in caves and pits, and only exceptionally outside caves and pits. Therefore it may be concluded that in Serbia it represents a troglophyle element, which is not the case in other areas of distribution.

This is a case of “habitat shift”. This predominantly central European element is in more arid part of its areal, in Serbia, and probably in the east as well, has changed its habitat, i.e. moved into caves and pits, as well as into biotops with similar ecological conditions, and especially in connection with hygrot-hermic regime which is present in them. These are deep cracks in the rocks, holes in the ground and similar places.

The above species of the genus *Quedius* has been found in caves and pits in other parts of former Yugoslavia as well, but represented by other subspecies.

Nominative subspecies is found mostly in mountain regions. There are reported findings in territories on several mountains in Herzegovina and Bosnia, wherefrom it is assumed that in this region it is a mountain element. We have found it in Montenegro, namely on Durmitor, both inside and outside caves, as well as in the mountain Smiljevica and near Berane, whereas in Serbia and Macedonia it has been found only in caves. So far it has not been reported from the areas of Montenegro, Serbia and Macedonia.

Along the Adriatic coast, as well as in the strip along the coast there is the subspecies *kraussi* Pennecke, 1904, endemic species of this area. It has been known in Dalmatia and Herzegovina before, and we found it in Montenegro in the area along the coast, which finding has spread its areal to the south.

Although the authors have had no chance to examine the specimens which belong to the species *Quedius mesomelinus* coming from certain parts of Serbia and neighboring regions, from the available data it may be concluded that three specified subspecies represent separate taxonomic units, each to be found in specific geographic area. It seems that these subspecies are characterized by certain ecological features which determine their distribution, both geographically and into biotops. However, we must emphasize that many areas of these territories have not been researched, or at least we had no available data on these subspecies at the time of writing this paper, and therefore the distribution of these subspecies and especially the borders of their areals have not been properly researched yet.

In addition to specified species which is quite frequent, in the caves and pits included in this research the authors found in smaller numbers another 11 species of the genus *Quedius*. Most of the species belonged to the subgenus *Sauridus* Mulsant & Rey. These species are found in the caves only sporadically. They represent troglobiont elements and are much more frequent outside the caves.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. № 52/1	страница page 79–85	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	---------------	------------------------	---------------------------------

UDC: 56.02  
Scientific paper

МИЛЕВА СЛАДИЋ-ТРИФУНОВИЋ<sup>1</sup>

## О НОВОЈ РУДИСТНОЈ ФАМИЛИЈИ PSEUDOPOLYCONITIDAE

**Извод:** Нова рудистна фамилија *Pseudopolyconitidae* Sladić-Trifunović, 1980, приказана је према принципима Интернационалног кодекса зоолошке номенклатуре (Лондон, 1985).

**Кључне речи:** рудисти, *Pseudopolyconitidae*, *Pseudopolyconites*, *Fundinia*, старији сенон, млађи сенон.

**Abstract:** The new rudist family *Pseudopolyconitidae* is presented fullowing International Cod of Zoological Nomenclature principles. (London, 1985)

**Key words:** Rudists, *Pseudopolyconitidae*, *Pseudopolyconites*, *Fundinia*, Early Senonian, Late Senonian.

Главна морфолошка карактеристика представника фамилије *Pseudopolyconitidae* су цевasti израштаји на њиховој љуштури. Род *Pseudopolyconites* Milovanović, по којем је фамилија добила име, је један од најбизарнијих родова међу рудистима. Цевasti израштаји на оба капка рода *Pseudopolyconites* били су до те мере одступајући у односу на морфолошке карактеристике љуштура осталих рудистних родова да је Миловановић, у опису овог рода (1935), цевасте израштаје псеудополиконита означио као серпуле налепљене преко љуштура радиолита. Тек каснијим, подробнијим, микроскопским проучавањима зида љуштуре псеудополиконита, Миловановић је (1937) закључио да су цевasti израштаји у ствари саставни део спољашњег слоја љуштуре ових необичних рудиста.

Суперфамилија HIPPURITACEA Gray, 1848

фамилија PSEUDOPOLYCONITIDAE Sladić-Trifunović, 1980

1980. *Pseudopolyconitidae* fam. nov., Sladić-Trifunović, стр. 6–9.

1983. *Pseudopolyconitidae* Sladić-Trifunović fam. nov., Sladić-Trifunović.

<sup>1</sup> Проф. др Милева Сладић-Трифуновић, Рударско-геолошки факултет, Ђушина 7, 11000 Београд.

1995. *Pseudopolyconitinae* Sladić-Trifunović, Morris & Skelton, str. 294.  
*Тийски род. Pseudopolyconites* Milovanović, 1935.

*Порекло имена.* Фамилија је добила име по типском роду *Pseudopolyconites*.

*Чланови фамилије.* Поред типског рода *Pseudopolyconites* и род *Fundinia* (Сладић-Трифуновић и Пејовић, 1977), припада фамилији *Pseudopolyconitidae*. Такође и старијесенонски рудистни облици из Апусена (Dealul Magura) у Румунији, приказани под генеричким именом *Duranddelgaia* (Patrulius, 1974), припадају овој фамилији. Ове рудистне форме, према Пејовић и Сладић-Трифуновић (1977), у ствари су старијесенонски представници рода *Pseudopolyconites* што је закључено проучавањима оваквих рудистних облика из старијесенонске рудистне заједнице Сврачје стене — Лешак, код Лепосавића у југозападној Србији. Млађесенонски псеудополиконити (горњи кампан — мастрихт) разликују се, по спољашњим карактеристикама оба капка, од старијесенонских псеудополиконита (конијак — доњи кампан), што је последица изражене еволутивности у рода *Pseudopolyconites*, током сенона. Према Karacabey, 1980, и род *Kurtinia* Karacabey, из локалитета Куртини Хил у Турској, има цевасте израштаје? на љуштури, међутим, потребна су даља проучавања овог рода.

*Дијагноза.* Најзначајнија таксономска карактеристика представника фамилије *Pseudopolyconitidae* су цевasti израштаји на њиховим љуштурима, по којима се родови ове фамилије — *Pseudopolyconites* и *Fundinia* — јасно разликују од свих познатих рудиста. Код псеудополиконита цевasti израштаји постоје на оба капка — на доњем капку цевasti израштаји образују један омотач дебљине и до 10 см. Род *Fundinia*, такође има развијене цевасте израштаје на доњем капку, горњи капак, међутим, није познат. Карактеристична је и примарно мешовита грађа спољашњег слоја зида љуштуре — целулопризматична и ламеларна (посебно је код псеудополиконита добро развијена — одликује се систематичним убраним ламела као код појединих хипуритида). Лигаментни набор је присутан код оба рода; код типског рода је веома развијен и има диференцирану дршку и главу, као код вакцинита. Родови *Pseudopolyconites* и *Fundinia*, разликују се од радиолитида и специфичним развијем сифоналне зоне на доњем капку — чине је два спољашња, међусобно знатно удаљена, уздужна набора (S и E), од којих је, набор S, код оба рода, више конвексно истакнут. Набор S псеудополиконита има и сложену, таксономски значајну, унутрашњу грађу, а код рода *Fundinia* је представљен једним крупним, веома истакнутим ребром.

## УПОРЕЂЕЊА И ЗАПАЖАЊА

Представници фамилије *Pseudopolyconitidae* показују сродност са радиолитидима у основном типу грађе љуштуре: присуством призматичне грађе у појединим деловима спољашњег слоја доњег капка, развијем сифоналне зоне, а посебно, у распореду зуба и мишићних апофиза. Родови *Pseudopolyconites* и *Fundinia* разликују се, међутим, од радиолитида, не само цевастим израштајима на њиховим љуштурима већ и другим посебним својствима у грађи њихових

љуштура: примарном мешовитом грађом спољашњег слоја, особеностима сифоналне зоне, због чега су и издвојени у нову фамилију *Pseudopolyconitidae*.

Псеудополиконитиди, међутим, по свему судећи, воде порекло од представника потфамилије *Radiolitinae* Gray. Псеудополиконити показују сродност са представницима рода *Praeradiolites* Douville, која се огледа: у типу сифоналне зоне — и код прерадиолитеса чине је два уздужна, више или мање, конвексно истакнута набора; лигаментни набор код оба рода има диференцирану дршку и главу; у појави, код неких прерадиолита, ламеларне грађе у призматичном спољашњем слоју доњег капка.

Оправданост установљавања нове фамилије *Pseudopolyconitidae* налази упориште и у: Миловановићевим разматрањима грађе псеудополиконита (1954) и у таксономским интерпретацијама радиолитида — Dechaseaux et al. (1976):

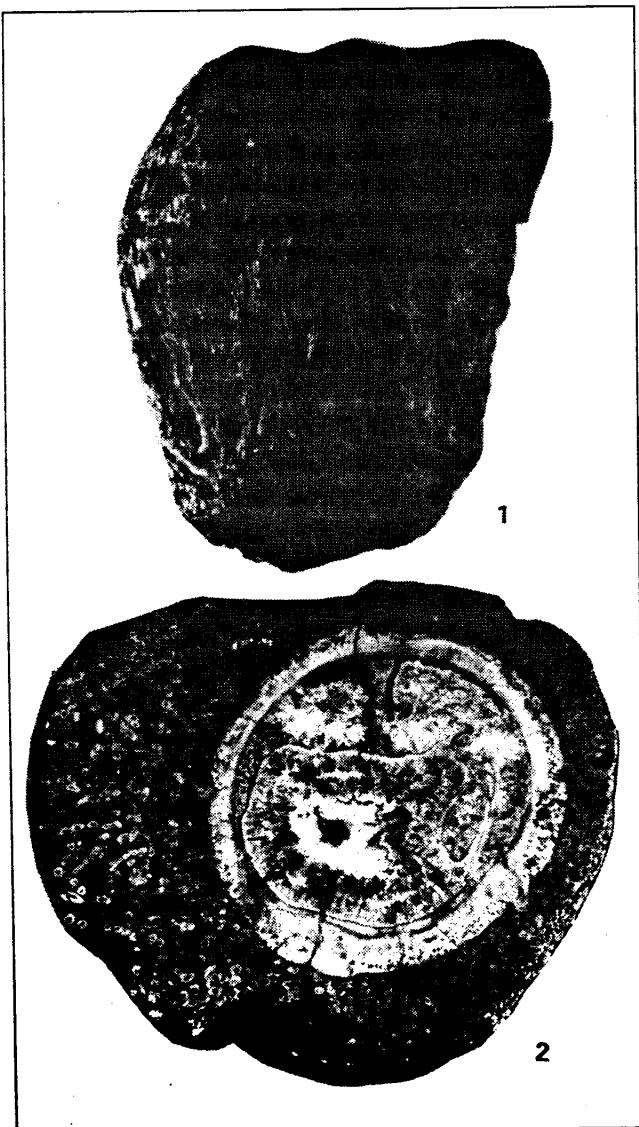
— Миловановић је сматрао род *Pseudopolyconites* представником фамилије *Radiolitidae*, али је истицао да овај род спада међу најберантније радиолитиде: „*Pseudopolyconites* је аберантан радиолитидски род и свакако спада у најспецијализованије до сада познате рудисте... Због низа посебних морфолошких одлика, он је још увек потпуно криптогеног порекла и не може се довести у везу ни са једним познатим радиолитидским родом. Цевасти израштаји на површини љуштуре нису једино његово упадљиво обележје. Грађа сифоналне зоне, нарочито појединости њене микроструктуре, необично развије лигаментног набора и други детаљи јасно обележавају овај род и одвајају га од свих осталих познатих“ (Миловановић, 1954, стр. 177).

— Dechaseaux C., Coogan A.C. & Cox L.R. (1969), издвојили су четири потфамилије у фамилији *Radiolitidae*: *Radiolitinae* Gray, 1848, *Biradiolitinae* Douville, 1902, *Sauvagesiinae* Douville, 1908 и *Lapeirousiinae* Kuhn, 1932. Род *Pseudopolyconites* Milovanović уврстили су у фамилију *Radiolitidae*, односно у потфамилију *Radiolitinae*, чији се представници, према овим ауторима, карактеришу четвороугаоним призмама у спољашњем слоју и присуством лигаментног набора. У приказу генеричких карактеристика рода *Pseudopolyconites*, Dechaseaux et al., међутим, нису навели најмаркантније генеричко обележје псеудополиконита — постојање цевастих израштаја на оба капка овог рода. Осим тога, псеудополиконити немају као стално својство четвороугаоне призме у спољашњем слоју, већ се у њиховом спољашњем слоју, у делу са призматичном грађом, најчешће јављају призме неправилног облика, затим полигоналне, а само спорадично четвороугаоне.

— Главни критеријуми на основу којих су Dechaseaux et al. издвојили, у оквиру фамилије *Radiolitidae*, четири потфамилије били су: облик призама у призматичној грађи спољашњег слоја представника радиолитида и присуство, односно одсуство лигаментног набора. Родови *Pseudopolyconites* и *Fundinia*, међутим, не могу да се уврсте у фамилију *Radiolitidae*, јер се од групе родова потфамилије *Radiolitinae*, а посебно од представника других радиолитидских потфамилија, разликују многим осебеностима грађе њихове љуштуре која има радиолитидске, хипуритидске и специфичне, властите елементе (цевасте изра-

штаје, специфичну мешовиту грађу спољашњег слоја и др.) Због тога су родови *Pseudopolyconites* и *Fundinia* издвојени у нову фамилију *Pseudopolyconitidae*.

**Стратиграфско распострањење.** — Према садашњем познавању, род *Pseudopolyconites* је познат из старијесенонских наслага (конијак-доњи кампан): југозападне Србије (Сврачја стена код Лепосавића), Румуније (Dealul Magura, Апусени); из млађесенонских (млађи кампан-старији мастрихт) седимената: западне и источне Србије, Црне Горе, острва Бруча и Хвара, Македоније, а такође и из Турске, Бугарске, Румуније, Италије, Туниса, Арабијског полуострва и др. Род *Fundinia* је познат из млађег сенона Фундине (Црна Гора) и острва Бруча.



Табла I  
Сл. 1 и 2 — *Pseudopolyconites* Milovanović, Врбовачки спруд (Бачевица), источна Србија; Мастрихт

1. *Pseudopolyconites* sp.,  
спољашњи изглед доњег капка  
са цевастим израштајима;  
2. *Pseudopolyconites manjae*  
Milovanović – Sladić,  
попречни пресек кроз доњи  
капак.

Plate I  
Figs 1 and 2 —  
*Pseudopolyconites* Milovanović,  
Vrbovac reef (Bačevica), easter  
Serbia, Maestrichtian.  
1. *Pseudopolyconites* sp.,  
external view of lower volve  
with tubular excrescences  
2. *Pseudopolyconites manjae*  
Milovanović & Sladić,  
transversal section through the  
lower volve.

## ЛИТЕРАТУРА

- Dechaseaux, C., Coogan, A.H. & Cox, L.R.** 1969. Family Radiolitidae Gray, 1848. Treatise on Invertebrate Paleontology (Moore ed.), part N, 2:N803–N817.
- Karacabey — Oztemur, N.** 1980. Two new genera of Radiotilidae (*Balabania* n. gen., *Kurtinia* n. gen.) from Turkey. Bull. Geol. Soc of Turkey, V, Ankara.
- Миловановић, Б.** 1935. Нови рудисти Србије (= Milovanović, B., 1937. Les rudistes nouveaux de la Serbie: Bull. Acad. Royale Serbe, 3:1–42, Belgrade). Глас српске краљевске Академије, CLXVI, 82: 49–125.
- Миловановић, Б.**, 1937. Sur les excroissances tubulaires a la surface de la coquille du genre *Pseudopolyconites* Mil. (O cevastim izraštajima na površini ljuštare roda *Pseudopolyconites* Mil.). Ann. geol. Penins. Balk., 14:97–130.
- Morris, N.J. & Skelton, P.W.**, 1995. Late Campanian-Maastrichtian rudists from the United Arab Emirates-Oman border region. Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Geol.) 51(2):277–305.
- Patrulius, D.**, 1974. *Duranddelgaia* et *Mieseia*, deux nouveaux genres de rudistes du Senonien de Padurea Craiului (Monts Apuseni). — Dari seama ale sedintelor, 60 (1972–1973), 30, Paleontologie, Bucuresti.
- Пејовић, Д. и Сладић-Трифуновић, М.**, 1977. Први налазак псеудополиконита у седиментима старијег сенона (First occurrence of pseudopolyconites in early Senonian sediments). Геол. анализи Балк. пол., XLI, 175–180, Београд.
- Сладић-Трифуновић, М.** 1980. Палеонтолошке карактеристике и биостратиграфски значај рудистног сенонског рода *Pseudopolyconites* Миловановић. — Докторска дисертација, Рударско-геолошки факултет, Београд (In Serbian), 192 стр.
- Сладић-Трифуновић, М.**, 1983. Палеонтолошке карактеристике и биостратиграфски значај псеудополиконита (Palaeontological characteristics and biostratigraphic significance of pseudopolyconites (in Serbian, Summary in english). Геол. анализи Балк. пол., 47, 217–230, Београд.
- Сладић-Трифуновић М. и Пејовић Д.** 1977. Нови радиолитидски род из сенонских седимената Fundine (Црна Гора) и Повља (Брач) (New radiolitid genus from the Senonian sediments of Fundina (Montenegro) and Povlja (island Brač). Ibid., XLI, Београд.

**MILEVA SLADIĆ-TRIFUNOVIĆ**

### A NEW RUDIST FAMILY PSEUDOPOLYCONITIDAE

#### Summary

The major characteristic of representatives of the family Psedopolyconitidae Sladić-Trifunović are tubular excrescences on their shells. The genus *Pseudopolyconites* Milovanović, after which this family is nominated, is one of the most bizarre genera among rudists. Tubular excrescences, which exist on both valves in the genus *Pseudopolyconites*, deviate from morphological shell features of other rudist genera to such an extent that Milovanović (1935) considered these tubular excrescences to be serpulas attached to the shells of radiolites. Only later, after thorough microscopic examinations of shell wall in pseudopolyconites, Milovanović (1937) concluded that tubular excrescences actually made a consistuent part of the shell outer layer in these rudists.

Superfamily HIPPURITACEA Gray, 1848

Family PSEUDOPOLYCONITIDAE Sladić-Trifunović, 1980

1980. Pseudopolyconitidae nov. fam., Sladić-Trifunovic, p. 6–9

1983. Pseudopolyconitidae Sladić-Trifunović, Sladić-Trifunović.

1995. *Pseudopolyconitinae* Sladić-Trifunović, Morris & Skelton, p. 294.

*Type genus.* — the genus *Pseudopolyconites* Milovanović, 1935.

*Origin of the name.* — The Family is named after genus *Pseudopolyconites*.

*Members of the family.* Besides the type genus *Pseudopolyconites* Milovanović, also the genus *Fundinia* (Sladić-Trifunović & Pejović, 1977) belongs to the family Pseudopolyconitidae, as well as Early Senonian rudist forms from Apuseni Mts. (Dealul Magura), Romania, presented under the generic name *Duranddelgaia* (Patrulius, 1974). These rudist forms, according to Pejović & Sladić-Trifunović (1977), are in fact Early Senonian representatives of the genus *Pseudopolyconites*, defined on basis of investigations of such rudist forms in Early Senonian rudist assemblage from Svrăja stena — Lešak, near Leposavić in SW Serbia. Late Senonian pseudopolyconites (Upper Campanian — Maastrichtian) differ in external features of both valves from Early Senonian pseudopolyconites (Coniacian — Lower Campanian) which reflects a remarkable evolution occurring within the genus *Pseudopolyconites* during the Senonian time. According to Karacabey, 1980, the genus *Kurtinia* Karacabey from the locality Kurtini Hill in Turkey also possesses tubular excrescences? on the shell. However, these rudists need further investigations.

*Diagnosis.* — With regard to the taxonomy, the most outstanding feature in the family Pseudopolyconitidae representatives are tubular excrescences on their shell, which make the genera of this family — *Pseudopolyconites* and *Fundinia* — distinctly different from all recorded rudists. The pseudopolyconites have tubular excrescences on both valves — on the lower valve they form a coat the thickness of which ranges even up to 10cm. In the genus *Fundinia* tubular excrescences are present on the lower valve. The upper valve has not been recorded. Another significant characteristic is the primarily mixed outer layer structure — celluloprismatic and lamellar (especially well developed in the pseudopolyconites — distinguished by systems of folded lamellae like those in some hippuritids). A Ligamental ridge occurs in both genera. In the type genus it is unusually long, its stem and head are differentiated like in the vaccinines. The genera *Pseudopolyconites* and *Fundinia* differ from the radiolitids also in a specific development of the siphonal zone in the lower valve, consisting of two external, rather distant longitudinal folds (S and E). The fold S is, in both genera, more upward convex: in the pseudopolyconites, its composite inner structure is significant as regards the taxonomy, and in the genus *Fundinia* it shows in form of a large, quite distinctive rib (Sladić-Trifunović & Pejović, 1977).

*Comparisons and remarks.* — Representatives of the family Pseudopolyconitidae show affinity with radiolitids in the following shell structure elements: presence of prismatic structure (in mixed — celluloprismatic and lamellar — structure of lower valve outer layer); existence of the siphonal zone, and especially in teeth and muscle apophysis disposition. The genera *Pseudopolyconites* and *Fundinia*, however, differ from radiolitids not only in having tubular excrescences on their shells, but also in other characters of their shell structure: primarily mixed (prismatic and lamellar) outer layer structure, specific development of the siphonal zone. On the ground of these differences, they have been separated into a new family Pseudopolyconitidae.

Justifiability for the establishment of a new family Pseudopolyconitidae is supported by Milovanović's analyses of the structure of pseudopolycinates (1954) and by taxonomic interpretations of radiolitids — Dechaseaux et al. (1976):

Milovanović considered the genus *Pseudopolyconites* a representative of the family Radiolitidae, but he pointed out that this genus is one of the most aberrant radiolitids:

— “The *Pseudopolyconites* is a really aberrant radiolitid genus and surely it is among the most specific preety known rudists...Its numerou specific morphological characteristics, its origin is still quite obscure and it is not possible toestablis its association with with any of the known radiolitid genera. Tubular excrescences on the shell wall surface are not its only remarkable characteristic. Structure of the siphonal zone, especially the details of its microstructure, particular development of the ligamental ridge and other details make this genus clearly distinguished and singled out from all other recorded genera” (Milovanović, 1954, p. 177).

— Dechaseaux C., Coogan A.H. & Cox L.R. (1969) separated four subfamilies within the family Radiolitidae: Radiolitinae Gray, 1848; Biradiolitinae Douville, 1902; Souvagesiinae Douville, 1908 and Lapeirousiinae Kuhn, 1932, on basis of the criterions: nature of the radiolitid celluloprismatic structure of the shell outer layer and on the presence, or absence of the ligamental ridge. These authors assigned

the genus *Pseudopolyconites* Milovanović to the family Radiolitidae that is to the subfamily Radiolitinae, the representatives of which, according to these authors, are characterized by quadrangular prisms in outer layer and by existence of ligamental ridge. Describing the generic characteristics of the genus *Pseudopolyconites*, Dechaseaux et al., failed to mention the most remarkable generic attribute of pseudopolyconites — the tubular excrescences on both valves. Besides, quadrangular prisms in the pseudopolyconite outer layer are not a steady features. The outer layer part having a prismatic structure in pseudopolyconites contains most commonly irregular prisms, than polygonal and only sporadically quadrangular prisms.

The main criteria on basis of which Dechaseaux et al. separated four subfamilies within the family Radiolitidae were: the shape of prisms in prismatic structure of outer layer in representatives of radiolitids, and the presence i.e. absence of ligamental ridge. The genera *Pseudopolyconites* and *Fundinia*, however, cannot be assigned to the family Radiolitidae since they are distinguished from the group of genera within the subfamily Radiolitinae, especially so from the representatives of other radiolitid subfamilies, by a very specific shell structure containing radiolitid, hippuritid its own particvular elements (tubular excrescences,, specific mixed structure of the outer layer, and others). Thus the genera *Pseudopolyconites* and *Fundinia* have been singled out as a new family *Pseudopolyconitidae*.

The *Pseudopolyconitids*, however, judging from all, derive from the representatives of the subfamily Radioilitinae Gray. The psedopolyconites show an affinity with representatives of the genus *Praeradiolites* Douville, reflected: in the siphonal zone type (in praeradiolites it also consists of two longitudinal, more or less, upward folds); in ligamental ridge characteristics — in both genera its stem and head are differentiated; in occurrence, in some praeradiolites, of a lamellar structure in the prismatic outer layer of lower valve.

#### STRATIGRAPHICAL DISTRIBUTION

To the present knowledge, the genus *Pseudopolyconites* is recorded: from Early Senonian sediments (Coniacian – Lower Campanian) in south – western Serbia (Svračja stena near Leposavić) and in Romania (Dealul Magura, Apuseni); from Late Senonian (Upper Campanian – Maastrichtian) deposits of numerous localities: in eastern and western Serbia, Montenegro, islands Brač and Hvar, Macedonia, as well as from Late Senonian in Italy, Tunisia, Romania, Bulgaria, Turkey, Oman and elsewhere. The genus *Fundinia* is known from the Late Senonian of Fundina (Montenegro), island Brač.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 87–103 page 87–103	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	------------------------------	---------------------------------

UDC: 56.02  
Scientific paper

Лобања

СРЂАН МАРИНЧИЋ<sup>1</sup>  
ДРАГАНА НЕДЕЉКОВИЋ<sup>2</sup>

ЛОБАЊА РУНАСТОГ МАМУТА  
(*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799)  
ИЗ КОРИТА РЕКЕ ТИСЕ

**Извод:** Лобања са добро очуваним кљовама, горњим левим другим и трећим моларом, односно десним трећим моларом у алвеолама, потиче из алувијалних наслага Тисе код Новог Бечеја. На основу карактеристика горњег трећег молара идентификована је врста *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799). Налаз је горњоплеистоценске старости. Описана лобања припада геолошко-палеонтолошкој збирци Завода за заштиту природе Србије у Новом Саду.

**Кључне речи:** мамут, горњи плеистоцен, Тиса, Југославија

**Abstract:** The scull with well preserved tusks, upper left second and third molars, and the third molar on the right in alveoli, was found in the alluvial deposits of Tisa river near Novi Bečeј. On the basis of characteristics of the upper third molar the species was identified as *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799). The finding is from upper Pleistocene. Described scull belongs to the geologic-paleontologic collection of the Institute for Protection of Nature in Novi Sad.

**Key words:** mammoth, upper pleistocene, Tisa, Yugoslavia

## УВОД

На подручју Војводине, посебно у алувијалним и лесним наслагама акумулираним у плеистоценским терасама речних долина, откривени су бројни остаци мамута, као и њихових савременика (диновски јелени, бизони, рунасти носорог и др.) који сведоче о суворој клими (са данашњег гледишта), и дра-

<sup>1</sup> Срђан Маринчић, кустос-палеонтолог, Завод за заштиту природе Србије, Одељење у Новом Саду.

<sup>2</sup> Мр Драгана Недељковић, кустос-палеонтолог, Музеј Срема, Сремска Митровица.

стичним палеоеколошким условима који су владали на овим просторима за време леденог доба.

Године 1947. из корита реке Тисе, 5 km јужно од Новог Бечеја, у квартарним алувијалним наслагама, откривена је добро очувана лобања са кљовама и три молара у горњој вилици горњоплеистоценског мамута. Овај јединствен и веома редак примерак, од изузетног значаја за палеонтологију, представља један од највреднијих налаза остатака мамута из последњег глацијала на територији наше земље.

### ИСТОРИЈАТ ИСТРАЖИВАЊА ЛОБАЊЕ МАМУТА ИЗ КОРИТА РЕКЕ ТИСЕ И ЊЕНО МЕСТО У МУЗЕЈСКИМ ПОСТАВКАМА

Око 5 km јужно од Новог Бечеја (Војводина од 1945–52) у плићаку близу обале на реци Тиси, рибари су приметили кљове које су за време ниског водостаја вириле изнад површине воде и о томе одмах обавестили Војвођански музеј. Непосредно након тога, под надзором Војвођанског музеја отпочело је ископавање. Октобра 1947. године, овај редак примерак лобање са обе кљове извајен је из корита реке (Бабић, 1952).

Исте године, лобања је пребачена у новоосновани Војвођански музеј у Новом Саду у згради Матице српске. Крајем 1948. године, од стране стручњака-препаратора Природњачког музеја у Београду, извршена је конзервација лобање и кљова, после чега је изложена у оквиру поставке Војвођанског музеја.

После вишегодишњих сеоба, тек 1956. године Природњачко одељење добија своје просторије на Петроварадинској тврђави у делу зграде „Топовњаче“. Од реализације прве сталне изложбе 1957. године, постављене на релативно малом простору, природњачка изложбена поставка се из године у годину допуњавала и ширила, а лобања мамута са кљовама добила своје запажено место међу осталим експонатима, као највреднији музејски предмет у оквиру тадашње сталне изложбене поставке „Природа Војводине“ (Слика 1).

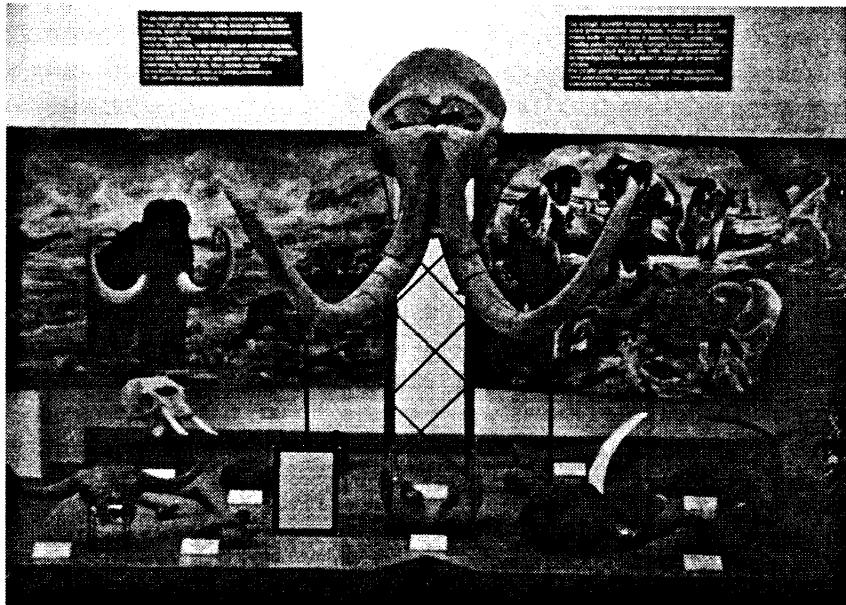
Оснивањем Покрајинског завода за заштиту природе 1966. године са седиштем у Новом Саду, преузети су послови дотадашњег Природњачког одељења Војвођанског



Слика 1. Лобања мамута изложена у Војвођанском музеју (Кукин, 1953)

музеја и припојени организацији и активности Завода, који тада добија двојну делатност — заштиту природе и музеологију. Тако је овај вредан експонат сада добио значај и на обједињењу музеологије и заштите природе, чији је основни задатак усмерен ка будућности. Примарни циљ музеологије је музеалност, односно предмет сазнања чији је носилац музеалија — предмет. Он представља документ првог реда који носи примаран (оригиналан) извор аутентичних информација из прошлости (историје природе). Значи, у овом случају лобања мамута, као музејски предмет постаје „објекат сазнања“ различитих порука које у себи садржи а за његову идентификацију потребна је интеграција знања појединачних научних дисциплина (Stranjski, 1970).

Године 1993. основан је јединствен Завод за заштиту природе Србије, а 1994. године Завод је са Петроварадинске тврђаве пресељен у нову зграду у Радничкој улици. Лобања мамута и кљове су, ради лакшег транспорта, раздвојене и заједно са осталим музејским материјалом пренете у две године раније завршене и опремљене депое. У централном делу изложбеног простора нове зграде направљена је челична конструкција, на коју је фиксирана лобања са кљовама мамута. Поводом јубилеја „Педесет година природњачке музејске делатности у Војводини“, 1998. године постављена је тематска изложба „Из геолошке збирке Завода“ чије најистакнутије место заузима примерак лобање са кљовама мамута (Слика 2).



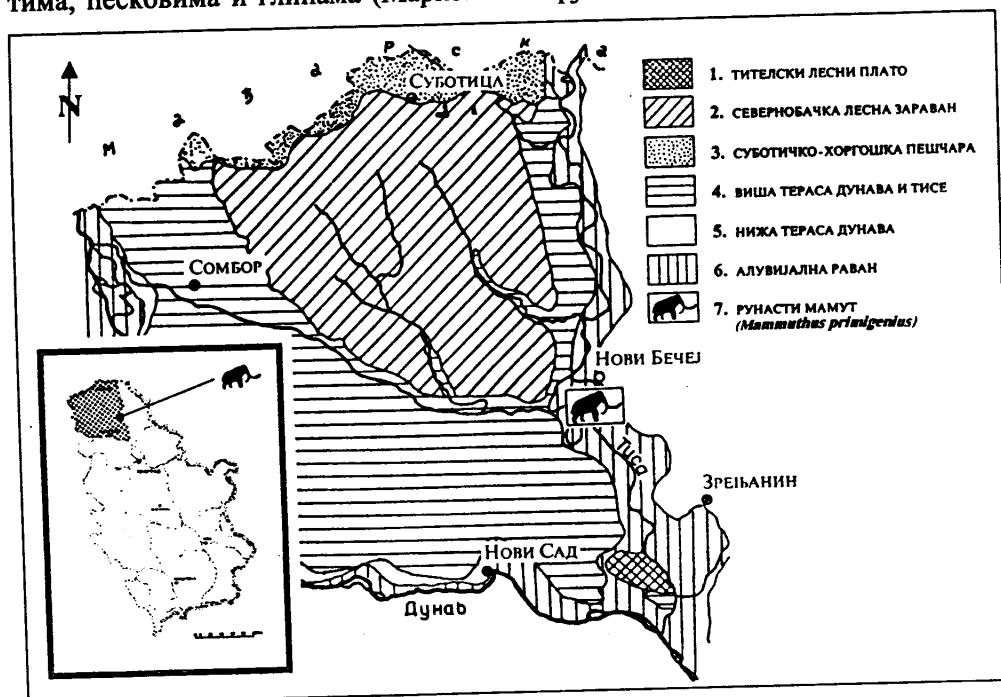
Слика 2. Лобања мамута изложена на поставци Завода за заштиту природе (фото: С. Маринчић).

И после више од 50 година од оснивања природњачке музејске делатности у Војводини и открића главеног скелета мамута 1947. године у кориту реке Тисе код Новог Бечеја, овај примерак лобање је због своје непроцењиве вред-

ности и даље остао највреднији музејски експонат у оквиру садашње природњачке збирке Завода за заштиту природе Србије.

### СТРАТИГРАФИЈА КВАРТАРА МЕЂУРЕЧЈА ДУНАВА И ТИСЕ И ОКОЛНОСТИ НАЛАЗА

У квартарним наслагама међуречја Дунава и Тисе могу се издвојити: две лесне заравни — тителска, острвског типа, и лесни плато северне Бачке познат као Суботичко-хоргошка пешчара, затим две флувијалне речне терасе, виша и нижа и алувијална раван Дунава и Тисе (Слика 3). Виша флувијална „варошка“ тераса Тисе, висине 82–84 м, ширине 8 km, изграђена је од услојеног песка у подини, пескова, лесоидних алеврита, алеврита и глина таложених у последњем глацијалу или на граници плеистоцена и холоцене. Млађа — нижа тераса, изграђена од алеврита, солских пескова и глина, представља фрагмент рецентних алувијалних равни, а пошто је повремено плављена не може се сматрати правом речном терасом. Алувијална раван Дунава и Тисе покривена је алеврима, песковима и глинама (Марковић-Марјановић, 1977).



Слика 3. Геолошка карта квартарних наслага међуречја Дунав-Тиса (Бачка) са положајем налазишта лобање мамута (према Марковић-Марјановић 1966, преузето из 1977).

На овој територији пронађени су до сада бројни остаци костију плеистоценских мамута и других крупних сисара. Међу њима најзначајнији налази су: *Palaeoloxodon antiquus* Falconer (стари слон) и *Mammuthus trogontherii* Pohlig

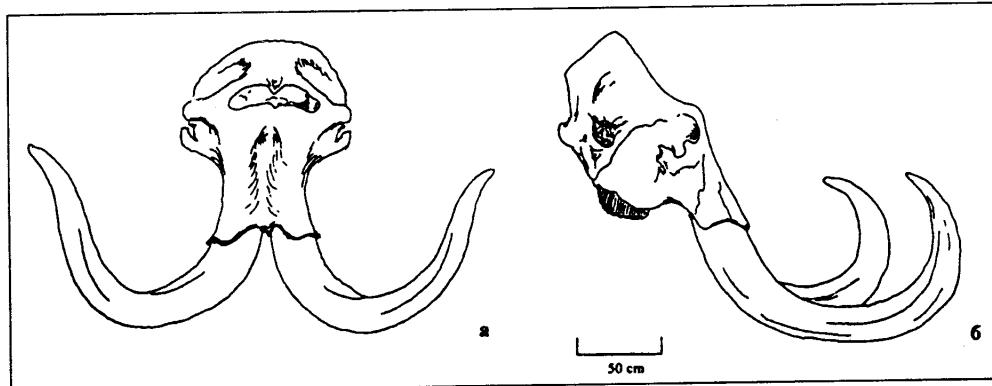
(степски мамут) нађени у кориту Тисе (Ада)— доњи плеистоцен; *Mammuthus primigenius* Blumenbach (рунасти мамут) нађен је поред многобројних локалитета на I вишој тераси Тисе (Сента, Тараши и др.), и на Суботичкој пешчари (Хоса), затим на II нижој тераси (Купусина)- последњи глацијал; *Cervus elaphus* Linnaeus (јелен) нађен у тресетишту Кереш, код Палића, *Equus* (коњ), *Sus scrofa* Linnaeus (дивља свиња) и *Cervus elaphus* Linnaeus у наслагама Лудашког језера — постглацијал (Марковић-Марјановић, 1977).

Приликом ископавања мамута из речног корита, испод лобање нађен је црни тресет, парче суда из неолита и око тога лишће и дрвеће, што указује на то да место налаза главеног скелета није аутохтоно (*in situ*), односно да је лобања мамута временом преталожена у само речно корито неколико метара низводно од примарног места (Бабић, 1952). Том приликом копало се и у дубину испод места где је пронађена лобања али, поред фрагмента доње вилице и одређеног броја костију ванкраницјалног скелета (један добро очуван грудни пршљен, седам ребара и делови дугих костију), за које се не може са сигурношћу утврдити да припадају истој индивидуи, остали део костура мамута није пронађен. Претпоставља се да се комплетан костур мамута налазио управно на речни ток у песковима и лесоидним алевритима више (старије) речне терасе, на самој обали Тисе. Померајући своје корито ка западу, Тиса је бочном ерозијом обурвала наслаге речне терасе а притом и мамутову лобању са кљовама која се, тако откинута од осталог дела скелета, транспортовала коритом реке неколико метара низводно од примарног места. Према томе, остали део костура вероватно се налазио неколико метара узводно од места налаза у седиментима речне терасе на обали Тисе (Бабић, 1952).

Претраживањем архиве Војвођанског музеја, који је тада био матични музеј у Војводини, из плана рада Природњачког одељења за 1952. годину дошли смо до информације да је планом Војвођанског музеја предвиђено да се 1953. године настави са откопавањем осталих делова скелета (Кукин, 1953). На истом локалитету, где је 1947. године првобитно извађена лобања мамута, 1952. године ископана је друга лобања мамута са једном кљовом и неколико делова ванкраницјалног скелета (из инвентара геолошко-палеонтолошке збирке Природњачког одељења Народног музеја Зрењанин). Ова лобања изложена је у оквиру сталне поставке Природњачког одељења Народног музеја у Зрењанину.

## МОРФОМЕТРИЈСКЕ АНАЛИЗЕ ЛОБАЊЕ ИЗ КОРИТА ТИСЕ

Лобања је релативно добро очувана са оштећеним средишњим деловима оба зигоматична лука и горњим сводом носних отвора, који је накнадно делимично реконструисан (Табла I). Генерално, лобања је кратка и висока са јако развијеним пнеуматичним шупљинама у крову лобање (Слика 4). Лобањски кров највећим делом чине паријеталне и знатно оштећене супраокципиталне кости. Тако, тежину огромне лобање смањују шупљикаве, ваздушасте кости од којих је изграђен нарочито задебљани горњи зид мале мождане чауре. Описане шупљине



Слика 4. Изглед лобање са кљовама: (а) предње, (б) десне бочне стране.

делимично су видљиве са каудалне стране у пределу изнад отвора за пролаз кичмене мождине (*foramen magnum*). У том, окципиталном региону, присутно је, делимично оштећено, удуబљење висине од око 23 см и ширине око 10 см. *Foramen magnum* је неправилног, овално-трапезастог облика, док су кондили масивни и мало истурени уназад (десни је оштећен у већој мери). Издужени су у хоризонталном правцу, укупне ширине око 25 см. Носни отвори су померени знатно уназад и спојени у један, а што је повезано са развијем снажне сурле. Међувиличне кости су издужене на доле и оштећене у нивоу проширења за кљове ближе сајим алвеолама, те је тако очуван само њихов предњи руб (Слика 4, Табела I).

Метрички подаци, пре свега вредности индекса лобање (Табела II), наводе на закључак да је реч о одраслој индивидуи импозантних димензија (Табела I), а што потврђује и степен истрошености молара.

Сва мерења, као и израчунавања индекса лобање, вршена су према Дуброво (1960), а због оштећености или неприступачности поједињих делова дате су само процене њихових димензија (\*) (Табела I, II).

Поменути индекси, поред осталог (степен разилажења алвеола кљова; ширине премаксиларних костију и карактеристика молара) искључују припадност јужном слону — врсти *Palaeoloxodon antiquus*, и у већини случајева су ближи средњим вредностима датим за род *Mammuthus* (Дуброво, 1960).

Према Sigfried (1956; из Lister 1996) најзначајнија разлика у пропорцијама лобања врста *M. meridionalis*, *M. trogontherii* и *M. primigenius* је висинско-дужински однос. Код *trogontherii* врсте креће се од 1,09, док је код одраслих примерака *primigenius* врсте мин. 1,2 што илуструју примерци лобања на слици 5. На нашем примерку поменути однос износи 1,32.

Кљове су масивне и скоро потпуно кружног попречног пресека. Сем мањих уздужних пукотина на површини, очуване су у потпуности целом својом дужином. На изласку из алвеола угао разилажења износи око  $50^{\circ}$ ; даље се под нешто већим углом пружају у страну, благо повијајући на горе а затим знатно ка лобањи. Вршни делови кљова повијају ка бочним странама (Табла I, Сл. 4).

ТАБЕЛА I

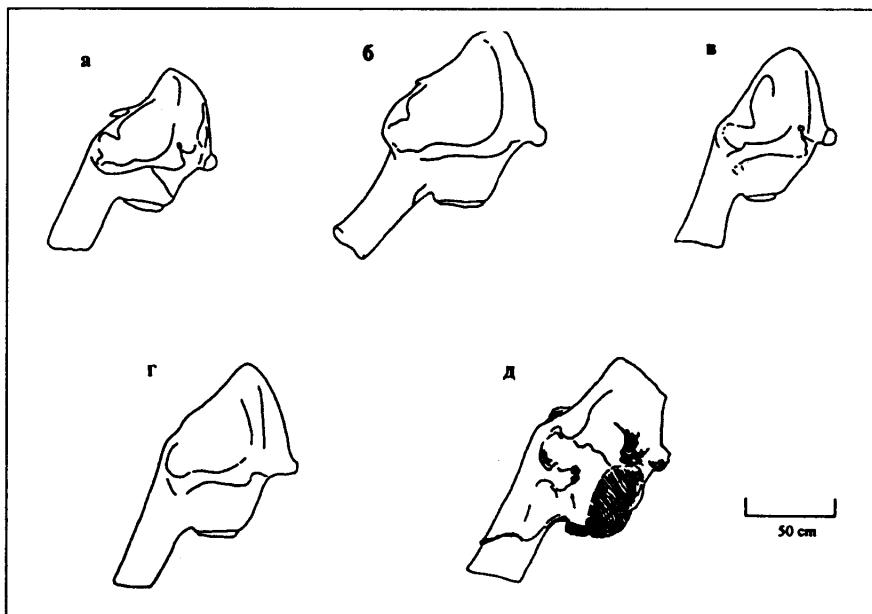
Димензије лобање (cm)	<i>M. primigenius</i> Тиса Нови Бечеј
1. Дужина лобање	148,5*
2. Кондило — базална дужина	107,8
3. Дужина чела	56,0
4. Дужина чела са носним отвором	68,0
5. Дужина премаксиларних костију	86,0*
6.а Макс. дужина носног отвора	56,9
6.б Макс. ширина носног отвора	19,0
7. Ширина лобање (бочно)	72,4
8. Макс. ширина потиљка	84,7
9. Мин. ширина премакс. костију	38,8
10. Макс. ширина премакс. костију	56,5
11. Мин. ширина чела	41,4
12. Пречник алвеола кљова (медиолатералан)	23,0*
13. Пречник алвеола кљова (дорзо-вентралан)	21,0*
14. Висина лобање	99,0
15. Висина од темена до базе окципит. кондила	64,6
16. Дужина од врата окципит. кондила до молара	53,0
17. Дужина слепоочног лука	46,0*
18. Ширина предњег непца	10,65
19. Ширина задњег непца	13,0*
20. Угао разилажења алвеола	14°
21. Угао између дорзо-вентр. осе лобање и хоризонтале	84°
22. Ширина кондила	25,8
23. Ширина интеркондиларне инцисуре	4,74
24. Ширина левог кондила	9,75
25. Ширина десног кондила	10,0*
26. Висина левог кондила	10,2
27. Висина десног кондила	10,6*
28. Ширина отвора за пролаз кичмене мождине (унутр.)	7,4
29. Висина отвора за пролаз кичмене мождине (унутр.)	6,0
30. Висина отвора за пролаз кичмене мождине (спољ.)	7,25

ТАБЕЛА II

Индекси лобање		<i>M. primigenius</i> Тиса Нови Бечеј	<i>Mammuthus</i>	<i>Palaeoloxodon</i>	<i>Elephas</i>
1. Индекс висине лобање	a 14 : 1	66,5*	68—75	62,5—68,4	76,8—81
	6 14 : 2	91,84	—	78—81	—
2. Индекс висине лобање	a 15 : 1	43,51*	36,5—52,4	37,7—41,8	43—36
	6 15 : 2	59,92	—	44,7 — 51,9	—
3. Индекс ширине потиљка	a 8 : 1	57,04*	53,4—64	68,5—84,6	61—79
	6 8 : 2	78,57	71,6	88,9—99,4	—
4. Индекс ширине премаксиларних костију	a 10 : 1	38,05*	32,6—47,5	65,4—72,4	32,2—50,2
	6 10 : 2	52,41	40,3—41,1	69—81,6	41
5. Индекс ширине чела (7)	I 11 : 3	73,93	54,5—80	116	61,5—83
	II 11 : 4	60,88	49—75 ?	123?—172	48,7—69
6. Индекс дужине чела (10)	I 3 : 1	37,71*	39,6—47,7	—	37,2—51,5
	II 4 : 1	45,79*	37,6—50,8	31,9—46,4	45,6—59
7. Индекс дужине премаксиларних костију (11)	5 : 1	57,91*	49—66,1	53,5—68,1	41,5—50
8. Индекс дужине носних отвора (12)	a 3 : 5	65,12*	56,8—90,8	—	75—107
	6 4 : 5	79,07*	64,5—84,5	46,8—86,5	95,5—137
9. Индекс висине носних отвора (13)	66 : 6a	31,71	23,6—40,9	32,3—35,2	35,5—46,2
10. Индекс ширине премаксиларних костију (14)	9 : 10	68,67	70,9—87,6	46,7—61,7	87,1—93,4
11. Индекс ширине кондила (15)	16 : 2	49,16	40,7—67 ?	42,5—45,5	44,9—62,6

Укупна дужина кљове (заједно са делом уклопљеним у алвеоле — 43 см), износи око 2,40 м (Табела III).

Према односу обима и пречника проксималног (базалног) краја, примерак из Тисе показује знатна одступања (у величини) у поређењу са материјалом констатованим из реке Bereleha (Verestshagin, 1977). Обим кљова при алвеолама на бројним примерцима из ове реке у Русији износи максимално 40 см, док је укупна дужина истих знатно мања. Према Guenther (1953; из Rakovec, 1954) из обима кљова може се проценити и њихова дужина. Тако обим од 30—50 см одговара кљовама дужине од 2 м, док обим од 45—75 см указује на кљове дужи-



Слика 5. Лобање рода *Mammuthus*: (а) *M. meridionalis* (Ливентсовка, Русија);  
(б) *M. trogontherii* (Gelsenkirchen, Немачка); (в) рани *M. primigenius* (Cherny Yar, Русија);  
(г) касни *M. primigenius* (Debica, Польска); (д) *M. primigenius* (Тиса — Нови Бечеј,  
Југославија) /а-г из Lister, 1996/

не од 3 м. На описаном примерку из Тисе (Табела III), обим проксималног дела од просечно 64 см и дужине кљова одоко 2 м, указује да процена дужине пре-  
ма Guenther, 1953 није прецизна. Siegfried (1983) наводи да је пречник (при  
основи) код мужјака врсте *Mammuthus primigenius* око 15 см, док је код жен-  
ских индивидуа ове врсте максималан пречник око 10 см. Овај податак је ипак  
недовољан за претпоставку о припадности овог примерка мамута из реке Тисе  
мушкијој индивидуи.

Природан положај који су заузимале кљове мамута за време њиховог живо-  
та, није могуће са апсолутном сигурношћу утврдити, јер нема поузданних подата-  
ка о односу које су заузимале према лобањи у време откопавања овог налаза. На  
основу облика попречног пресека алвеола и кљова, такође није могуће прецизно  
утврдити њихов примаран положај, јер су алвеоле у спољнем делу оштећене, а  
попречни пресек кљова је скоро потпуно кружног облика (Табла I, Слика 4).

У тренутку угинућа, у горњој вилици су у функцији били оба трећа мола-  
ра ( $M^3$ ) и један други молар ( $M^2$ ). На левој страни очуван је прилично истрошен  
 $M^2$ , док је у десној половини горње вилице видљива само алвеола другог мола-  
ра. Између алвеола  $M^2$  и кљова присутна је велика дијастема. На основу димен-  
зија и броја ламела (због оштећења максиларне кости могуће је утврдити њихов  
број) на последњем молару потврђено је да је реч о  $M^3$  sin. и  $M^3$  dext. као и  $M^2$   
sin. На другом левом молару запажа се осам последњих ламела. Прва уочљива

ТАБЕЛА III

Димензије кљова (cm)	sin.	dext.
1. Дужина од изласка из алвеола мерено по унутр. кривини	200,0	207,0
2. Дужина од изласка из алвеола мерено по спољ. кривини.	195,0	195,0
3. Медио-латералан пречник проксималног краја	18,5	19,8
4. Дорзо-вентралан обим проксималног краја	63,2	65,0
5. Обим проксималног краја	15,4	16,0
6. Медио-латерални пречник у средишњем делу	$\sim 50^\circ$	
7. Дорзо-вентрални пречник у средишњем делу	20,0	20,5
8. Угао разилажења кљова на изласку из алвеола	14,8	15,6

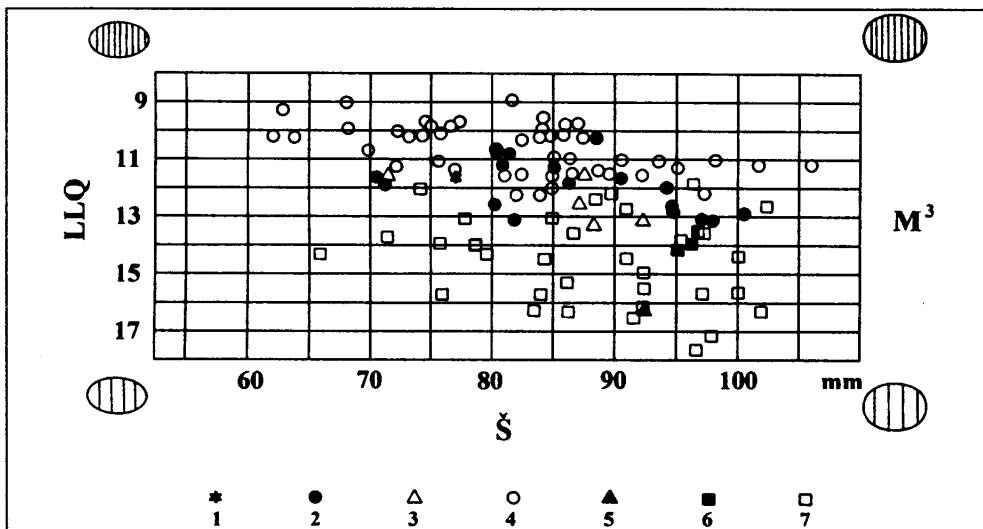
ТАБЕЛА IV

Димензије M <sup>3</sup> (cm)	1 sin. i dext.		2	3	4		5
Дужина оклузалне површине	12,05	12,45	12,5		14,5	14,0	
Ширина оклузалне површине	7,6 (III-IV)	7,7 (IV)	8,4		8,9 (III)	8,6 (III)	
Облик оклузалне површине	овалан са проширењем предњег краја		овалан		овалан конвексан		
Број ламела у фази трошења	11						
Укупан број ламела (уочљив број ламела)	26 (22)	27 (23)	22	x 11x-x 21x	12		-14x-x21x
Дебљина ламела	0,5-09			25	27		
Изглед ламела	I-III таласасте тракаст		неправилан				
Дебљина глеђи	1,7-1,9	1,6-1,8	1.34-1,98	1,9	1,5-3,0		
Боја глеђи	светло сива				бело сива		
L/10	9,5-10			7,25-10	9		
LLQ	11,78	11,35	13,3	10,8-13,6	10	11	12,2-21,0

1 — *M. primigenius* Тиса, Нови Бечеј2 — *M. primigenius* Klinge (Fisher, 1996)3 — *M. primigenius* разни лок. Хрв. и Војводине (Lenardić 1991)4 — *M. primigenius* Poljska (Jakubowski, 1972)5 — *M. trogontherii* Mosbah (Soergel, 1913 из Lenardić, 1991)

ламела је представљена широким „талоном“, потпуно је истрошена и испуњена дентином тамно мрке боје. Остатак међуламеларног простора ка наредној ламели представљен је острвцем глеђи на лабијалној страни, те је тако прва видљива ламела лингвално спојена са другом. Услед трошења, на наредне две ламеле спојени су медијални делови. Ламеле су неправилног облика, нешто веће ширине (до 0,8 см), што условљава и варијабилни облик међуламеларних простора. Овако истрошена жватна површина је равна са нагибом од око  $10^{\circ}$  ка унутрашњој страни. Посматрано оклузално, облик жватне површине је takoђе неправилно овалан, са изразито проширеним предњим делом. Максимална дужина зуба износи 9,95 см, док је максимална ширина у пределу средишњег дела прве видљиве ламеле и износи 7,5 см.

Код  $M^3$  sin. и dext. (Табела IV) облик оклузалне површине је овалан са изразитијим сужењем задњег краја. Жватна површина је благо конвексна са нагибом од око  $5^{\circ}$  ка лингвалној страни. На оклузалој површини оба трећа молара видљиво је 11 ламела које су у фази трошења, док је дванаеста на самој дисталној ивици и још није начета трошењем. Прве три (код  $M^3$  dext., прве две) ламеле су таласастог облика, наредне четири правилне тракасте, док су последње три представљене острвцима глеђи, тек незнатно начете трошењем. Међуламеларни простори су прилично неуједначени (0.3–0.6 mm), нешто веће дебљине бли-



Слика 6. Однос ширине зуба (S) и дужинско-ламеларног коефицијента (LLQ) за горњи трећи молар ( $M^3$ ) врста *Mammuthus primigenius* и *M. trogontherii*.

1. *Mammuthus primigenius* — Тиса, Нови Бечеј;
2. *M. primigenius* — разни локалитети Хрватске и Војводине (Lenardić, 1991);
3. *M. primigenius* — разни локалитети Срема (Гилић, 1997);
4. *M. primigenius* — према Guenther (1954; из Malez-Lenardić, 1988);
5. *M. trogontherii* — Срем (Гилић, 1997);
6. *M. trogontherii* — разни локалитети Хрватске и Војводине (Lenardić, 1991);
7. *M. trogontherii* — према Guenther (1954; из Malez-Lenardić, 1988).

же лингвальној ивици зуба. Глеђ је очувана, са незнатним оштећењима, светло је смеђе боје, док је дентин тамно мрке до црне боје. Дебљина глеђи не прелази 2 mm, што је једна од карактеристика *primigenius* врсте (Табела IV).

Пошто су зуби, као што је већ поменуто, уклопљени у алвеоле, основне вредности (дужина, дужинско-ширински однос, укупан број ламела на трећем молару...), које би омогућиле прецизнију корелацију кроз упоредне дијаграме нису доступне мерењу. Уколико претпоставимо да је максимална ширина оклузалне површине трећих горњих молара уједно и максимална ширина зуба, описани примерак се може уцртати у дијаграму који приказује однос ширине зуба и дужинско-ламеларног коефицијента за две врсте мамута — *M. primigenius* и *M. trogontherii*. У левом доњем углу су зуби са ужим крунама и вишим дужинско-ламеларним коефицијентом (мањи број ламела), наспрам десне стране дијаграма где се ширина круне повећава а према врху дијаграма расте број ламела односно опада LLQ (Слика 6).

## КРАЋИ ПАЛЕОЕКОЛОШКИ И ПАЛЕОГЕОГРАФСКИ ПРИКАЗ

Фосилни остаци пробосцида су значајни код палеоеколошких разматрања, јер су добри индикатори различитих климатских и вегетациских биотопа.

Врста *Mammuthus primigenius* је највише проучена из наслага ствараних током последњег глацијала тзв. „леденог доба“, односно периода од 110000–10000 година пре н. е. Ова врста мамута била је широко распрострањена на територији централне и северне Европе, Азије и Северне Америке (Kurten, 1968; Lister, 1996). Тада су ледени покривачи досезали до средишњих меридијана Европе и Северне Америке а у периодима најјачих захлађења (у горњем плеистоцену) захватали су и делове јужне Европе. Као последица ширења ледника, мамути су миграли све до Балканског и Пиринејског полуострва (Melentis, 1963).

Горњи плеистоцен, нарочито последњи глацијал, обележен је јаким захлађењима која су проузроковала знатне промене и на нашим просторима. Подручје Војводине се тада налазило у јужној периглацијалној зони Алпског ледничког покрова. Пад температуре, захлађење и повећање ледничких покрива проузроковали су и смањење падавина, па се последњи глацијал карактерише хладном и сувом климом. Чак ни један од три интерстадијала последњег глацијала, који су јасно маркирани у лесу ове територије (хоризонтима погребених земаља), није био топао, већ напротив, хладнији и влажнији од данашње климе. То потврђују и бројне анализе фосилних земљишта у лесу Панонског басена (Марковић-Марјановић, 1976). У том раздобљу наше подручје прекривале су степе или шумо-степе у којима је преовладавало ниже растиње са ретком боровом и брезовом вегетацијом (Марковић-Марјановић, 1976).

Управо врста *Mammuthus primigenius* била је одлично прилагођена на услове оваквог биотопа. Према досадашњим подацима, мамути заједно са другим горњоплеистоценским сисарима нестају са земље у периоду између 12000 и 10000 година пре н. е, у време отапања ледених покривача условљеног посте-

пеним отопљавањем. На европском тлу изумиру 12000 година пре н. е, у Северној Америци пре око 11000 година пре н. е., док су на сибирском острву Wrangel, у Северном леденом океану, преживели и опстали још више од 6000 година. Треба напоменути да им се, као последица адаптације на животну средину, у том периоду смањивао раст до патуљастог, што је највероватније и један од разлога њиховог дужег опстанка. Тако, пре само 3700 година пре н. е, са првом појавом човека на истом острву, последњи мамут дефинитивно изумиру (Martin and Klein, 1984; из Lister 1996; Lister, Bahn, 1994).

## ЗАКЉУЧАК

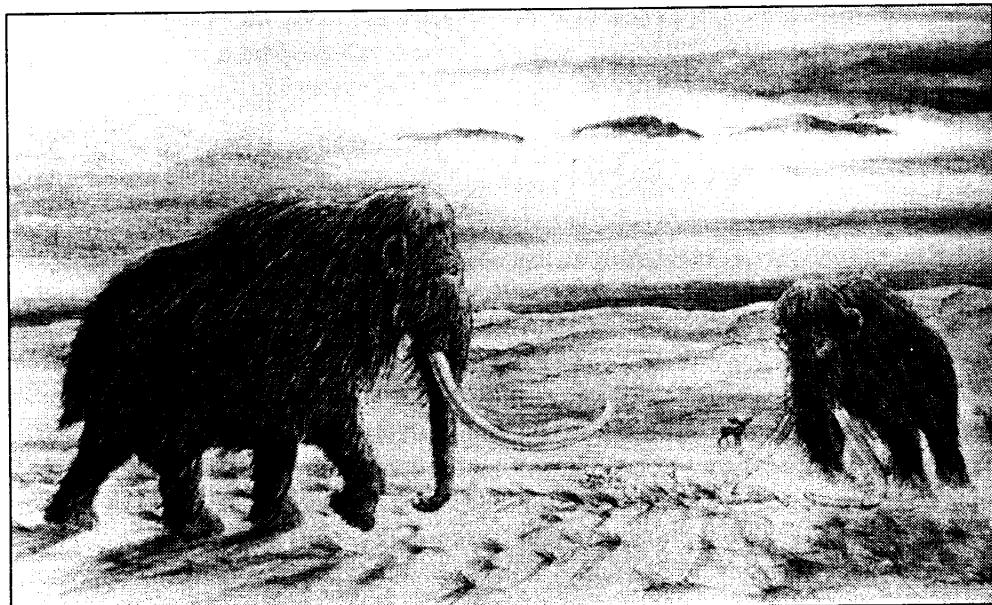
Налази фосилних остатака горњоплеистоценских сисара на тлу Војводине, прилично су чести и многобројни. Својом бројношћу и изузетном очуваношћу посебно се истичу скелетни остаци рунастог мамута — врсте *Mammuthus primigenius*, нађени у алувијалним наносима већих река: Тисе, Дунава и Саве.

Компарадијом са до сада проученим остацима плеистоценских сурлаша, посебно са територије Војводине, закључено је да лобања мамута из Тисе припада врсти *Mammuthus primigenius*.

Лобању ове врсте, откривену на обали Тисе, карактеришу дијагностичке особине по којима се разликује од предака врста *Mammuthus trogontherii* и *Mammuthus meridionalis*. Укратко, код описаног примерка јаче је изражена вертикална димензија лобање, окципитални угао је прилично отворен, чело је латерално конвексно, а алвеоле кљова, дужине око 2,4 м, ближе су вертикалама (Слика 4, 5).

О тачном положају кљова мамута увек су се водиле бројне полемике. Из приложеног се види да су у првобитној музејској поставци вршни крајеви оријентисани ка унутрашњој страни (Слика 1), док су сада оријентисани ка спољашњој страни (Слика 2). После великих недоумица о њиховом примарном положају, а после анализирања бројне литературе (Lister, Bahn, 1995; Augusta, Buijran, 1962; Boer, Sondar, 1979; Grondboor en Hamer, 1983) дошли смо до закључка да су спољни (вршни) крајеви кљова код рода *Mammuthus*, независно од њихове величине и степена повијености, увек благо или више оријентисани ка унутрашњој страни. Такав положај кљова, наслеђен још од њихових предака (*Mammuthus meridionalis*, *M. trogontherii*), омогућавао им је лакше разгртање снега под којим се налазила трава, као њихов основни извор хране, а њиховим прецима (прилагођеним топлијој клими) олакшавао савладавање крупније дрвенасте вегетације.

Лобања из Тисе припадала је одраслој јединци мамута. Према Жереховој (1977), старост јединке код које је у функцији  $M^3$  је преко 30 година, док на пример Guenther (1953; из Rakovec, 1954) за исте индивидуе претпоставља старост од око 40 година. Тако, на основу мишљења (Schaub, 1948; Bastin, 1932; Killer, 1939; из Rakovec, 1954) претпостављамо да је мамут из Тисе био стар око 40 година.



Слика 7. Рунасти мамут (*Mammuthus primigenius*), реконструкција (Lister, Bahn, 1994)

Као што је на почетку већ поменуто, параметри који у највећој мери утичу на одредбу специфичке припадности су ламеларна фреквенција (L/10) и дужинско-ламеларни коефицијент (LLQ). На примерку из Тисе ламеларна фреквенција (L/10) горњих трећих молара је 9,5–10; дужинско-ламеларни коефицијент (LLQ) износи 11,78; глед је мање дебљине од 2 mm, а укупан број ламела износи 26–27. Према R. Vauftrey (1958) ламеларна фреквенција, односно број ламела на 10 см дужине, код *M<sup>3</sup> primigenius* врсте се креће од 7–10, што нам потврђује припадност нашег примерка врсти *primigenius*. Дужинско-ламеларни коефицијент, као однос дужине и броја ламела, наспрот вредности L/10, код прогресивнијих облика постаје све мањи. Тако се, на пример, код врсте *M. trogontherii*, вредности LLQ крећу од 13–21, док су код *primigenius* врсте до 12 (из Malez, Lenardić, 1988). Вредност овог коефицијента од 11,7 указује на припадност индивидуи врсте *Mammuthus primigenius* која потиче из старијих наслага последњег глацијала (Табела IV).

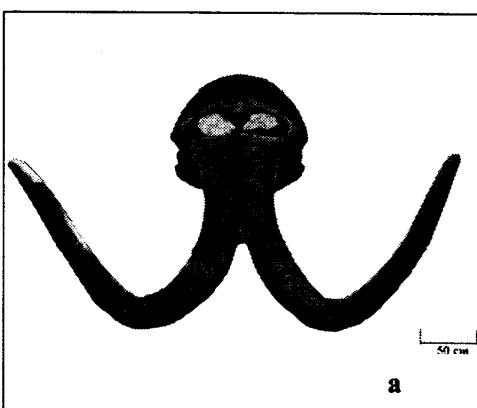
Врста *Mammuthus primigenius* (Слика 7) је била добро прилагођена на хладније климатске услове а њихови фосилни остаци су добри индикатори лесно-степских околиша и у мањој мери тундра-бoreалних граница шума. У периоду између 12000 и 10000 година пре н. е. долази до глобалних климатских (нагло отопљавање) и вегетационих промена, а истовремено и до све доминантнијег утицај човека и његовог усавршавања технике лова. До сада постоје различите теорије о изумирању мамута, али сматра се да су ове две глобалне промене као и појава човека биле од пресудног значаја за њихово коначно изумирање (Lister, Bahn, 1994). На нашим просторима популација рунастих мамута

изумире око 10000 година пре н. е., чиме представља и последњи ступањ у низу прилагођавања у условима живота за време леденог доба.

Даља истраживања могла би да расветле многе недоумице, не само о овом јединственом проналаску, већ и бројних, до сада још неразјашњених чињеница великог броја постојећих налазака који чувају дубоко скривене мистерије о пореклу, начину живота и коначно, тајанственом изумирању ових фасцинантних сисара.

## ЛИТЕРАТУРА

- Adam, K. D.** 1953: Elephas meridionalis Nesti aus den altpaleistozanen Goldshofer Sanden bei Aalen (Wurttemberg), Eiszeitalter und Gegenwart 3, Ohringen, Wurit: 84–95.
- Agusta, J., Burian, Z.** 1962: Das buch von den mammuten, Artia, Czechoslovakia: 58.
- Бабић, Н.** 1952: Костур мамута у Војвођанском музеју, Зборник Матице српске, св. 2, Нови Сад: 172.
- Boer, L. E. M., Sondaar, P. Y.**, 1979: De evolutie van de olifantachtigen, Museologia no. 12, Netherlands: 23.
- Dubrovo, A.** 1960: Drevni Sloni SSSR, Trudi Paleontologičeskogo Inst., tom LXXXV, Akad. Nauk SSSR, Moskva: 78.
- Fischer, K.** 1996: Das Mammut (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799) von Klinge bei Cottbus in der niederlausitz (Land Brandenburg), Berliner Geowiss. Abh. 18, Berlin: 121–167.
- Гилић, Д.** 1997: Плеистоценски сисари из збирке Музеја Срема, Mag. теза, Рударско-геолошки факултет, Београд: необјављено.
- Grondbor & Hamer,** 1983: De mammoet en zijn metgezellen, Themanummer over pleistocene zoogdieren, Tijdsch. Nederlan. geolog. verenig., no. 1, Oldenzaal: 52.
- Кукин, А.** 1953: Геолошко палеонтолошка збирка у Војвођанском музеју, Рад Војв. музеја, св. 2, Нови Сад: 247–248.
- Lenardić, J.** 1991: Kranijalni delovi, mandibule i izolirani zubi pleistocenskih slonova s raznih lokaliteta Hrvatske i Vojvodine, Geol. vjesnik 44, Zagreb: 15–23.



Лобања са кљовама рунастог мамута из Тисе код Новог Бечеја

а) фронтално;

Фото: Љ. Лукач



б

- Lenardić, J., Pohar, V.** 1995: O fosilnih najdbah vrste *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) v Sloveniji, Razprave IV razreda SAZU, XXXVI, Ljubljana: 129–151.
- Lister, A. M.** 1996: Evolution and taxonomy of Euroasian mammoths; Shoshani (J.) & Tassy (P.) eds., The Proboscidea, Oxford: 203–213.
- Lister, A. M., Bahn, P.** 1995: Mammoths, Marshall Editions, London: 168.
- Malez, M., Lenardić-Fabić, J.** 1988: New subspecies of the Southern elephant (*Mammuthus meridionalis adriaticus* n. ssp.) from the bottom of the Adriatic sea (Croatia, Yugoslavia), Paleont. Jugosl., Jugosl. akad., Zagreb: 1–36.
- Марковић-Марјановић, Ј.** 1976: Значајни репери за стратиграфију würm-a у Југославији, 8. југословенски геолошки конгрес, 2, Љубљана: 181–192.
- Марковић-Марјановић, Ј.** 1977: Квартарне наслаге међуречја Дунав-Тиса (Бачка), Геологија Србије II–3, Стратиграфија, Кенозоик, Београд: 393–399.
- Мелентић, Ј.** 1963: Die osteologie der Pleistozanen Proboscider des Beckens von Megalopolis im Peloponnes (Griechenland), Studien über fossile verterbraten Griechenlands, Athen: 1–99.
- Rakovec, I.** 1954: O fosilnih slonih Slovenije, SAZU, Razred za prirod. vode., Rasprave II, Ljubljana: 217–274.
- Straniški, Z.** 1970: Muzeologija 8, Muzejski dokumentacioni centar, Zagreb.
- Siegfried, P.** 1959: Das Mammut von Ahlen-Mammonteus primigenius (Blumenbach), Palaont. Z., 33, Stuttgart: 172–184.
- Siegfried, P.** 1983: Fossilen Westfalens, Eiszeitliche Säugetiere, Eine Osteologie Pleistozaner Grobsauger, Munster Forsch. Geol. Palaont., 60, Munster: 1–163.
- Vaufrey, R.** 1958: Proboscidea — étude systématique, Traité de Paleontologie, Paris: 203–295.
- Verestshagin, N. K.** 1977: Berelekh "cemeteru" of mammoths, Mammoth fauna of the Russian plane and Eastern Siberia, Acad. of Sci. of USSR, Proceedings of the zoological inst., vol. 72, Leningrad: 5–50.
- Zherekhova, I. E.** 1977: Description and measurements of Berelekh mammotheus; Mammoth fauna of the Russian plane and East Siberia, Acad. of Sci. of USSR, Proceedings of the zoological inst., vol. 72, Leningrad: 5–58.
- Zakrevska, G.** 1936: *Elephas trogontherii* Pohl., Trudii Institut geol., vip. V, Kiev: 138.

SRDJAN MARINČIĆ  
DRAGANA NEDELJKOVIĆ

#### THE SCULL OF THE HAIRY MAMMOTH (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799) FROM THE RIVERBED OF RIVER TISA

The findings of remnants of mammals from upper Pleistocene in the territory of Vojvodina are quite frequent and numerous. Especially numerous and well preserved are skeletal remnants of the hairy mammoth – species *Mammuthus primigenius*, found in the alluvial deposits of major rivers: Tisa, Danube and Sava.

Comparison to previously studied remnants from Pleistocene *Proboscidea*, especially from the territory of Vojvodina, brought us to conclusion that the scull of the mammoth from Tisa belongs to the species *Mammuthus primigenius*.

Scull of this type, discovered on the banks of Tisa, is characteristic for diagnostic features which distinguish it from the ancestor species, *Mammuthus trogontherii* and *Mammuthus meridionalis*. In short, the specimen in question features more expressed vertical dimension of the scull, occipital angle is

rather open, the forehead is laterally convex, and tusk alveoli, about 2.4 meters long, are closer to the vertical (picture 4, 5).

The exact position of the mammoth tusks has been the subject of long discussion. From the available material it can be seen that in the original museum presentation the points of the tusks were oriented inwards (picture 1), and now they are oriented outwards (picture 2). After much speculation about their primary position and analysis of available literature (Lister, Bahn, 1995; Augusta, Burian, 1962; Boer, Sondar, 1979; Grondboor en Hamer, 1983) we came to conclusion that outer (pointed) ends of the tusks of genus *Mammuthus*, regardless of their size and degree of curve, were always moderately or strongly oriented towards inside. Such position of the tusks, inherited from their ancestors (*Mammuthus meridionalis*, *M. trogontherii*), enabled them to uncover the grass under the snow, and helped their ancestors (accustomed to warmer climate) in handling larger wooden vegetation.

The scull from Tisa belonged to an adult mammoth. According to Zerehova (1977), the age of a specimen with functional  $M^3$  is above 30 years, while Guenther (1953; in Rakovec, 1954) suggest age of about 40 years for the same specimen. Thus, on the basis of available opinions (Schaub, 1948; Bastin, 1932; Killer, 1939, in Rakovec, 1954) we assume that the mammoth from Tisa was about 40 years old.

As mentioned above, the parameters which determine specific belonging are lamella frequency (L/10) and length-lamella coefficient (LLQ). In the specimen from Tisa lamella frequency (L/10) of upper third molars is 9.5–10; length-lamella coefficient (LLQ) is 11.78; thickness of the enamel is under 2 mm, and the total number of lamellae is 26–27. According to R. Vaufrey (1958) lamella frequency, i.e., number of lamellae on 10 cm section, in  $M^3$  *primigenius* species is 7–10, which fact confirms that this specimen belongs to the species *primigenius*. The length-lamella coefficient, as expression of ratio between the length and number of lamella, unlike L/10, is decreasing in progressive forms. Thus, for example, in species *M. trogontherii*, the value of LLQ is 13–21, whereas in *primigenius* species up to 12 (from Malez, Lenardic, 1988). The value of this coefficient of 11.7 indicates belonging of this specimen to the species *Mammuthus primigenius*, which originates from the older layers of the last glacial age (Table IV).

The species *Mammuthus primigenius* (picture 7) was well adapted to colder climate and its fossil remnants are good indicators of loess-steppe environment and to a lesser degree tundra-boreal border of forest areas. In the period between 12.000 and 10.000 BC global climatic changes took place (rapid warming) together with changes in vegetation, resulting in dominant position of humans and perfection of hunting techniques. There are different theories explaining disappearance of mammoths, but it is widely accepted that these two transformations and advent of man were the key factors which led to their final extinction (Lister, Bahn, 1994). In the territory of Yugoslavia the population of hairy mammoths disappeared about 10.000 years ago, and thus represents the last stage in numerous adaptations to the conditions of life during the Ice Age.

Further research might shed some light on many questions, not only about this unique finding, but also numerous, still unexplained facts provided by numerous existing findings that keep secret the deeply hidden mysteries of origin, life and finally mysterious disappearance of these fascinating mammals.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 105–115 page 105–115	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------

UDC: 910.2(911:502)  
Scientific contribution

10-3355384-3

ДРАГОМИР М. КИЋОВИЋ<sup>1</sup>  
РАНКО М. ДРАГОВИЋ<sup>2</sup>

## ПРИРОДНЕ ОДЛИКЕ И ЗАШТИТА КОМОВА

**Извод:** Предео Комова представља комплексну природногеографску средину која се по геотектонском склопу, геоморфолошкој хетерогености, хидрографским одликама и биодиверзитету знатно разликује од суседних Проклетија, Виситора, Бјеласице и Жијева. Ипак геолошки, тектонски и геоморфолошки процеси оставили су такве трагове који их издавају као посебност у географском пространству површи и брда, што је и циљ истраживања. Анализом појединачних природних процеса и појава који су захватили високопланинску громаду Комова, уочени су и дефинисани накнадни негативни процеси изазвани деловањем антропогеног фактора. Ово се наметнуло као проблем чијим решавањем би се успорило негативно деловање човека у нарушавању природногеографског ландшафта Комова.

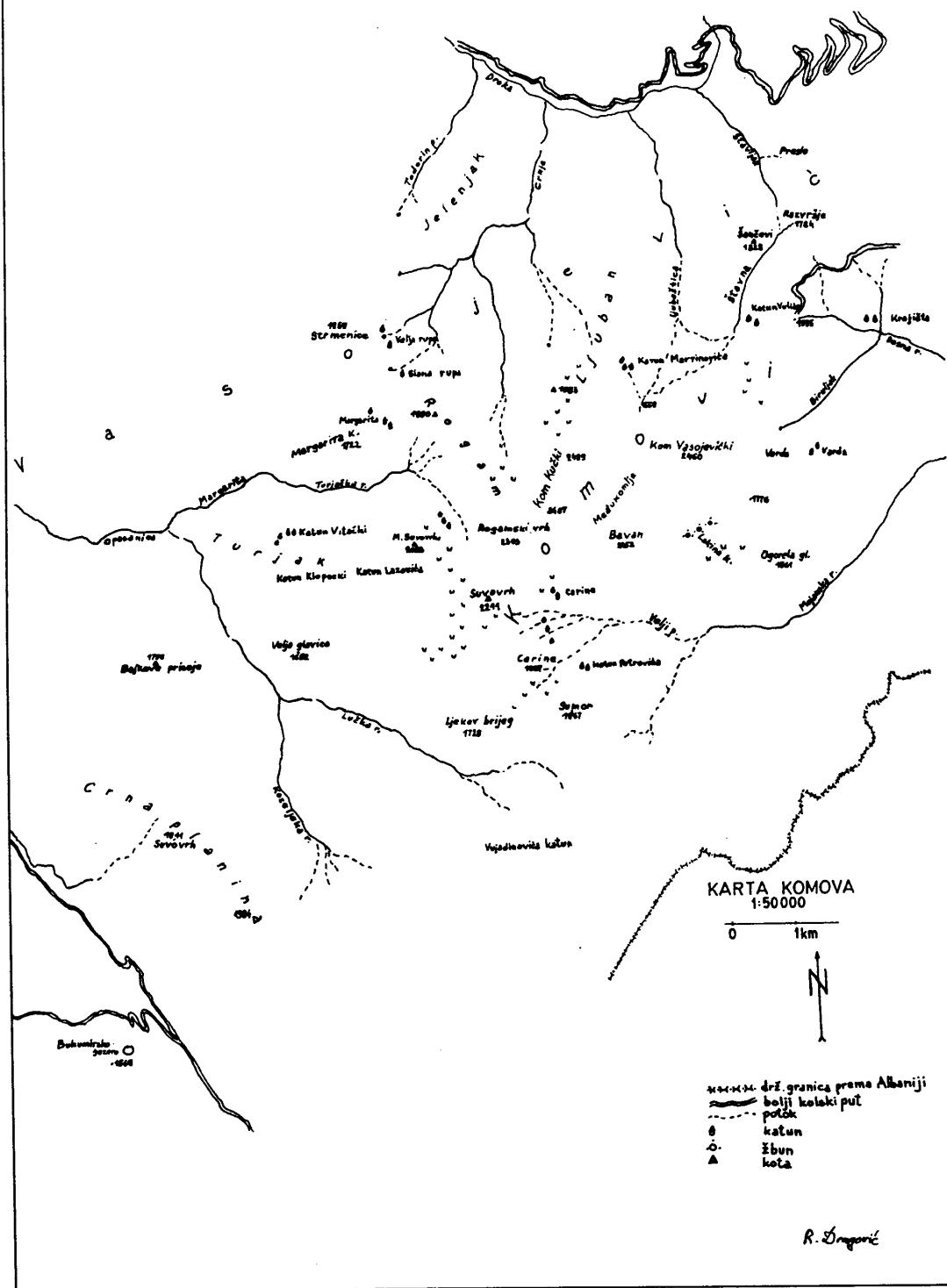
**Кључне речи:** Предео, громада, глацијација, диверзитет, девастација, пошумљавање, заштита.

**Abstract:** The landscape of Komovi represents a complex natural-geographic environment which differs significantly from the neighbouring Prokletije, Visitor, Bjelasica and Zijevo by its geotectonic structure, geomorphologic heterogeneity, hydrographic properties and biodiversity. However, geological, tectonic and geomorphologic processes have left such traces that are recognized as distinctness in the geographical expanse of uplands and hills, what is the object of researches. By analyzing some of the natural processes and appearances that spread over the high-mountainous rock of Komovi, there were found and defined subsequent negative processes caused by acts of an anthropogenic factor. This has been imposed as a problem the solving of which would decelerate the negative deeds of a man in destruction of the natural-geographic landscape of Komovi.

**Key words:** landscape, high rock, glaciation, diversity, devastation, afforestation, protection.

<sup>1</sup> Проф. др Драгомир М. Кићовић, ПМФ-одсек за географију, Приштина.

<sup>2</sup> Mr Ранко М. Драговић, ОШ „Филип Филиповић“, Београд.



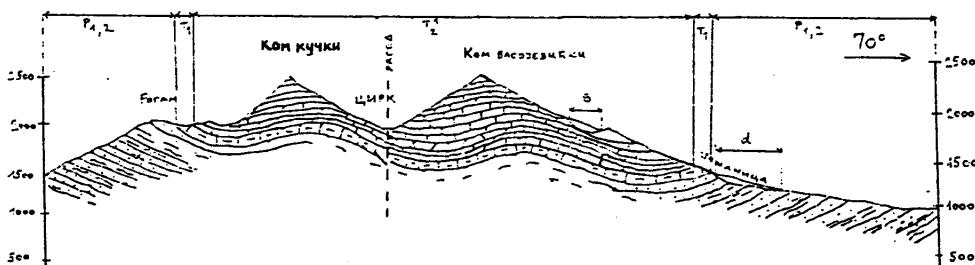
## УВОД

Комови се простиру у источном делу Црне Горе и у југоисточном делу регије површи и брда. Са западне стране посредно их тангира континентални крак Јадранске магистрале и железнички крак Београд-Бар. Са источне стране остварује се веза преко лимске друмске саобраћајнице. Северни обронци Комова тангирају путни правац Андријевица-Матешево који се према југозападу наставља на Братоножиће и спаја са магистралом Београд-Петровац код Биоче. Комови се на југу пружају до Проклетија, а на северу до Бјеласице (сл. 1).

У радовима Јована Цвијића високопланинска громада Комова разликује се по геоморфолошким карактеристикама од суседних планина, посебно планина проклетијске групе. Смештени између Жијева, Бјеласице и Проклетија, Комови немају јасан правац пружања. Комовску громаду уоквирују дубоко усечене долине Таре и Лима, док њихове притоке Опасаница, Веруша, Мала ријека и Злоречица настају испод самих врхова Комова и звездасто их засецају. Од Кома васојевићког (2.464) преко Штавне и Варде (1900), до Лима (700) терен се степенасто спушта (5,23).

## ГЕОЛОШКА ГРАЂА И ТЕКТОНСКИ СКЛОП

Највећи део Комова, посебно источне и југоисточне стране изграђују палеозојски шкриљци, пешчари и конгломерати у којима су се усекле дубоке долине које припадају сливу Лима. Палеозојик је представљен лапоровитим и филитичним шкриљцима. „Палеозојске творевине Комова чине са палеозоиком североисточне Црне Горе не само стратиграфско-фацијалну целину, него и географску“ (1,238).



Слика 2. Геолошки профил Комова, Турјак-Десна ријека (Крајишта)  
(према ОГК СФРЈ, лист К34-40, размера 1:100000)

Преко ових творевина навучене су масивне наслаге средњег тријаса. Пре- ма Мартелијевој реконструкцији, средњетријаски кречњаци испуњавају про- стор између Васојевићког и Кучког кома који је раскинут услед навлачења, а

касније модификован денудацијом и ледничком ерозијом. Шароликост геолошког састава терена Комова употребљавају дебеле наслаге доломита и еруптивних стена. Суперпозициони седименти су на неким местима исклизнули и нашли се изнад алохтоних формација. Терене око изворишта Таре изграђују горњокредне наслаге у фацији флиша. Квартар је представљен флувијалним, односно језерско-барским седиментима.

Снажни тектонски процеси који су захватили овај синклинални простор средином мезозоика, условили су скретање бора од основног правца, а што је резултирало стезањем, напрезањем и навлачењем дебелих кречњачких слојева и палеозојских шкриљаца преко флиша. Као резултат борања тангеницијалних потисака и навлачења, слојеви су се издигли и изнад 2400 m у облику делимично раскинуте антиклинале (4,88–91).

## ГЕОМОРФОЛОШКЕ ОДЛИКЕ

Веће површине Комова изложене су ерозивним процесима, посебно процесу карстификације што се види на високим гребенима Кома васојевићког и Кома кучког.

Као и остale планине северне Црне Горе, и Комови су били захваћени интезивном глацијацијом. Колико је тај процес био изражен доказује и већи број мањих циркова и валова између два Кома који се серијски настављају према Љубаштици. Ледничко-речне долине су снажно издисецирале простор тако да је он подложен јаружању и засипању.

Изражени ерозивни процеси на већим висинама проузроковали су појаву већих сипаришта, посебно на јужним падинама Кома кучког, а која затрпавају подножја врхова и преносе се до долина Перућице, Кутске ријеке, Таре и Мале ријеке. Трагови двоструке глацијације које је Цвијић утврдио на свим већим планинама северне Црне Горе, могу се и овде запазити по ледничким долинама и моренским наносима различите старости на Штавној, Варди, Рудом брду итд.

## КЛИМАТСКЕ ОДЛИКЕ

Клима Комова је под директним или индиректним утицајем глобалних ваздушних струјања. Најзначајнији модifikатори климе Комова су положај и велика надморска висина. Ваздушне масе које долазе са Медитерана преко Скадарске котлине, долина Мораче, Мале ријеке, Опасанице и Веруше, пробијају се према високопланинском појасу и при томе се адијабатски шире, расхлађују и сударају са већ расхлађеним ваздухом који клизи низ јужне падине Комова. У зимским месецима када се успостави стабилан антициклон, често се дешавају обрнути процеси, тј. температурне инверзије које могу трајати и више дана. Тако су у тим периодима температуре у Андријевачкој, Беранској и Скадарској котлини знатно ниже него на врховима и подножјима комовских гребена.

Вишегодишња мерења температура показују да је јануар најхладнији месец са просечном температуром од  $-6^{\circ}\text{C}$ . Негативне температуре бележе децембар и фебруар, а често март и април. Дуготрајне ниске температуре доминантно утичу на скраћење вегетацијског периода. Средња годишња температура највећег дела ландшафта Комова креће се између 2 и  $8^{\circ}\text{C}$ . Котлинско-долински (периферни) делови имају нешто вишу температуру. Најтоплији месец је јули чија се температура ваздуха на 1000 m висине креће у распону између 8 и  $13^{\circ}\text{C}$  (2,18). У летњој половини године дневна температурна колебања су релативно висока, јер су ноћи у јулу и августу на већим висинама прохладне (3,31).

**Табела 1.** Просечне месечне температуре у северној Црној Гори за период 1950–1980.

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сред. год.
Жабљак	-4,6	-3,5	-0,8	2,9	8,2	11,9	13,6	13,5	9,8	5,4	1,9	-2,2	4,7
Пљевља	-2,7	-0,2	3,5	7,9	12,6	15,8	17,5	17,3	13,6	8,8	4,5	-0,6	8,2
Никшић	1,1	2,5	5,4	9,6	14,1	17,8	20,5	20,3	16,3	11,2	6,9	3,3	10,7
Цетиње	0,8	1,8	4,6	9,0	13,8	17,6	20,0	19,5	15,2	9,9	6,1	2,7	10,1
Колашин	-2,0	-0,5	2,1	6,2	10,8	14,0	15,7	15,3	11,9	7,6	4,0	0,0	7,1
Беране	-1,9	0,8	4,3	8,7	13,3	16,5	18,3	17,9	14,1	9,2	5,1	0,2	8,9

*Извор:* Документација Савезног хидрометеоролошког завода

Анализом температурних показатеља и градијената у централном делу ландшафта издиференцирала су се два климата. У подножјима Кучког и Васојевићког кома заступљена је субпланинска клима на високопланинским гребенима изнад 1800 m. Умерено-континентални климат, са елементима жупске климе, заступљен је у долинама Лима и Таре и поменутим котлинама које су заклоњене од удара хладних ветрова. Благи прелази од континенталне у субпланинску климу осећају се већ од превоја Трешњевик који се налази на висини од 1573 m.

Ландшафт Комова налази се на граници између модификованог медитеранског и континенталног плувиометријског режима. Снег се јавља већ од средине октобра и на неким изолованим локалитетима покрива неотопљени снег из претходне зime формирајући тако фирмске наслаге. Задржава се до краја априла тј. на период од 6,5 месеци. Дебљина снежног покривача креће се од 25 до 30 cm у котлинско-долинском делу, до 2 m на површинама. На гребенима комовских громада дебљина снега је знатно мања због ниских зимских температура.

Највећа количина падавина излучи се у зимској половини године. Бележимо два максимума. Примарни максимум је зимски и јавља се крајем октобра и почетком новембра, док се секундарни максимум падавина јавља крајем априла и почетком маја (табела 2).

**Табела 2.** Средње месечне падавине у милиметрима

станица	Hs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
Опасаница	1160	194,3	184	180,2	208,7	145,3	94,4	61,7	70,3	140,9	207,7	255,5	251	1994,1
Веруша	1250	180,8	163	164,4	180,1	140,1	102,9	76,3	62,6	156,5	213,3	234,2	240,9	1915,5
Матешево	990	138,3	131	136,7	143	123,1	81,2	42,8	63,1	93,2	134,6	175,2	182,4	1444,7
Колашин	944	209,9	203	168,1	179,9	128,3	97,7	70,4	83,2	133	215	241,1	275,5	2004,8
Мојковац	1050	115,8	153	128,6	160,5	103,5	89,9	60,3	64,2	114	132,4	181,4	164,5	1468,5
Гусиње	940	84,3	95	101,1	125,4	85,5	73,1	41,8	48,1	67,7	126,6	128,6	119,3	1069,5
Плав	908	109,8	93,3	81,8	111,9	82	66,2	53,8	59,7	89	116,3	147,4	130,3	1141,5
Вусање	1180	169	147	126,1	153,2	105,2	104	92,1	83,1	112,4	174,2	229,4	221,1	1717,1
Мурино	860	96,2	102	79,9	107,9	91	69,3	56	55,1	86	101,5	128,2	114,5	1087,2
Андревица	750	93,6	90,5	80	103,4	78,3	68	57,9	48,8	85,1	98,5	124,2	104,5	1032,8
Беране	690	77,1	71,8	64,3	77,9	80,7	70,6	60,2	56,6	75,1	93,4	114,9	95,4	938,01

Период: 1962–1979. Вусање

1980–1993. Гусиње

1980–1996. Веруша, Опасаница, Мурино, Матешево, Мојковац, Андријевица

1980–1997. Беране, Колашин и Плав.

Извор: РХМЗ ЦГ

Просечна годишња количина падавина у долини Опасанице износи 1994 mm, Веруше 1915 mm, а у Андријевици 1033 mm. Северне експозиције примају мање падавина због снажнијег утицаја континенталне климе. Годишњи процентуални однос падавина на посматраном ландшафту креће се између 14 и 16% у летњој, и 40 и 42% у зимској половини године (8,18).

## ХИДРОГРАФСКЕ ОДЛИКЕ

Комови представљају значајно хидрографско чвoriште северне Црне Горе. На јужним падинама Кучког кома извире Тара, најдужа река у Црној Гори, док водотоци северних падина Васојевићког кома отичу у Лим. Тара настаје од Опасанице и Веруше чије је извориште на Црној планини, јужној степеници ширег планинског оквира Комова. Перућица и Кутска ријека граде Злоречицу, већу леву притоку Лима у горњем току. Краштица има бујични карактер због великог нагиба корита, великих количина падавина и отапања снега у прољећним месецима. Ова речица настаје од два потока испод Рудог брда и Лисе. Требачка ријека се такође карактерише великим нагибом речног корита и широким сливом. Настаје од поточића који теку са Градишнице.

Шири оквир Комова обилује издашним изворима до око 1000 m висине. Јављају се као стални, периодични и повремени. По издашности и квалитету

истичу се извори у сливу Злоречице, Краштице и Требачке ријеке. На северним обронцима Великог крша налази се сумпоровити извор у селу Краље, на око 50 m изнад тока Краштице и на 950 m висине. Овај извор је пукотинског карактера, сталан је, али мале издашности. Хемијска и бактериолошка испитивања показала су да је садржај сумпорводоника  $1,0 \text{ mg/l}$ , док је каснијим испитивањима утврђено да овај извор поседује лековита радиоактивна својства (5,23).

На основу теренских запажања и континуираног праћења, констатовали смо велико годишње колебање водостаја река, с тим што се минимуми јављају у августу и јануару, и велике промене изазване бујицама у горњим и средњим токовима. Широко распрострањење вододрживих стена и велика количина падавина објашњава постојање великог броја речица и потока.

Најзначајнији лимнолошки објекат Комова је Букумирско језеро смештено у цирку. Назив овог језера по предању доводи се у везу са изумрлим племеном Букумира. Језеро лежи на 1430 m, кружног је облика и одликује се хладном и прозрачном водом. Обале језера су стрме и неприступачне, а ниво језера колебљив, што се објашњава сменом кишних периода. Максимуми водостаја се јављају крајем новембра и маја. Пажњу привлаче мање локве и блатишта. Обрасла су травом и налазе се између моренских наноса. Ово су некада била језера која су сада на крају свог еволуционог развоја. У близини локви честе су појаве пиштолина.

## НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ТИПОВИ ЗЕМЉИШТА

Сложеност геолошког састава, разноликост климатских услова и разноврсност вегетационог покривача условили су формирање више типова земљишта. Та земљишта су распрострањена према висинској појасности и нагибу.

На вертикалном профилу Комова издвајамо шест типова земљишта. У речним долинама и потоцима заступљена су алувијално-делувијална земљишта (*Fluvisol*). На речним терасама налазе сеeutрично-смеђа земљишта (*Eutricni cambisol*) богатија хранљивим материјама. Кисела или дистрично-смеђа земљишта (*Districni cambisol*) заступљена су на нижим планинским падинама, где се могу срести и рендзине. Кречњачко-доломитска црница (*Calcomelanosol*) и хумусно-силикатна земљишта (*Ranceri*) налазе се на већим надморским висинама и на њима су развијене пашњачке површине.\*

Ова земљишта подложна су убрзаној ерозији изазваној процесом дефоре-стације. Највеће распрострањење имају смеђа тла. Хидроморфна земљишта су мањег распрострањења. Срећу се у нижим појасевима и на речним терасама Таре и Лима. Због засићености влагом слабијег су квалитета.

Већина типова земљишта на профилима проучаваног ландшафта је мање или више угрожена. Интензивни су природни, односно геоморфолошки процеси, али је све израженији и антропогени фактор. Сеча шума, проширење па-

\* Биотехнички институт Подгорица. Педолошка карта Црне Горе 1:50000, 1969.

шњачких површина на падинама Комова и изградња прилазних макадам путева, изазивају скретање бујичних токова чиме се проширују и појачавају негативни педогени процеси. Динамичност ових процеса мења структуру земљишта јер су квалитетнији типови и подтипови подложнији ерозији. Ако би се обрадива земљишта преоравала у правцу изохипсе, а не као до сада низ планинске стране, верује се да би то успорило ерозију.

## БИОГЕОГРАФСКЕ ОДЛИКЕ

Громада Комова се одликује разноврсним саставом флоре и фауне.

За простор Комова везују се две ендемичне врсте биљака и то *Valeriana pancici* и ендемична купина. Планински пашњаци и ливаде заузимају значајне површине. На простору Комова, Виситора и Зелетина има око 700 ha пашњака на којима живи више ботаничких врста. Интересантна је пионирска врста Мекињак (*Dripis spinosa*). Ова биљка разгранатог стабла има велики значај у успоравању ерозије аутохтоног супстрата (6,74). Мекињак је распострањен на сипариштима испод врхова Комова. На Комовима живи један од варијетета жедњака (*Sedum alpestre*). Расте углавном у пукотинама силикатних стена (6,48).

Ниже спратове до 1000 m настањују мешовити лишћари у којима доминирају храстове шуме (сладун и цер). Састојине букве имају на Комовима велику висинску амплитуду, чак и до 1900 m.

Од дрвенастих врста ниже спратове до 1000 m настањују мешовити лишћари у којима доминирају храстове шуме.

Са порастом висине састојине чисте букве прелазе у мешовите, најчешће са јелом. Састојине граба, јасена и јавора више настањују присојне стране (7,27–28). Буква расте и до 1900 m на осојним странама Комова где се налазе дубља и влажнија растресита земљишта са пуно хранљивих материја. На већим висинама вегетација је громолика и кржљава због климатских и педолошких услова. Више појасеве четинара настањују састојине бора. Прошаране су бујвом, а изнад овог спрата на плитким подлогама су станишта бора кривуља.

Како средње дневне температуре од 10°C одређују период активне вегетације до 1000 m надморске висине овај период траје око 160 дана. За висине од 1000 до 1500 m вегетациони период је краћи за 70 дана. Изнад 1500 m период активне вегетације траје свега 60 дана (8,18).

Животињски свет је представљен скоро свим врстама ниске и високе дивљачи које живе у планинском појасу Динарида. Од гмизаваца срећемо шаргана, белоушку, слепића и гуштера. Зечеви, лисице и вукови су заступљени у знатном броју, а могу се срести медведи и срне, ретко јелени. Од птица истиче смо јастреба, тетреба и сову. У рекама и језерима живи више врста риба. Најпознатије су липљан (*Thymallus thymallus*), поточна пастрмка (*Salmo trutta*), младица (*Hucho hucho*), скобаљ (*Ehondrostoma nosus*), клен (*Leuciscus cephalus*) и мрена (*Barbus barbus*).

Интересантан је водоземац Букумирског језера-букумирски тритон, којег је Радовановић М. (1951) означио као подврсту *Triturus alpestris montenegrinus*.

### СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРАВЦИ ЗАШТИТЕ

Природно-географски комплекс Комова представља недовољно истражен простор. У њему се одвијају физичко-географски процеси који мењају изглед планине. Природни ерозивни процеси немају значајнијег удела у нарушању равнотеже геодиверзитета Комова.

Степен нарушености природе радом човека све је присутнији, што захтева предузимање енергичнијих мера за његово заустављање. Нерационално коришћење шума у последњој деценији поприма све веће размере. Сеча лишћара на газдинству „Мојанска ријека-Краштица“ износи 54% од годишњег прираста дрвне масе за лишћаре.\* Овај проценат је у сталном порасту, а млади засади су ретки и не могу да надоместе губитак због кратког временског размака.

Обим сече четинара за период од годину дана за општину Андријевица износи 87%. Дебаланс обима сече и обима годишњег прираста дрвне масе четинара може изазвати озбиљне еколошке последице.

**Табела 3. Обим и структура шумског фонда**

АНДРИЈЕВИЦА					
Структура шума	Површина (ha)	Дрвна маса (m <sup>3</sup> )		Годишњи прираст (m <sup>3</sup> )	
		четинари	лишћари	четинари	лишћари
Културе	74	—	—	—	—
Необрасле површине	1895	—	—	—	—
Високе економске шуме	7394	726000	185000	10400	21100
Ниске шуме и шикаре	419	—	3841	—	—
Заштитне шуме	3414	187087	372871	1600	2700
<b>Укупно</b>	<b>13196</b>	<b>913087</b>	<b>2231712</b>	<b>12000</b>	<b>23800</b>

Из наведених показатеља види се да су нижи простори обрасли високим мешовитим шумама. Ипак, узимајући у обзир климатске и педолошке услове шумски комплекс нема очекиване одлике због прекомерне сече, а новозасађене врсте не одражавају аутохтоност дендрофлоре. Подаци за 1994. годину показују да је на територијама општина Андријевица и Беране посечено 106.000 стабала. Претерана сеча на територијама општина Андријевица и Колашин изазива ланчане последице. Ерозијом матичног супстрата и скелетних земљишта

\* Елаборат о формирању шумских површина у Црној Гори, Институт за друштвено-економска истраживања и Институт за шумарство и дрвну индустрију, Подгорица, 1995.

отвара се простор за проширивање и продужавање целог обруча сипаришта која прете затрпавањем горњих токова река.

Процес заштите требало би да обухвати неколико еколошки афирмативних и комплементарних програма.

Обнављање изданичких шума и уклањање атрофираних стабала допринело би јачању и заштити шумских екосистема Комова, а тиме би се спречило и ланчано нарушавање природне средине.

Код четинарских врста треба ускладити обим експлоатације са њиховим прирастом да би се спречила даља девастација како отворених тако и затворених шумских комплекса.

У случају недовољног природног подмлађивања треба вршити вештачко подсејавање у мешовитим, а негде и у чисто буковим шумама.

Заштита хидропотенцијала треба да буде један од приоритетних задатака у смислу заштите воде од свих могућих загађења. Разноликост хидролошких објеката и видова њиховог угрожавања захтевају предузимање низа заштитних мера: комплексна заштита језера са њиховим окружењем, заштита свих извора и изворишних зона као и заштита од бујица и поплава, која се може остварити одржавањем и уношењем високе вегетације на сливним подручјима водотока, уређењем обале и повећањем пропусне моћи корита главних водотока и њихових притока.

Значај одржавања еколошке равнотеже захтева предузимање мера заштите поједињих врста флоре и фауне (очување ретких врста животиња, ограничено коришћење шумских плодова и лековитог биља).

Једна од најзначајнијих мера заштите Комова било би успостављање строжијег режима заштите. Тиме би се остварио непрекинут појас заштићених простора различитог ранга, од Проклетија и Комова, преко реке и кањона Таре и падина Бјеласице до Дурмитора.

## ЗАКЉУЧАК

Анализирајући теренска запажања и промене које су настале деловањем природних и антропогених процеса на профилу ландшафта Комова утврђени су различити нивои угрожености. Највећи степен угрожености природно-географске средине је код изданичких шума и педосферног комплекса.

Успостављањем строжијег режима пружила би се могућност за свеобухватнију туристичку валоризацију Комова. Благо нагнуте падине на више локалитета одговарају захтевима за изградњу смучарских терена и развој зимско-спорктског туризма. Високопланински гребени Кома васојевићког изазов су за планинаре и алпинисте. Изградњом мотела на Штавној развио би се здравствено-лечилишни, боравишни и катунски туризам.

Успешност туристичке валоризације Комова у великој мери ће зависити од ефикасности мера које буду предузете у циљу заштите овог простора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Бешић З.** (1980): Геологија Црне Горе. ЦАНУ, посебна издања, књига IX, Титоград.
2. **Васовић М. et al.** (1976): Црна Гора (монографија). „Књижевне новине“, Београд.
3. **Драговић Р.** (1998): Природне и антропогене вредности као фактори развоја туризма Црне Горе (магистарски рад). Географски факултет, Београд.
4. **Живаљевић М.** (1976): Геолошка грађа и општи тектонски склоп источно од горњег тока Лима. Геолошки гласник, књига VIII, Титоград.
5. **Кићовић Д.** (1995): Туризам и заштита природе Горњег Полимља. ИТП „УНИРЕКС“ Д.Д., Никшић.
6. **Лакушић П.** (1988): Планинске биљке. Природа Југославије, СВЈЕТЛОСТ, Сарајево.
7. **Радовић М.** (1996): Беране (интегрални развој). СО Беране, Институт економских наука, Београд.
8. **Радовић М.** (1994): Бјеласица и Комови (интегрални развој). Институт економских наука, Београд.
9. **Цвијић Ј.** (1918): Ледено доба у Проклетијама и околним планинама. Глас СКА, XCI, Београд.

DRAGOMIR M. KIĆOVIĆ  
RANKO M. DRGOVIĆ

## NATURAL FEATURES AND PROTECTION OF KOMOVI

### Summary

Between the springheads of the Tara and the Lim there is situated the high-mountainous rock of Komovi. This mountain dominates by its pyramidal summits (Kom kucki 2,478 m and Kom vasojevicki 2,464 m) over the wider mountainous frame except Prokletije in the east.

The geographic expanse as well as flora and fauna of Komovi have been significantly affected by natural and anthropogenic processes. Devastation of wood cover and silicate soil will have far-reaching consequences upon the natural milieu.

Therefore, we propose a stricter regime of protection and more significant activation of tourist potentials as indispensability.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 117–122 page 117–122	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------

UDC: 56.02  
Professional paper

180-355695-60

АЛЕКСАНДРА МАРАН<sup>1</sup>

## ДОКУМЕНТАЦИЈА И КАТЕГОРИЗАЦИЈА ПАЛЕОНТОЛОШКИХ ЗБИРКИ КАО ОБЈЕКТА ГЕОНАСЛЕЂА СРБИЈЕ

**Извод:** Што се тиче заштите покретних природних објеката националног природног наслеђа Србије, Природњачки музеј у Београду је једина институција која користи структуирани прилаз овом проблему. Иако је Природњачки музеј првенствено задужен за чување и одржавање покретних природних добара, његове активности укључују и координацију са свим осталим институцијама у којима се чува палеонтолошки материјал. Неопходно је користити јединствене критеријуме за заштиту и очување покретних објеката геонаслеђа Србије у свим институцијама које се на њеној територији баве геологијом. Из тог разлога, свака институција која чува фосилни материјал требало би да поседује сопствену идентификацијону шифру и кодове збирки. По мишљењу аутора, потребно је увек поседовати правилно вођену основну документацију палеолошког материјала и збирки, јер то омогућује бољи проток информација.

**Кључне речи:** геонаслеђе Србије, палеонтолошке збирке, документација и категоризација.

**Abstract:** With regard to the conservation of movable objects of Serbia's national natural heritage, the Natural History Museum in Belgrade is the only institution with a complex approach to this problem. Although the Natural History Museum has been entrusted chiefly with care for movable natural goods, its activities include co-ordination with all institutions where palaeontological material is kept. The criteria for conservation and preservation of movable objects of Serbia's geoheritage ought to be applied in all geological institutions on the territory of Serbia. In this respect, each institution housing fossil material ought to have an identification code and collection codes. In the opinion of the author, basic documentary evidence of palaeontological material and collections should be kept to ensure a better flow of information.

**Key words:** geoheritage of Serbia, palaeontological collections, documentation and categorization.

<sup>1</sup> Mr Александра Маран, Природњачки музеј, Београд.

## УВОД

Фонд палеонтолошких збирки представљају фосилни остаци биљака и животиња који, као документи, репрезентују динамику еволуције органског света кроз геолошку историју Земље. Фосили чине полазну основу за реконструкције палеоекосистема, распреда копнених и морских предела и праћење климатских промена. Заједно са локалитетима на којима је пронађен, фосилни материјал пружа драгоцене податке за тумачење геолошких догађаја и процеса у времену и простору. Палеонтолошке збирке као покретна природна добра, посматрана са научног, едукативног и историјског становишта, чине важан део геонаслеђа једне земље.

Иницијални фонд палеонтолошких збирки формирао се крајем XIX века и обухватао је фосилни материјал, сакупљен током теренских истраживања првих српских природњака, Ј. Панчића, Ј. Жујовића, С. Урошевића, Ј. Цвијића, П. Павловића, Д. Антуле и С. Радовановића.

Палеонтолошке збирке смештене су у оквиру различитих геолошких институција, установа и завода. Најзначајније колекције са територије садашње и бивше Југославије као и из различитих делова света налазе се у оквиру Природњачког музеја у Београду, „Геозавода“, Института за регионалну геологију и палеонтологију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, „Геоинститута“ и „НИС-Нафтагас“. Иако је позната чињеница да институције које се баве геолошким истраживањима имају обавезу чувања геолошког материјала (Службени гласник, 1994), оно се не спроводи на одговарајући начин. Тиме је отежано прикупљање неопходних информација за потребе различитих врста истраживања с једне стране и инвентарисање палеонтолошких предмета с друге стране.

Жеља ми је да, путем овог рада, препоручим начин вођења документације и предложим критеријуме за категоризацију узимајући за пример валоризовање палеонтолошких збирки Природњачког музеја у Београду.

## ДОКУМЕНТАЦИЈА ПАЛЕОНТОЛОШКИХ ЗБИРКИ

Документација палеонтолошких збирки представља њихов комплементаран део и тек са њеним правилним вођењем, збирке добијају своју пуну научну вредност и значај. При том је потребно задовољити одређене критеријуме потпуности информација да би се њима могао користити шири круг заинтересованих.

Палеонтолошка збирка може се формирати постепено, директном аквизицијом у току теренских истраживања, набавити разменом, куповином или добити на поклон. Статус недетерминисаног и детерминисаног палеонтолошког материјала није исти па се, сходно томе, разликује и начин вођења документације.

Најчешћи вид сакупљања палеонтолошког материјала је путем теренског истраживања. На терену, уписивањем релевантних података у теренску бележницу, чине се први кораци у прикупљању палеонтолошке архиве. Првобитно

сакупљене информације касније се користе за друге облике привремених и трајних докумената. По завршетку теренских истраживања, сакупљени материјал се „уводи“ у колекторске књиге. Књига улаза или колектор, колекторска етикета и књига излаза представљају облике обавезне документације за привремено коришћење.

Палеонтолошко одељење Природњачког музеја у Београду обухвата збирке палеозојских, мезозојских и кенозојских бескичмењака, кичмењака и фосилне флоре. Подела је извршена сагласно таксономској (општој систематској)<sup>1</sup> и хроно-стратиграфској класификацији<sup>2</sup> које представљају основу за одређивање палеонтолошких предмета.

О одређеном, детерминисаном палеонтолошком материјалу води се трајна документација. Овом виду бележења података приступа се после обављене стручне и техничке обраде материјала. Стручна обрада подразумева потпуну идентификацију предмета, проверу и вредновање свих информација релевантних за научно истраживање, категоризацију и заштиту. Минимум класификационог нивоа за палеонтолошки материјал је врста, понекад подврста, ретко род а изузетно, виши таксон. Техничка обрада обухвата конзервацију и препарирање предмета, после које се материјал пакује и одлаже у депо одговарајуће збирке. Идентификован и технички обрађен материјал морао би се увести у регистар (инвентарску књигу) и инвентарски картон. Регистар и инвентарски картон садрже идентичне идентификационе податке: инвентарски број, назив предмета са пуним именом аутора и број примерака, топоним, старост/хроно-стратиграфска припадност, датум сакупљања, име сакупљача, легатора или донатора, име лица које је одредило материјал и рубрику за напомене. Пожељно би било да се уз топоним дају и његове географске координате. Приликом ревизија збирки, уместо првобитног назива предмета уноси се идентификациона измена уз напомену о аутору и датуму измене. Свака установа која чува палеонтолошки материјал требало би да поседује своју препознатљиву идентификациону шифру и кодове збирки.

## ЕВАЛУАЦИЈА ПАЛЕОНТОЛОШКИХ ЗБИРКИ

У складу са законским нормативима, палеонтолошке колекције Природњачког музеја у Београду класификоване су на збирке од изузетног значаја, великог значаја и значајне збирке које су популарно означене као „A“, „B“, „C“ категорија (Маран А., 1998).

Збирка од изузетног значаја обухвата: типски материјал, палеонтолошке предмете који документују кључне фазе у геолошком развоју Земље, ретке фосиле који имају статус природњачких раритета, палеонтолошки материјал зна-

<sup>1</sup> Стандарди и конвенције из међународних кодекса зоологије и ботаничке номенклатуре су преузети и прилагођени потребама таксономске палеонтолошке класификације.

<sup>2</sup> Одређивање старости фосилних остатака након извршене таксономске детерминације, од опште (period) ка посебној (kat), нпр. kreda, apt.

чајан и вредан са аспекта историјског развоја природних наука, делове колекција иницијалних збирки Лицеја и Велике Школе и делове колекција утемељивача природњачких наука у Србији.

Типски материјал представљају примерци холотипова, представници генотипова и виших таксона. Холотип или тип врсте је еталон за детерминацију. То је најпотпуније сачувана индивидуа новоиздвојене врсте коју је аутор нове врсте именовао, описао, фотографисао и публиковао њен налаз уrenomiranom међународном часопису. Са холотипом се упоређују неидентификовани представници неке врсте да би се утврдило могу ли се одредити или не као припадници врсте коју холотип представља. Идентификацијони подаци о холотипу су: порекло имена (*derivatio nominis*), место наласка (*locus typicus*), литолошки састав седимента из којих холотип потиче (*stratum typicum*), инвентарски број и податак о збирци у којој се холотип чува. Сви остали представници врсте, паратипови, чине типску серију. Генотип је типска врста рода и за разлику од холотипа, њега представљају све индивидуе типске врсте.

Збирка од великог значаја или „В“ категорија обувата материјал, карактеристичан за одређени временски интервал, природну појаву или облик (фаџијални или зонски фосил), фосилне представнике који су први пут констатовани на одређеној територији националног, регионалног и локалног значаја и материјал који је послужио као референтан приликом израде монографских студија.

Значајну збирку или „С“ категорију представља остали палеонтолошки материјал, сакупљен на територији Србије и ван ње, добијен на поклон, разменом или куповином.

Полазни критеријуми за вредновање фосилног материјала су:

- значајно за еволуцију неживе и живе природе, природних процеса, појава и облика;
- значајно за науку на наднационалном, националном, регионалном и локалном нивоу;
- значајно за историју природњачких дисциплина;
- инсистришко;
- јединствено (нейоновљиво и ретко);
- репрезентативно.

\* \*

\*

Заштита палеонтолошких збирки захтева широк и комплексан приступ овој проблематици — континуирано обнављање и допуњавање научних истраживања, ревизију материјала, заштиту природњачких предмета у оквиру њиховог природног амбијента (локалитета и профила), презентацију, популаризацију и едукацију у области природних наука путем изложби и публикација. У систему примене јединствене заштите природних вредности, чување и заштита

палеонтолошких збирки требало би да заузме значајно место јер је скоро 80% фонда фосилног материјала необновљиво, потиче са локалитета и профиле који данас више не постоје или су недоступни за даља истраживања.

## ЛИТЕРАТУРА

**Маран А.** (1998): Улога Природњачког музеја у очувању и заштити гео-наслеђа Србије. *13 Конгрес геолога Југославије*, 2, Херцег-Нови, п. 325–334

**Васић В.** (1994): Документација музејских збирки, Архива Природњачког музеја, Београд

**Васић В.** (1997): Критеријуми за категоризацију музејских предмета као културних добара, Архива Природњачког музеја, Београд

**International Code of Botanical Nomenclature.** Adopted by the Thirteenth International Botanical Congress, Sidney, 1983

**International Code of Zoological Nomenclature.** Adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences, London & University of California Press, Barkley, Los Angeles, 1985

**Закон о заштити културних добара,** Службени гласник Републике Србије 50/71: 2425–2436, 1994, Београд

ALEKSANDRA MARAN

## DOCUMENTATION AND CATEGORIZATION OF PALAEONTOLOGICAL COLLECTIONS AS GEOHERITAGE OBJECTS OF SERBIA

### Summary

The Conservation of Cultural Goods of the Republic of Serbia Act (1994) has established the system of conservation and the responsibility of different institutions towards the objects of national natural heritage. Although the Natural History Museum is primarily responsible for the conservation of movable objects, the concern for movable and the concern for immovable objects cannot so sharply be distinguished, as together they represent the national natural heritage.

Palaeontological collections are important part of geoheritage of a country. Fossil remains of plants and animals illustrate the dynamics of organic world evolution through geological periods. Fossils are the starting point for any reconstruction of distribution of terrestrial and marine environments, palaeoecosystems, observation of climatic changes. Together with the sites where they were found and collected, fossils represent invaluable data for the interpretation of events and processes in space and time.

Taxonomy and chrono-stratigraphic division serve as a basis for general classification of palaeontological material. Palaeontological collections of the Natural History Museum in Belgrade are divided into Paleozoic, Mesozoic, and Cenozoic collections of invertebrates, vertebrates, and flora. They are rated as collections of outstanding importance, collections of great importance, and important collections, commonly addressed to as "A", "B", and "C" category.

The value of fossil material is seen from different aspects. The starting criteria are: *important* for evolution of inanimate and animate nature, natural processes, phenomena, and forms (gradation: supranational, national, regional, local); *important* for science (level: supranational, national, regional, local); *important* for the history of natural science disciplines; *instructive*; *unique (unequaled and rare)* and *representative*.

The fossil material from the territory of Serbia is housed in different institutions conducting geological investigations. The absence of a general inventory renders difficult the collection of data on the existing palaeontological material for various investigations and analyses. For the palaeontological material to be fully available to a wider circle, the information must be complete. The records of all fossil material are indispensably a part of palaeontological collections. The basic documentary evidence offers an insight into quantitative and qualitative characteristics of palaeontological material.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 123–129 page 123–129	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------

UDC: 551.35  
Professional paper

БОЈАН ГЛАВАШ-ТРБИЋ<sup>1</sup>  
ДАНИЕЛА КИШ<sup>2</sup>

## ПРЕДЛОГ ЗАШТИТЕ ФОСИЛОНОСНОГ ЛОКАЛИТЕТА ЖЉЕБИНЕ

**Извод:** Дате су одређене палеонтолошке, биостратиграфске и литолошке карактеристике фосилоносне локалности. Жљебине код Књажевца. На примеру Жљебина је дискутован значај фосилоносних локалитета као циљних објекта заштите, геонаслеђа.

**Кључне речи:** фосилна заједница, фосилоносна локалност, ургон, источна Србија, заштита

**Abstract:** Certain paleontological, biostratigraphical and lithological characteristics of fossiliferous locality Žljebine near city Knjaževac are given. Characteristical Urgonian fauna collected on the outcrop is shown in two plates. On the example of locality Žljebine a dissclusion is made about the importance of fossil-rich localities, as an aim objects of protection and geo-heritage.

**Key words:** fossil assemblage, fossiliferous locality, Urgonian, eastern Serbia, protection

### УВОД

Профил Жљебине код Књажевца на коме је откривен *фосилни органогени сиров* сачуван у песковитим седиментима доње креде, по својим карактеристикама и разноврсности фауне спада у групу најбогатијих налазишта ове врсте у нашој земљи. Жљебине представљају фосилизовану заједницу плитководних морских организама: коралних колонија, бивалвии, пужева, јежева, брахиопода, орбитолинида и других, који су живели на истом простору у периоду од пре око 114 милиона година а фосилизовани су *in situ*. Локалитет се налази на се-

<sup>1</sup> „Геозавод – Гемини“, Карађорђева 48, Београд.

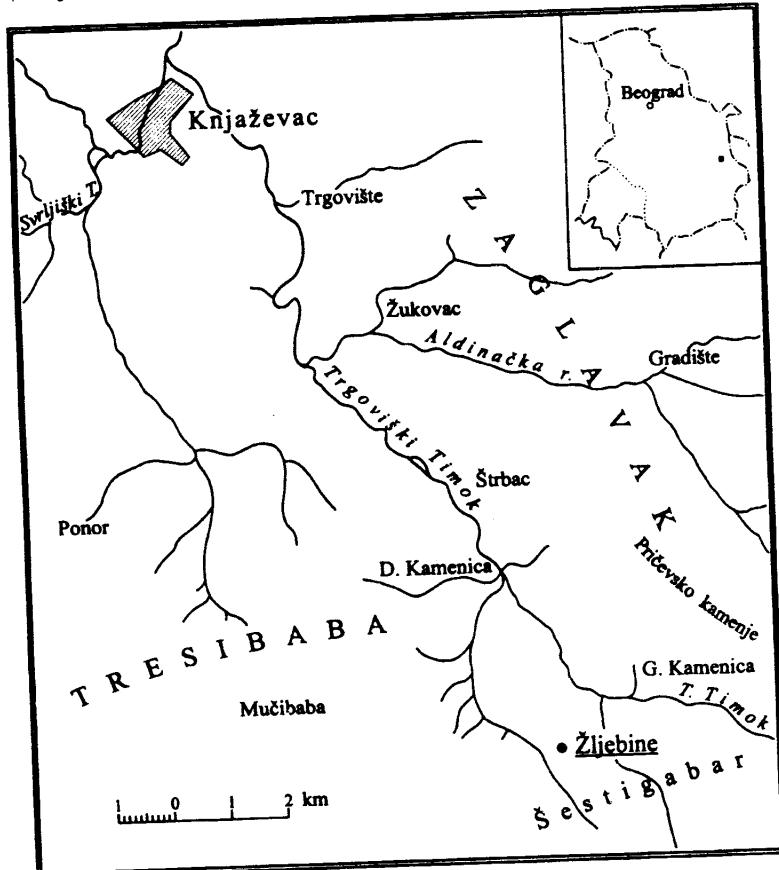
<sup>2</sup> Рударско-геолошки факултет — КМГК, Ђушина 7, Београд.

верним падинама Шестигабра, 14 km југоисточно од Књажевца, близу села Горња Каменица.

### ГЕОЛОШКИ ПРИКАЗ

Шире подручје локалности припада Тупижничко-Књажевачкој синклиналији Тимочког синклиниоријума (Крстић и др., 1971). На крилима ове структуре су убрани седименти старијег палеозоика и горње јуре, док су централни делови изграђени од кредних седимената са изливима андезита и пирокластитима. Од кредних наслага највеће рас прострањење имају карбонатне и кластичне фације ургонског типа развића (баремског и аптског ката).

Литературни подаци о локалности су углавном старијег датума. Тако Ј. Жујовић (1893) описује „Жљебиње“ као типски профил аптских седимената и богато налазиште макрофауне („мноштво корала, *Fusus* sp., *Turbo* sp., *Sphaera corrugata* Sow., *Ptychomia cf. neocomiensis* Lor.“). В. Петковић (1923) и В. Петковић и Д. Бојић (1932) наводе да се „у орбитолинским пешчарима Жљебина...



Сл. 1 Географски положај фосилоносног локалитета  
Fig. 1 Geographic position of fossiliferous locality

налазе ванредно лепо очувани аптски фосили: *Trigonia caudata* Agass., *Tr. nodosa* Sow., *Tr. carinata* Agass., *Ptychomia neocomiensis* P. et C., *Plicatula placunaea* Lam., *Sphaera corrugata* Sow., *Panopea gurgitis* var. *plicata* J. et C. Sow. и др.\*, уз многобројне церите, нерине и викарије.

У новије време Ј. Јанкичевић (1966) помиње налазак усамљеног корала *Cyclolites*-а на локалитету, а Б. Крстић и др. (1971) наводе уопштено да ургонски кластични седименти југоисточно од Књажевца садрже богату фауну ламелибранхијата, гастропода, корала итд.\*

На профилу глиновитих пешчара и алевролита је откривен део биохерма неправилно-сочивастог облика, декаметарских димензија, стрмих бочних контаката са околним кластитом. Одсек је изложен пролувијалној ерозији, интензивној услед слабије везаности седимента, која може изазвати постепену деструкцију налазишта. Акумулирани плавински материјал садржи примерке природно препарисаних и изузетно очуваних фосила, што представља интересантну појаву у седиментима сличне старости.

Са профила су одређене следеће врсте бивалвна: *Linotrigonia (Oistotrigonia) ornata* (d'Orbigny), *L. (O.) upwarensis* (Lyceti), *Sphaera corrugata* Sowerby, *Ptychomia robinaldina* (d'Orbigny), *Neitheopsis atava* (Roemer), *Plicatula placunaea* Lamarck, *P. inflata* Sowerby, *P. carteroniana* d'Orbigny, *Gervillaria alaeformis* (Sowerby), гастропода: *Nerinea incavata* Stoliczka, *Nerinea utrillasii* Vern. et Lor. (Главаш — Трибић, Киш, 1998) и корала: *Trochosmilia neviani* de Angelis, *Phyllocoenia* sp., *Convexastrea* sp., *Astrocoenia tribolleti* Koby, *Epismilia robusta* Koby, *Eugira neocomiensis* d'Orbigny, *Cyclolites intumenscens* Trd. (табле 1 и 2), уз присутне ситне ринхонелиде и орбитолине. Посебно су атрактивне коралне колоније, које у пречнику достижу величину од преко 60 см.

Према утврђеној старости фауне и према литостратиграфској подели ургона овог простора, седименти Жљебина одговарају горњем делу ургона — доњем апту.

Пакет глиновитих пешчара и алевролита са фауном је дебео око 40 м. У подини пакета су присутни грубозрни пешчари без фосила, док се у повлати налазе различити кластити највиших нивоа доњег апта.

Овакав природни феномен је права ризница палеонтолошких, биостратиграфских, тафономских и палеоколошких података о условима средине и начинима развоја живог света у једном мору геолошке прошлости, који би се могли добити детаљнијим истраживањима, а уз минимална улагања. На основу научно обрађених и презентованих карактеристика ове и других фосилних биоценоза ургона могла би се извршити поређења са сличним локалностима у свету.

Аутори као пример таквих детаљних студија наводе тезу Massе-a (1976), односно атлас фосилне фауне Бугарске (N. Dimitrova, 1974) у којима су на представитиван начин представљене ургонске творевине и фосили. Ово, међу-

\*Детаљнији подаци о ургонским творевинама источне Србије могу се наћи у радовима В. Петковића (1931, 1935), Б. Крстића и др. (1968, 1971) и Ј. Јанкичевића (1966).

тим, покреће питање опште заинтересованости и геолошке културе у нашој средини.

Локалитети богати фосилима морају имати одговарајући третман и заштиту. У Холандији се, на пример, мањи фосилоносни изданци покривају рудином, да би били сачувани од „експлоатације“ геолога-аматера и колекционара. Кинези су са друге стране веома ригорозни у кажњавању кријумчара фосила, и третирају их као пљачкаше националног блага. Питање заштите налазишта фосила је у Македонији, такође, разматрано и одлуком надлежног министарства значајније локалности су законски заштићене (при чему оне чине скоро половину од укупног броја објекта геонаслеђа). Да је прикупљање фосила и њихова продаја уносан посао види се и на примеру Велике Британије, где цене крупних и најочуванијих цефалопода достижу више стотина фунти.

Због свега наведеног веома је битна активна брига наших надлежних институција према овом специфичном виду националног богатства.

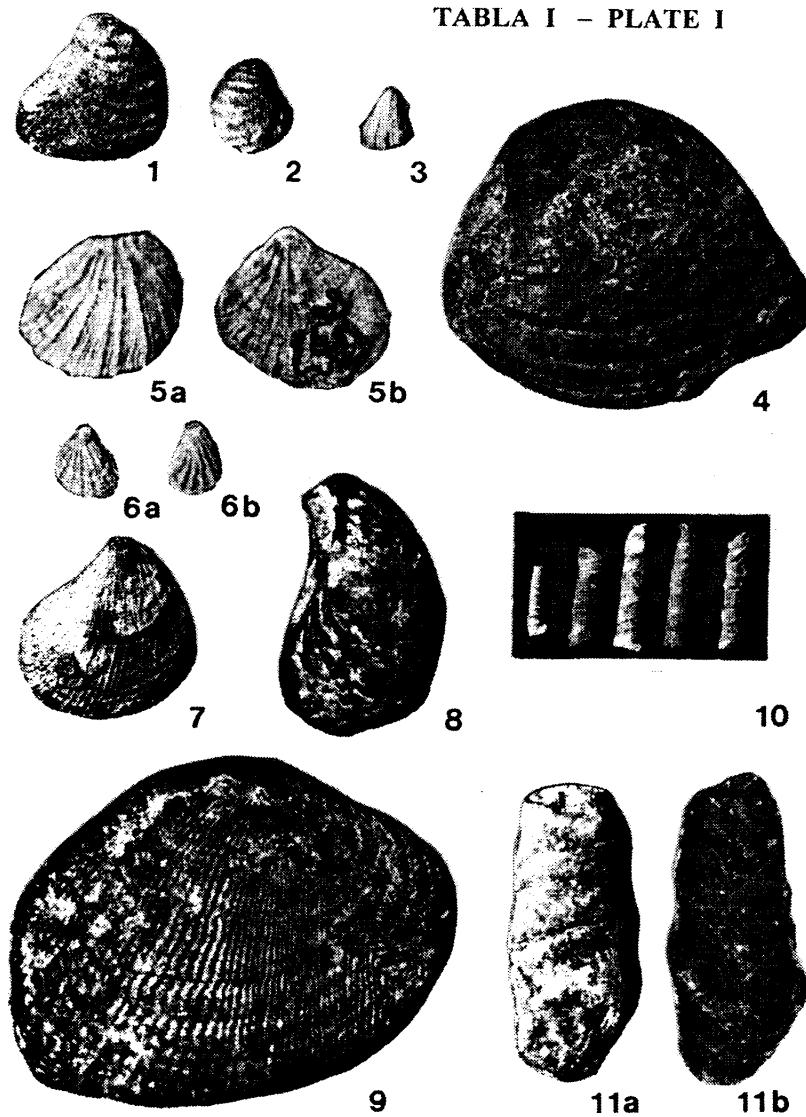
Сами начини заштите фосилоносних локалитета у Југославији би требало да буду прилагођени нашем менталитету: означавањем и заштитом нешто ширих зона у чијем центру се локалитет налази, уз драконске казне и/или кроз истрајавање на кривичном гоњењу починиоца прекршаја. Сви други видови заштите (табле упозорења на самој локалности и сл.) би у случају фосилоносних локалитета били директни путокази за прекршиоце.

Надамо се да су кораци које последњих неколико година предузима Завод за заштиту природе Србије у сарадњи са другим геолошким институцијама прави пут ка постизању модерних стандарда у овој области.

## ЛИТЕРАТУРА

- Dimitrova N., 1974.: Fosilite na Bulgaria — dolna kreda (gastropoda, bivalvia) — Bulgar. akad. nauk., 1–131, LIX tab., Sofija.
- Главаш-Трбић B., Киш D., 1998.: Prilog poznavanju kredne faune okoline Кnjaževca. — XIII Kongres geologa Jugoslavije, knj. II, 197–208, Herceg Novi.
- Jankićević J., 1966.: Stratigrafija donje krede između Knjaževca i Gornje Kamenice (istočna Srbija). — magistarska teza, nepublikovano, Beograd.
- Krstić B., Kalenić M., Danilova A., 1968.: Tupižnicksko-knjaževacska sinklinal — Geol. inst. Bulgar. akad. nauk., jubileen geol. sbornik, 67–71, Sofija.
- Krstić B., Kalenić M. i dr., 1971.: Tumač za osnovnu geološku kartu SFRJ listova Knjaževac i Belogradčik 1: 100 000 — Zav. za geol. i geof. istraž., Beograd.
- Masse J., 1976.: Les Calcaires urgoniens de Provence — Stratigraphie, paleontologie, les paleoenvironments et leur evolution; these, Université d' aix — Marseille.
- Petković V., 1923.: Aptski kat (aptien) u istočnoj Srbiji — Geol. anali Balk. pol., knj. VII, 57–64, Beograd.
- Petković V., 1931.: O geološkom sastavu i tektonskom položaju JI dela Timočkog basena — Glas Srpske akad., knj. 141., 55–97, Beograd.
- Petković V., Bojić D., 1932.: Aptski kat (aptien) u istočnoj Srbiji — Geol. anali Balk. pol., knj. XI/1, 10–19, Beograd.
- Petković V., 1935.: Geologija istočne Srbije — Srpske akad., knj. CV, Beograd.
- Žujović J., 1893.: Geologija Srbije, I deo: Topografska geologija — Posebna dela Srpske akademije, Beograd.

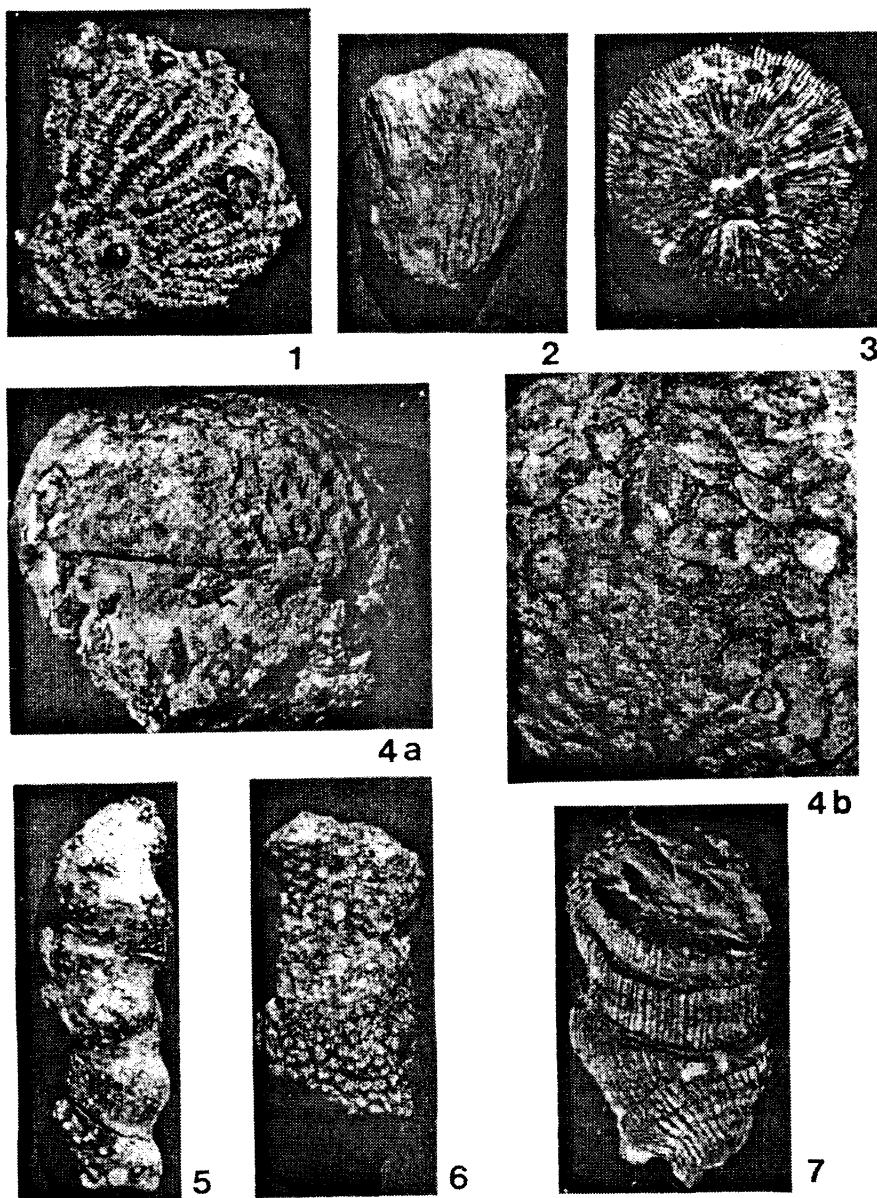
TABLA I – PLATE I



ТАБЛА (PLATE) I

1. *Linotrigonia (Oistotrigonia) ornata* (d'Orbigny) ( $\times 0.65$ )
2. *Linotrigonia (Oistotrigonia) upwarensis* (Lyceti) ( $\times 0.65$ )
3. *Neithea (Neitheops) atava* (Roemer)
4. *Sphaera corrugata* Sowerby
5. a, b. *Plicatula placunea* Lamarck (примерци 5б. и 7. — на љуштурама су присутни фос. први рода *Serpula*)
- 6 а, б. *Plicatula carteroniana* d'Orbigny
7. *Plicatula inflata* Sowerby
8. *Gervillaria alaeformis* (Sowerby)
9. *Ptychomia robinaldina* (d'Orbigny)
10. *Nerinea utrillasii* Vern. et Lor. ( $\times 0.75$ )
- 11а, б. *Nerinea incavata* Stoliczka ( $\times 1.15$ )

## TABLA II – PLATE II



ТАБЛА (PLATE) II

1. *Eugira neocomiensis* d'Orbigny ( $\times 1.2$ )
2. *Trochosmilia neviani* de Angelis
3. *Cyclolites intumenscens* Trd.
4. a. *Phyllocoenia* sp ( $\times 2$ ) и b. увећан детаљ колоније
5. *Convexastrea* sp.
6. *Astrocoenia tribolleti* Koby
7. *Epismilia robusta* Koby

BOJAN GLAVAŠ-TRBIĆ  
DANIELA KIŠ

## ON THE NECESSITY OF PROTECTION OF FOSSILIFEROUS LOCALITY ŽLJEBINE

### Summary

Žljebine profile represents one of the richest fossiliferous localities in Yugoslavia. At the section of Lower Cretaceous sediments is exposed part of the *preserved organic reef*. Fossil assemblage of Žljebine locality is composed of marine shallow-water organisms such as: corals, bivalvias, gastropods, echinoderms, brachiopods, orbitolinids etc. These organisms lived together approximately 114 million years ago, and are fossilized *in situ*. Locality is situated 14 km from Knjaževac, on the northern slope of Šestigabar, near Gornja Kamenica village.

Examined locality is situated in Eastern Serbia, within area belonging to Tupižnica-Knjaževac syncline (after Krstić et al, 1971). On the limbs of the syncline are folded Lower Paleozoic and Upper Jurassic sediments, while central parts builds Cretaceous rocks: sediments, andezites and pyroclastites. The most expanded rocks in the area are carbonate and clastic facies of Urgonian development (Barremian and Aptian stage).

The locality is partially investigated in 1893, 1923, 1932. and 1966. (References given in Serbian text).

On the outcrop of clayey sandstones and aleurolites a part of the lenslike bioherm is exposed. Bioherm is few tens meters wide and enclosed in clastite. However, the surrounding sediment is rather disintegrated and the whole section is open to intensive proluvial erosion, which can result in gradually destruction of the phenomenon. An accumulated friable material on the foot of slope contains numerous and highly preserved fossil specimens, which is not so common case in the fossil-bearing rocks of this age.

From the section and the accumulated sediment are collected: *Linotrigonia (Oistotrigonia) ornata* (d'Orbigny), *L. (O.) upwarensis* (Lycteti), *Sphaera corrugata* Sowerby, *Ptychomia robinaldina* (d'Orbigny), *Neitheia (Neitheops) atava* (Roemer), *Plicatula placunaea* Lamarck, *P. inflata* Sowerby, *P. carteroniana* d'Orbigny, *Gervillaria alaeformis* (Sowerby), *Nerinea incavata* Stoliczka, *Nerinea utrillasi* Vern. et Lor. and corals: *Trochosmilia neviana* de Angelis, *Phyllocoenia* sp., *Convexastrea* sp., *Astrocoenia triboliti* Koby, *Epismilia robusta* Koby, *Eugira neocomiensis* d'Orbigny, *Cyclolites intumescens* Trd. Occurrence of big coral collonies, sometimes larger than 60 cm in diameter is particularly interesting in this biocoenosis.

According to the age of the collected fauna and according to lithostratigraphic division of Urgonian in this area, this sediments belongs to the upper part of Yugoslavia Urgonian — Lower Aptian.

The beds of clayey sandstones and aleurolites containing fauna are approximately 40 m thick. The base of this deposits are coarse-grained sandstones without fossils, while further upward sediments of Žljebine pass into heterogeneous clastites of uppermost levels of Lower Aptian.

Locality Žljebine is a natural phenomenon containing real treasure of paleontological, biostratigraphical, taphonomical and paleoecological data of environmental conditions and growth of living organisms in the sea of geological past. This, and other important fossiliferous localities have to be an aim objects of an appropriate consideration and protection. The proposal in this paper is indication and protection of wider areas containing fossil-rich localities, as well as strong penalties for the possible infringers.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

Милош Рајковић

МИЛОШ Б. РАЈКОВИЋ<sup>1</sup>

## ЗАГАЂИВАЊЕ ВАЗДУХА КАО РЕЗУЛТАТ НАСТАЈАЊА ФОТОХЕМИЈСКИХ ОКСИДАНАТА (ОЗОНА) У ТРОПОСФЕРИ

**Извод:** Озон и пероксиацетил-нитрат представљају најзначајније фотохемијске оксидансе. Тропосферски озон, заједно са гасовима оксида азота  $\text{NO}_x$  ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), угљоводоника,  $\text{CO}_2$  и формалдехида који се испуштају из аутомобила и из индустрије, представља агресивну смесу штетних гасова. Тропосферски озон је, под снажним дејством ултраљубичастог зрачења, изузетно агресиван и за животињски и биљни свет, његово присуство у атмосфери не само да не може да компензује последице смањивања озонског омотача, већ, са своје стране доноси нове проблеме. Тропосферски озон је, заједно са  $\text{CO}_2$ , један од гасова „стаклене баште“, што значи да директно утиче на климу.

Присуство озона у тропосфери повећава оксидациону способност атмосфере, па се емитовани гасови из процеса сагоревања ( $\text{SO}_2$  и оксиди азота) оксидују до најстабилнијих облика, повишујући киселост атмосфере присуством дугоживећих киселих аеросола, који растварањем у капљицама воде прелазе у јаке киселине ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$ ) што доводи до појаве тзв. киселих киша. Повишување садржаја озона у тропосфери везано је за настајање епизода фотохемијског смога у регионалним размерама, по тихом и сунчаном времену.

Заштите и једног и другог озона међусобно су зависне. Чувањем старатосферског озона – озонског омотача, смањује се емисија ултраљубичастог зрачења које стиче до Земље, самим тим и количина тропосферског озона, а то се опет све заједно, не може постићи уколико се у индустрији и саобраћају не контролише емисија штетних гасова.

Увећање концентрације фотохемијских оксиданата ће се појавити као глобални проблем у блиској будућности.

**Кључне речи:** Стратосферски озон. Тропосферски озон. Пероксиацетил-нитрат. Фотохемијски оксиданди. Озонска рупа. Оксиди азота. Ефекат стаклене баште.

<sup>1</sup> Др Милош Б. Рајковић, ванредни професор, Институт за прехрамбену технологију и биохемију, Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, 11080 Београд-Земун, Немањина 6, П.О. Блок 127, Србија, Југославија.

**Abstract:** Ozone ( $O_3$ ) and peroxyacetyl-nitrate are the significant photooxidants. Tropospheric ozone, together with mixture of gases of nitrogen oxide  $NO_x$  ( $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ), carbonhydrid ( $CH$ ),  $SO_2$  and formaldehyde which are released from automobiles and industry, presents an aggressive mixture of harmful gases. Under the strong influence of ultraviolet radiation, tropospheric ozone is exceedingly aggressive both to flora and fauna as well as to protect the living world on the Earth. The presence of stratospheric ozone in the atmosphere is not only unable to compensate for the effects of the ozone layer thinning, but it itself brings new problems. Tropospheric ozone, together with  $CO_2$ , is one of the "greenhouse" gases, which means that it directly affects a climate.

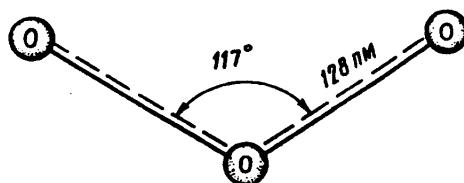
The presence of ozone in troposphere increases the oxidative capability of the atmosphere, and so the gases emitted from a combustion process ( $SO_2$  and nitrogen oxides) are oxidation to the most stable forms, increasing the acidity of the atmosphere by the presence of long-living acid aerosols, which by dissolving in water drops, transform into strong acids ( $H_2SO_4$  and  $HNO_3$ ) causing the occurrence of the so called acid rains. The increase of ozone contents in the troposphere is connected with the occurrence of episodes of *photochemical smog* in regional proportions, in the calm and sunny weather. The acts of protecting both one and the other kind of ozone are mutually dependent. By protecting the stratospheric ozone – the ozone layer, the emission of ultraviolet radiation which reaches the Earth is reduced, hence the quantity of tropospheric ozone as well, and all that together cannot be achieved if the emission of harmful gases from industry and traffic is not controlled.

Problem of an photooxidants concentration increasing in the troposphere to be global in the next future.

**Key Words:** Stratospheric Ozone. Tropospheric Ozone. Photooxidants. Ozone layer depletion. Nitrogen Oxides. Greenhouse effect. Peroxyacetyl-nitrate.

## УВОД

**Озон (грч., *озо, мирисаīи*)** је алотропска модификација кисеоника. Молекул озона је нелинеарни молекул, резонантни хибрид и састоји се од три кисеоникова атома са  $sp^2$ -хибридизацијом орбитала централног атома О, молекулске формуле  $O_3$ . (слика 1.)



Слика 1. Структура озона

Температура кључања озона је  $-111,9^{\circ}C$ , а температура топљења  $-193^{\circ}C$ , нешто виша него код кисеоника, пошто између његових молекула постоји дипол-диполна интеракција. У гасовитом агрегатном стању озон је гас плавичасте боје, у течном стању је тамно-сива течност, док је у чврстом

агрегатном стању у облику тамно-љубичастих кристала. У води се раствара знатно боље него  $O_2$ .

На обичној температури је јаче оксидационо и дезинфекционо средство од молекулског (двоатомног) кисеоника и, као и молекулски кисеоник, оксидује све елементе осим флуора, злата, платине и племенитих гасова.

Откриће озона приписује се научнику Марому, пре 200 година, али тек 1840. год. овом гасу научник Шоенбајн даје назив *озон*, због јаког мириса (Menge, 1991). Атмосферски озон игра значајну улогу у термичком режиму Земље.

Атмосфера која окружује Земљу садржи малу количину озона, која би, ако би се превела на нормалне услове ( $t = 0^{\circ}C$  и  $p = 101,3 \text{ kPa}$ ) имала дебљину

од свега 2–3 mm. Чак 90% од укупне количине атмосферског озона налази се у стратосфери, на приближној висини од 15 до 37 km, као штит око Земље од ко- смичког и другог зрачења. Овај *стријосферски озон*, који у повећаној концен- трацији гради *озонски омотач – слој*, има вишеструку улогу у атмосфери, али се најчешће помиње само његова филтерска улога, тј. спречавање свих врста зрачења да доспе на површину Земље (Рајковић, Јанковић и Машовић, 1997). Озон је један од састојака атмосфере који апсорбује и спречава доток на повр- шину Земље највећег дела ултраљубичастог биолошки активног зрачења које штетно делује на живи свет у том делу спектра (Рајковић, 1998). Оштећење озонског омотача може да доведе до повећаног продора ултраљубичастог зрачења, а тиме и до угрожавања биосфере, одн. угрожавања здравља људи и осталих живих бића, а штете на биљном свету (Johnston, 1992).

Од посебног значаја за живот на Земљи и метеорологији је доњи део атмос- фере – *тропосфера*, која се изнад екватора простире до укупне висине од око 18 km. Дебљина тропосфере није стална, највише се мења у току времена на умереним географским ширинама, а у циклонима је за неколико км мања него у антициклонима (Calvert, 1994). У тропосфери, која садржи око 90% укупне ма- се атмосфере, одигравају се све главне временске појаве (настају и ишчезавају облаци, стварају се падавине, циклони и антициклиони), у њој се налази скоро сва водена пара коју поседује атмосфера. У тропосфери температура опада са висином. Опадање температуре за суви ваздух износи 9,8°C а за влажни ваздух 6,5°C по км висине (Ђуковић и Бојанић, 2000). Ваздух у тропосфери се добро меша услед конвенционалних струјања.

У тропосфери се налази преосталих 10% озона, који спада у *полутанье* – загађујуће материје и који је кривац за здравствене сметње код људи (Веселиновић, Гржетић, Ђармати и Марковић, 1995). Поједини полутанти који из при- марно емитованих полустаната настају фотохемијским процесима у атмосфери називају се *фотохемијски оксиданти*. Они могу оксидовати једињења у атмос- фери које, у нормалним условима, не може оксидовати кисеоник. Од фотохе- мијских оксиданата најпознатији су озон и пероксиacetил-нитрат (PAN:  $\text{CH}_3\text{COO}_2\text{NO}_2$ ). Присуство оксида азота  $\text{NO}_x$  у ваздуху, поред тога што повећа- ва укупну киселост, доприноси и стварању повећаних концентрација озона у приземном ваздушном слоју. Овај озон, који се још назива *тропосферски озон*, са гасовима који се емитују из аутомобила и из индустријских процеса, пре свега оксида азота  $\text{NO}_x$  ( $\text{N}_2\text{O}$ , NO,  $\text{NO}_2$ ), угљоводоника,  $\text{SO}_2$  и формалдехи- да, чини агресивну смесу гасова антропогеног порекла под заједничким нази- вом „фотохемијски смог“ (Crutzen, 1970).

Пенекет је указао на парадокс: док се садржај *стријосферског озона* сма- њује, дотле се садржај *тропосферског повећава* (Penekett, 1989). Најпесими- стичкија прогноза је да ће се до краја 20. века његова концентрација повећати 10 пута, што је нови аларм за човечанство. Присуство тропосферског озона у атмосфери не само да не може да компензује последице смањивања озонског омотача, већ, пошто је озон једно од најјачих оксидационих средстава у вазду-

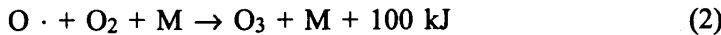
ху, значајно утиче на хемију осталих присутних гасова (Nebel and Wright, 1996). Тропосферски озон је, заједно са CO<sub>2</sub>, један од гасова „стаклене баште“, а како и сам апсорбује топлотно зрачење, има значајан и климатски ефекат (Kurylo, 1990). Заштите и једног и другог озона међусобно су условљене (Коси, Рајковић и Јанковић, 1998). Чувањем *страпосферског озона*, смањује се емисија ултраљубичастог зрачења које стиже до Земље, а самим тим и количина *шројосферског озона*, што се све заједно, не може постићи уколико се у индустрији и саобраћају не контролише емисија штетних гасова (Јанковић, Коси и Рајковић, 1998).

## НАСТАЈАЊЕ ФОТОХЕМИЈСКИХ ОКСИДАНATA У АТМОСФЕРИ

Фотохемијски оксидантни настају у ваздуху путем фотолитичког циклуса. Молекул азот–диоксида (азот (IV)–оксид), под утицајем сунчеве енергије дољне енергије ( $\lambda < 397,5 \text{ nm}$ ), разлаже се на азот–моноксид (азот (II)–оксид) и атомски (насценти) кисеоник:



Овако ослобођени атом кисеоника реагује са молекулом кисеоника и формира озон:



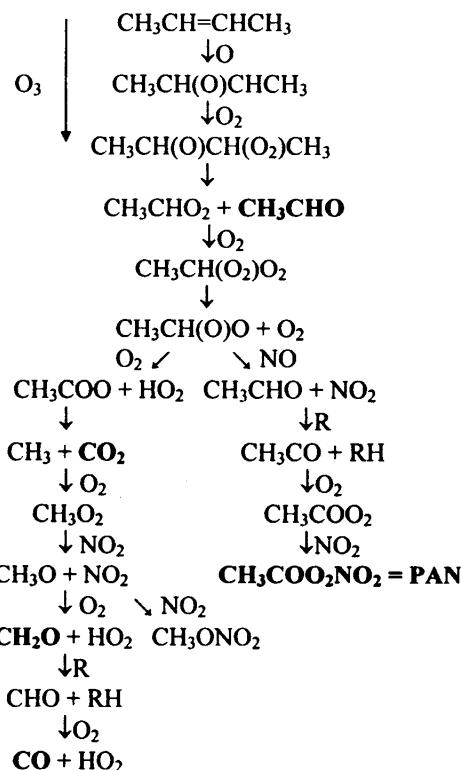
где је M неутрални молекул, најчешће N<sub>2</sub>, који прима вишак енергије у реакцији.

Настали озон је са вишком енергије, тако да се разлаже веома брзо у O<sub>2</sub> и O. Међутим, судар са неким стабилним молекулом у атмосфери доводи до трансфера вишке енергије, а тиме и до стварања стабилног молекула озона. Тако настаје *шројосферски озон*.

Тропосферски озон, у загајеном ваздуху, реагује са азот-моноксидом, и поново настаје азот-диоксид:



Ако се у приземном слоју нађу повишене концентрације реактивних угљоводоника тада се нарушава првидна равнотежа и NO улази у секундарне реакције, стварајући, поред озона, и пероксиацетил–нитрат, који је познати *фотохемијски оксидан*. Пероксиацетил–нитрат може настати и у атмосфери која садржи повећане концентрације озона директном адцијом NO<sub>2</sub> на пероксиацетил–радикал који настаје из ацеталдехида и, пошто споро фотолизује, може достићи релативно високе концентрације (реда десетине ppb), што показују и следеће реакције (Butler, 1979):

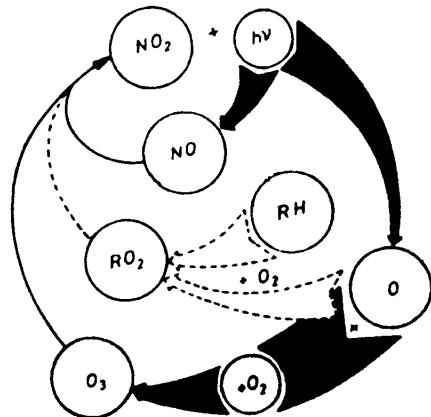


Интермедијари у овој реакцији имају оксидационо дејство и називају се **оксиданси** (Butler, 1979; Вукумировић, 1990).

На тај начин озон настао реакцијом (2) остаје неутрошен и акумулира се у приземним слојевима ваздуха (Марковић, 1999). Утврђено је да због фотолитичке природе настајања тропосферског озона његове концентрације расту по сунчаном времену, а опадају по влажном и облачном.

На фотолитички циклус у великој мери утичу и други полутанти у атмосфери, посебно угљоводоници. Поједини типови угљоводоника, који се природно и антропогено емитују, посебно незасићени угљоводоници (алкени) и супституисана ароматична једињења, улазе у фотолитички циклус. Атом кисеоника реагује са угљоводоницима и настала једињења и слободни угљоводонични радикали реагују са азот–моноксидом градећи азот–диоксид (слика 2).

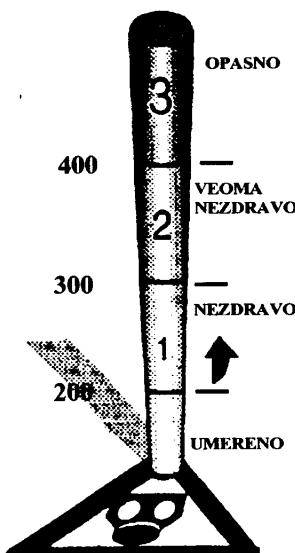
Изопрен и  $\alpha$ -пинен ( $\alpha$ -C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>) су основне компоненте природне емисије испарљивих угљоводоника изнад шумских предела.  $\alpha$ -Пинен је главни састојак терпентинског уља из четинара. Карактеристично својство пинена, а према томе и терпентинског уља, је његова лака оксидација на ваздуху при чему се врши делимично озоновање ваздуха. Тамо где је емисија ових једињења значајна, повећана је могућност стварања озона и антропогене емисије угљоводоника, под условом да су присутни оксиди азота. Присуство озона у тропосфери пове-



Слика 2. Схематски приказ фотолитичког циклуса  $\text{NO}_2$  у коме учествују угљоводонични радикали:  
 $\text{RH}$  — угљоводонични радикали;  
 $\text{RO}_2$  — слободни угљоводонични радикали. (McEwan and Phillips, 1975)

ћава оксидациону способност тропосфере, па се емитовани гасови из процеса сагоревања ( $\text{SO}_2$  и оксида азота и реактивни угљоводоници из издувних гасова мотора са унутрашњим сагоревањем) оксидују до најстабилнијих облика, повишајући киселост атмосфере присуством дугоживећих киселих аеросола, који растварањем у капљицама воде прелазе у јаке киселине ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$ ). Присуство оксида азота у ваздуху доприноси, поред тога што повећава укупну киселост, стварању повећаних концентрација озона у тропосфери.

### ТОКСИЧНИ УТИЦАЈ ФОТОХЕМИЈСКИХ ОКСИДАНТА НА ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И ЖИВОТИЊА



Фотохемијски оксиданси, озон и пероксиacetил-нитрат су полутанти чија се токсичност манифестирује оштећењем респираторног система човека и животиња. Код већих концентрација ови полутанти могу да изазову и смрт. Промене у функцији и механичким карактеристикама плућа неки су од симптома деловања ових полутаната. Ефекти токсичности су и патолошке, хемијске и биохемијске промене у плућима и другим органима, као и иритација очију.

Степен утицаја тропосферског озона на здравље људи зависи од:

- концентрације озона у ваздуху;
- времена његовог излагања;
- количине удахнутог озона.

Концентрације озона које имају штетан утицај на здравље човека приказане су на слици 3.

Сматра се да концентрација до  $100 \mu\text{g}$  озона по  $1 \text{ m}^3$  ваздуха врши умерен утицај на здравље

Слика 3. Концентрације озона које имају утицај на здравље људи (у  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ваздуха)

људи, а концентрација од  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  представља горњу границу изложености озону. Концентрација озона од  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  изазива задиханост, штипање у грлу и очима, надраживање плућа, нарочито код најосетљивије популације, деце и асматичара. Као критична граница концентрације озона узима се  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (тзв. **озонски аларм**).

Треба знати да при одмору дете удахне 4 до  $5 \text{ dm}^3$  ваздуха у минути (одрасли човек  $6 \text{ dm}^3$ ), при шетњи или лаганој вожњи бициклом  $10\text{--}12 \text{ dm}^3$  ( $15 \text{ dm}^3$ ), брзим ходањем  $20 \text{ dm}^3$  ( $30\text{--}40 \text{ dm}^3$ ), пењањем уз степенице  $15\text{--}20 \text{ dm}^3$  ( $30\text{--}40 \text{ dm}^3$ ), брзом или брдском вожњом бициклом  $25\text{--}70 \text{ dm}^3$  ( $30\text{--}100 \text{ dm}^3$ ) и трчањем  $25\text{--}70 \text{ dm}^3$  (одн.  $60\text{--}100 \text{ dm}^3$ ).

Према томе, при повећаној концентрацији тропосферског озона у ваздуху лекари саветују да се избегава излажење ван затворених просторија. Такође, треба смањити физичку активност на минимум.

Оштећење ткива респираторног тракта су последица хемијских промена ткива плућа настала под утицајем озона. Ткива плућа, поред осталих једињења, садрже протеине колаген и еластин. Ова једињења се деловањем озона лако оксидују до алдехида. **Биохемијске промене у ћелији настале под утицајем озона сличне су променама које настају под утицајем радијације.**

На слици 4. приказана је анатомија астматичног напада који је убрзан аерозагађењем.



Слика 4. Анатомија астматичног напада

Дуготрајна изложеност озону, независно од концентрације, проузрокује оштећење плућа, убрзаног развоја тумора плућа и убрзање процеса старења у организму. Због тога је тропосферски озон у Немачкој добио назив „отровни гас“ или „масовни убица“, јер се сматра да годишње изазове смрт најмање 4.000 људи.

Препоручује се да сви они који имају осетљиве респираторне органе, иако нису хронични болесници, уколико примете извесне промене, затраже помоћ од свог лекара. Повећане концентрације тропосферског озона нарочито су опасне лети јер, у присуству топлоте и сунчеве светlostи, брзо реагује са орган-

ским једињењима и оксидима азота. Свако загађење ваздуха угрожава оболеле од астме, хроничних оболења, плућног амбизема, алергије и др. До појаве првих симптома тровања озоном обично проје неколико дана.

У новијој литератури о photoхемијским оксидансима среће се мишљење да ће тропосферски озон још неколико деценија остати један од главних здравствених проблема општег значаја, чије је порекло у загађивању атмосфере, као и то, да photoхемијски оксиданси настављају да буду најважнији проблем загађивања ваздуха у САД (нарочито у Калифорнији, због велике густине саобраћаја) и другим развијеним земљама (Марковић и Дабовић, 1993; Olszy et al., 1990).

## ОШТЕЋЕЊЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ КАО ПОСЛЕДИЦА ШТЕТНОГ УТИЦАЈА ФОТОХЕМИЈСКИХ ОКСИДАНАТА

Оштећење вегетације је једна од најранијих манифестација штетног утицаја photoхемијских оксиданата. Самим тим, осетљиве биљке су биолошки индикатори степена аерозагађења photoхемијским оксидантима.

Видљиви симптоми утицаја photoхемијских оксиданата на биљке су:

- *акутна* оштећења и промене на листу,
- *хронична* оштећења, која се манифестишу променама на листу, и
- *физиолошка* оштећења, што се манифестије израслинама, смањењем приноса и променом квалитета плодова.

• *Акутни* симптоми утицаја photoхемијских оксиданата су карактеристични. Пероксијетил-нитрат оштећује вегетацију, а оштећење се манифестије у потповршинском слоју листа. Више фактора утиче на осетљивост биљака на photoхемијске оксиданте. На пример, биљке су много осетљивије на пероксијетил-нитрат када је већи интензитет светlostи, док су, са друге стране, више осетљиве на озон када је мањи интензитет сунчеве светlostи. При већој влажности биљке су много осетљивије на ове полутанте, него при мањој влажности, састав земљишта има утицај на осетљивост биљака према photoхемијским оксидантима и др. (Ђуковић и Бојанић, 2000).

Тропосферски озон је веома штетан за биљке, при чему подједнако угрожава и зимзелене и листопадне врсте, чак и у концентрацијама незнатно вишим од најене на местима са „чистим“ ваздухом (Марковић, Веселиновић и Марков, 1993). Њему се приписује значајна улога у оштећењу шума и смањивању приноса польопривредних култура (Марковић, 1999). Испитивања фолијарне осетљивости садница шумског дрвећа показују да су неке врсте изузетно осетљиве на деловање тропосферског озона (Davis and Shelly, 1992). Овим се потврђују запажања да понављање средњих сатних концентрација од  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и више озона изазива озбиљне ефекте на вегетацију, који се, између остalog, испољавају у значајној редукцији приноса и биомасе. Вишегодишња светска искуства показују да тропосферски озон, сам или у комбинацији са другим загађивачима ваздуха, доприноси са 90% у укупним губицима приноса насталих

као последица загађености ваздуха. Изложеност концентрацији од  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  у трајању од 2 или више часова могу проузроковати акутна оштећења биљака. Само дејство тропосферског озона испољава се у смањењу површине листа, дужине стабиљке, тежине и гранања корена, броја и величине цветова, као и опадања укупног приноса. Тако се при сезонској седмо-часовој концентрацији тропосферског озона од  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  могу очекивати мањи приноси соје за 10–25%, а репе за око 30%. Такође је запажено да и незнатно повишење концентрације тропосферског озона у ваздуху успорава раст дрвећа (чак у екстремним случајевима за половину) (Марковић, 1999).

Најновија истраживања потврђују мишљење да важећи стандарди за фотокемијске оксидансе не обезбеђују заштиту вегетације од штетног деловања озона (Letohn and Foley, 1992). Један од разлога за мали учинак применљивање стратегије, јесте занемаривање природних извора емисије гасовитих угљоводоника, пре свега метана, за кога је утврђено да значајно учествује у формирању тропосферског озона. Резултат овога је све чешће уверење за потребом новог приступа у борби за смањивање концентрације тропосферског озона. У том циљу се указује на значај смањивања емисије  $\text{NO}_x$ , пре свега из саобраћаја, као и испарљивих угљоводоника, редукцијом потрошње нафте и органских растворача и њиховом супституцијом другим алтернативним материјалима (DECD, 1990; ISC, 1991).

## ЗАКЉУЧАК

Присуство фотокемијских оксиданата — озона и пероксицетил-нитрата и других полутаната у атмосфери неповољно утиче на стратосферски озон, климатске услове на Земљи и на биосферу.

Поједини емитовани полутанти у атмосфери доводе до настанка стратосферских фотокемијских оксиданата и до деструкције озона у стратосфери, што доводи до оштећења озонског омотача. Посебан проблем представљају једињења халогених елемената, који распадањем у стратосфери ослобађају атоме халогених елемената који доводе до разградње молекула озона у стратосфери.

Тропосферски озон, заједно са угљен-диоксидом и другим гасовима „стаклене баште“, доводи, према ефекту „стаклене баште“, до повећања температуре површине Земље, одн. до утицаја на климатске услове на Земљи. Ови услови су драстично промењени последњих десетог века.

Тропосферски озон директно штетно утиче на биосферу, делујући токсично на здравље људи и осталих живих бића, као и на биљни свет. Озон, као јако оксидационо средство, делује штетно и на материјална добра, посебно она изграђена од полимерних материјала. Гума је посебно осетљива на утицај озона. Озон оштећује целулозу у текстилним влакнima, при чему су два важна чиниоца светлост и влажност.

## ЛИТЕРАТУРА

- Butler, J. D.** (1979): Air Pollution Chemistry. Academic Press, London.
- Calvert, G. J.** (Ed.) (1994): The Chemistry of the Atmosphere: Its Impact on Global Change. Blackwell Scientific Publications, London.
- Crutzen, P. J.** (1970): The Influence of Nitrogen Oxides on the Atmospheric Ozone Content. Quart. J. R. Met. Soc. 90, p. 320.
- Davis, D. D. and Shelly, J.M.** (1992): J. Air Waste Manage Assoc. 42, p. 109.
- Ђуковић, Ј. и Ђојанић, В.** (2000): Аерозагађење, Институт заштите и екологије, Бања Лука.
- ISC** (1991): Eurotrac Annual Report, Part I, 1990. Garisch–Partenkirchen.
- Јанковић, М., Коси, Ф. и Рајковић, М. Б.** (1998): Ризици употребе расхладних флуида. III – Процена ризика при употреби амонијака као расхладног флуида. Хем. Инд. (Београд) 52(3), с. 121–125.
- Johnston, H. S.** (1992): Atmospheric Ozone. Ann. Rev. Phys. Chem., 43, p. 1.
- Коси, Ф., Јанковић, М. и Рајковић, М. Б.** (1998): Ризици употребе расхладних флуида. II – Стапање и перспектива алтернативних расхладних флуида. Хем. Инд. (Београд) 52(2), с. 67–72.
- Kurylo, M. J.** (1990): The Chemistry of Stratospheric Ozone: its Response to Natural and Anthropogenic Influences. Int. J. Refrig. 13, pp. 67–72.
- Lefohn, A. S. and Foley, J. K.** (1992): J. Air Waste Manage. Assoc. 42, p. 1046.
- Марковић, Д. и Дабовић, М. М.** (1993): Новија сазнања о тропосферском озону. II симпозијум „Хемија и заштита животне средине“, В.Бања, II–14, с. 213–214.
- Марковић, Д., Веселиновић, Д. и Марков, Ж.** (1993): Утицај озона ( $O_3$ ) на раст биљака. II симпозијум „Хемија и заштита животне средине“, В. Бања, III–45, с. 361–362.
- Марковић, Д.** (1999): Загађење ваздуха. у књизи: Хемијска читанка, уредник Живорад Чековић, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- McEwan, M. J. and Phillips, L. F.** (1975): Chemistry of the Atmosphere. Conterberg, New Zealand.
- Megie, G.** (1991): Ozon. Springer–Verlag, Berlin.
- Nebel, J. B. and Wright, T. R.** (1996): Environmental Science. The Way the World Works, Fifth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- OECD** (1990): Control Strategies for Photochemical Oxidants Across Europe. Paris.
- Olszyk, D. M., Dowson, P. J., Morrison, C. L. and Takemoto, B. K.** (1990): J. Air Waste Manage. Assoc. 40, p. 77.
- Penekett, A. S.** (1989): Nature 332, p. 204.
- Рајковић, М.Б., Јанковић, М. и Машовић, С.** (1997): О могућностима смањивања утицаја расхладних флуида на процесе стратосферског озона и околину. Екотехнологија у прехрамбеној индустрији и биотехнологији – II, В.Бања, Зборник радова, с. 65–77.
- Рајковић, М. Б., Јанковић, М. и Коси, Ф.** (1998): Ризици употребе расхладних флуида. I – Утицај расхладних флуида на процесе стратосферског озона и околину. Хем. Инд. (Београд) 52(1), с. 19–27.
- Рајковић, М. Б.** (1999): Последице НАТО агресије на Југославију на процесе стратосферског озона и околину. Рад саопштен на научном склупу Округли сто са темом „Рат и животна средина“, који је одржан 08. јула 1999. год. на Универзитету „Браћа Карић“, у Београду.
- Рајковић, М. Б.** (2000): Утицај агресије НАТО-а на стратосферски озон и животну околину у СР Југославији. Хем. Инд. (Београд) 54(2), с. 45–60.
- Стаматовић, А.** (1993): Стратосферски озон – ретроспектива протекле деценије. II симпозијум „Хемија и заштита животне средине“, В. Бања, II–13, с. 211–212.
- Sevarlic, M. and Vasiljevic, Z.** (1999): Influence of NATO Aggression on the Agri-Business of FR Yugoslavia. International Workshop Information and Technology Transfer on Renewable Energy Sources for Sustainable Agriculture, Food Chain&Chain and HFA'99
- <http://www.rcub.bg.ac.yu/~todorom/tutorials/rad.html>.
- Веселиновић, Д., Гржетић, А. И., Ђармати, А. Ш. и Марковић, А. Д.** (1995): Става и процеси у животној средини. Факултет за физичку хемију, Београд.
- Вукумировић, З.** (1990): Савремени проблеми хемије стратосферског озона. Хемијски Преглед (Београд) 31(1), с. 6–14.

MILOŠ B. RAJKOVIĆ

**AIR POLLUTION AS RESULT OF PHOTOOXIDANTS (OZONE) ORIGINATED  
IN THE TROPOSPHERE**

**Summary**

Tropospheric ozone is an component of aggressive mixture of gases, which are emitted into the atmosphere from automobiles and industry, named as photooxidants. Its presence negatively affects the animal and vegetable world, and the humans as well. These harmful effects become greater if its concentration increases, more exactly, if the degree of pollution is higher. Tropospheric ozone is an unavoidable component of all the negative effects that occur: "greenhouse effect", "acid rains", "ozone hole" and the cause of most health difficulties of population in polluted urban and industrial areas. This paper deaks with its occurrence, as well as with the effects of its presence on flora, faun and human beings. The paper points to the fact that the "ozone alarm" must apply to our country, too, more exactly, closer attenton must be paid to the protection of the environment.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 143–149 page 143–149	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------

UDC: 551.311(551.312.4)  
Professional paper

10-385323-0

ЗОРАН НИКИЋ<sup>1</sup>  
ДУШАН МИЈОВИЋ<sup>2</sup>

## УЛОГА ГЕОЛОШКЕ СРЕДИНЕ У ФОРМИРАЊУ ХЕМИЈСКОГ САСТАВА МУЉА У ПОВРШИНСКОЈ АКУМУЛАЦИЈИ „ЗЛАТИБОР“ НА РЕЦИ ЦРНИ РЗАВ

**Извод:** Акумулације за водоснабдевање су углавном смештене у горњим токовима река, односно у високопланинским подручјима, првенствено из чињенице да су загађења воде антропогеног порекла готово искључена.

На примеру акумулације за водоснабдевање „Златибор“ (Југославија) приказани су утицаји природних фактора у формирању хемијског састава муља. Густина загађења у овој области је веома мала, а антропогени фактори су готово занемарљиви. Ипак, специфичност ове акумулације огледа се управо у геолошком окружењу, с обзиром да се цео слив топографски налази у серпентинском комплексу, због чега су анализе узорака муља са дна акумулације показале изузетно висок ниво тешких метала.

**Кључне речи:** геолошка средина, површинска акумулација, муљ, квалитет воде, тешки метали.

**Abstract:** Water supply reservoirs are mostly situated in upper regions of river beds, i.e. in mountain regions, primarily because water pollution accidents that might be caused by man are less probable.

In this paper it is presented impact of natural factors in formation on chemical composition of mud deposited in reservoirs situated on the mountain of Zlatibor (Yugoslavia). Population density in this area is very low, so that human related factors are almost negligible. Specific feature of these reservoirs is its geological environment, namely, its topographic basin area the large areas of which are situated in the serpentine complex. After taking of sample from the bottom of the reservoir analyses results revealed exceptionally high level of heavy metals, which fact can be explained only in terms of geological environment.

**Key words:** geological environment, artificial surface reservoir, mud (deposit), water quality, heavy metals.

<sup>1</sup> Mr Зоран Никић, Шумарски факултет, Универзитет у Београду.

<sup>2</sup> Mr Душан Мијовић, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд.

## УВОД

Изградња површинских вештачких акумулација високо у планинским рејонима, односно у изворишним деловима водотока, мотивисана је, пре свега, очекивањем доброг квалитета воде у будућој акумулацији и представља један од уобичајених начина обезбеђивања квалитетне воде за потребе водоснабдевања. Као један од примера издваја се површинска акумулација „Златибор“ на реци Црни Рзав, која се налази у простору обележено и у Просторном плану Републике Србије (1995) као потенцијалан заштиту.

Позитивни ефекти који су остварени изградњом бране и формирањем површинске акумулације добро су познати или их треба истаћи. Површинска акумулација „Златибор“ припада подсистему Врутци, западноморавско-рзавског регионалног система и према резервама висококвалитетних вода превазилази потребе насеља која се из њега водоснабдевају (Ужице, Чајетина, Бајина Башта). Све ово утицало је да се, „у перспективи предвиђа поред обезбеђивања насеља висококвалитетном водом са ових простора, њихово упућивање према водом дефицитарном подручју Колубаре и даље према Београду“. (ВОС, стр. 294), путем регионалног система.

Како у природи нема идеалних система већ условљених интерактивних — то се поред позитивних појављују и негативни ефекти настали после формирања акумулације.

Негативни утицај акумулације „Златибор“, али и осталих вештачких акумулација, огледа се пре свега у промени екосистема у зони утицаја акумулације, опадању квалитета ујезерене воде током експлоатације, перманентном засипању акумулационог простора. Иако се не чини да перманентно засипање „мртвог“ простора акумулационог језера, осим појаве муља који се временом проширује и на остале карактеристичне нивое акумулације, поред смањења корисне запремине не утиче другачије, много значајнији проблем представља хемијски састава ујезерене воде.

Последице осетљивости на засипање наносом акумулације огледају се у неопходности значајних инвестицирања, поред већ уложених средстава, не само у антиерозионо уређење већ и у технолошки процес кондиционирања захватаних вода пре упуштања у потрошњу, водоснабдевање.

Веома илустративан пример представља акумулација „Златибор“ код које је анализиран хемијски састав муља, односно извршено поређење садржаја тешких метала у узорцима са дна акумулације и са дна речног корита Црног Рзава.

## ГЕОЛОШКА ГРАЂА СЛИВНОГ ПОДРУЧЈА АКУМУЛАЦИЈЕ

Сливно подручје акумулације на реци Црни Рзав припада Златиборском ултрамафитском масиву (сл. 1), чија је дебљина одређена на основу геофизичких мерења, и износи и до 1000 m.

Ултрамафити Златибора су изграђени од слабо до потпуно серпентинисаних харцбургита, са повишеним садржајем алуминија и калција, али и од лерзо-

лита и веома ретких дунита са хромитским телима у њима (Попевић и Карамата, 1996). Старост ових стена исти аутори су одредили као средњејурску.

Специфичност ове акумулације огледа се у чињеници да се цео акумулациони басен налази у серпентинисаним стенама које се налазе у виду једне плоче преко горњејурског олистостромског меланџа и имају изражене тектонске облике од набора, пукотина, раседа до тектонских прозора и клипа. Најзначајнији систем неотектонских разломних структура оријентисан је правцем СЗ-ЈИ, док су подређени правци пружања СИ-ЈЗ и С-Ј (Комарницки и др., 1996).

Интензивна тектонска збивања, разламања, нарочито у ободним деловима, условила су појаву бројних жица магнезита расутих по целом масиву. Поред ове руде, откривене су и руде хромита, боксита и гвожђа. Појаве металничних минерала нису регистроване.

### АЛТЕРИСАНОСТ СТЕНА УЛТРАМАФИТСКОГ МАСИВА

Ултрамафити Златибора припадају, по свом минералном и хемијском саставу, као и садржају микроелемената, „Лерзолитској зони“ централних Динарида (Максимовић и Јовановић, 1996). Састављени претежно од оливина, енстатита, спинелиса, амфибола и биотита — веома неотпорних минерала на распадање, серпентинити као и друге стене подлежу процесима распадања, чији интензитет зависи највише управо од отпорности минерала који учествују у њиховој грађи.

Интензивно површинско распадање ултрамафита додикло се, ако изузмемо савремене процесе, током доње креде и у палеогену, када је кора распадања достизала дебљину од 30 до 40 m (Максимовић, 1996). „Процес распадања састојао се у ефикасном спирању MgO и релативном обогаћењу Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Никл се концентрисао у смекитској зони у облику Ni-нонтронита, а местимично и непосредно испред ове зоне у распаднутом серпентиниту. Већина микроелемената (V, Co, Mn, Zr) богатија је у горњем делу профила распадања (Максимовић, 1996; стр. 39). Да је процес распадања и сада изражен сведочи, на појединим местима, дебљина елувијалног материјала од по неколико метара.

Различита орудњења која прате овај масив имају хемизам који, поред ултрамафитског, такође, утиче на хемијски састав површинских и подземних вода, као и речног наноса. Тако хромити Златибора одговарају алумохромитима а магнезити феромагнезитима. Лежишта боксита припадају групи са променљивим хемијским и минералним саставом, али се генерално може рећи да су гвожђевити. Такође имају повећани садржај Cr, Ni, Mn и Co (Тимотијевић и Грубић, 1996).

### Хидрогеолошке карактеристике

У стенама ултрамафитског масива развијена је пукотинска порозност која са дубином опада. Формирана пукотинска издан у површинској зони, због велике отворености пукотина и прслина, има велики прилив од инфильтрације падавина, али с обзиром да је и интензитет испуцалости велики, дренирање под-

земних вода се одвија на изворима мале издашности и местимице пиштевина-ма. Ове воде се релативно брзо дренирају јер је испуцала зона у ултрабазитима, углавном, хипсометријски изнад или у нивоу локалне ерозионе базе (Коматина, Чубриловић; 1996). Специфичност формирање издани, захваљујући некадашњем и садашњем процесу распадања и његовим производима, јесте и појава низа извора, дуж реке Рибнице, са калцијум хидроксидним водама чија је pH вредност од 11 до 11,75 (Максимовић, 1996).

## УТИЦАЈ СЕРПЕНТИНСКОГ МАСИВА НА ХЕМИЗАМ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И НАНОС У АКУМУЛАЦИЈИ

Црни Рзав, као и остали водотоци који се уливају у акумулацију носи у различитим периодима хидролошке године већу или мању количину наноса, у виду суспендованог или вученог материјала претежно ултрамафитског порекла. По уласку у акумулацију речна вода губи снагу потискивања и вучени нанос се селективно задржава на почетку успора. Суспендовани или лебдећи нанос се преноси даље кроз успорену воду језера у облику мутних струја које долазе све до бране, где се постепено таложе у виду финог муља.

Количина наталоженог муља, односно брзина његовог одлагања, директно зависи од распаднутости стена непосредног геолошког окружења. Ово тим пре, ако се има у виду да је чак 70 до 80% водом унетих материја управо геолошког порекла (Чукић и Перешић, 1989). Како је дебљина елувијалног материјала ултрамафитског порекла значајна, и концентрације одређених хемијских елемената и једињења велике, а падински процеси спонтани, то се наведено јасно уочава на резултатима хемијских анализа узорака муља на садржај тешких метала. Узорци су узети из акумулације и из корита реке Црни Рзав, на профилу око 3 km узводно од акумулације и резултати приказани у табели 1.

Табела 1. Резултати хемијских анализа муља на садржај тешких метала  
Table 1. Chemical analysis of mud heavy metals

Метали (mg/kg)	Речно корито Црног Рзава	Дно акумулације у близини бране
Олово (Pb)	24,51	89,53
Кадмијум (Cd)	0,20	0,20
Бакар (Cu)	17,68	84,79
Цинк (Zn)	55,02	319,20
Хром (Cr)	903,90	2892,80
Никл (Ni)	589,48	1616,03
Гвожђе (Fe)	60915,72	259352,07
Манган (Mn)	864,19	2593,53
Жива (Hg)	0,03	0,08

Поређењем података из табеле 1 са подацима у табели 2 јасно се уочава већа концентрација токсичних метала Ni, Cd, Hg, Cr, Zn у односу на уобичајене концентрације.

Посебно се истиче концентрација гвожђа (Fe), с обзиром на вишегодишње регистровање на мерним профилима. Управо су ови елементи, са малом процентуланом заступљеношћу ултрамафитским степенима компромитујући за квалитет ујезерене воде и животну средину развијених екосистема.

Табела 2. Концентрација поједињих хемијских елемената у магматским стена-мама и њихов дозвољени садржај у питкој води (по Грину, допуњено Никић, 1993)

Tabele 2. Concentrations of certain chemical elements in magmatic rocks and their permissible limits in drinking water (after Green, in Nikic, 1993)

Хемијски елемент	Садржај у стени (gr/mg)	Дозвољени садржај у води за пиће (mg/l)
Олово (Pb)	0,016	0,05
Кадмијум (Cd)	0,00015	0,005
Бакар (Cu)	0,07	0,05
Цинк (Zn)	0,051	5,00
Хром (Cr)	0,02	0,05
Никл (Ni)	0,008	—
Жива (Hg)	0,000077	0,001

## ЗАКЉУЧАК

На формирање хемијског састава речног наноса и из њега формираног муља утицали су највише, према досадашњим сазнањима, хемијски састав распадина ултрамафита и лежишта неметала, односно хромита, магнезита и боксита. Међу бројним преносиоцима анализираних тешких метала, поред различитих хемијских реакција, треба навести и површинске водотоке и струјање подземних вода чиме се појашњава интеракција ултрамафитског масива, површинских и подземних вода и формираног муља.

Свакако, најеклатантнији од вишеструких проблема који могу да се јаве услед оваквих резултата, је евентуално коришћење вода из акумулације Златибор за водоснабдевање становништва или наводњавање польопривредних култура без претходног кондиционирања. У таквим случајевима овакав хемијски састав муља, а тиме и воде, компромитовао би лако цео систем водоснабдевања, посебно у летњем периоду маловођа, када би максималне потребе и повећана величина специфичне потрошње коинцидирале са најнижим водостајем у акумулацији и, у том случају, неопходношћу захваташа вода из „нижих слојева“ — нивоа акумулације.

Утицај насталог хемизма вода акумулације огледа се и на екосистеме формирани како у самој акумулацији, тако и у зони њеног утицаја. Биљни и животињски свет постепено акумулира повећане концентрације тешких метала и других микролемената, доживљава мутације, и преживљава или нестаје. Интердисциплинарним истраживањима требало би одредити садашњи степен утицаја, а до тада (макар и из чисто технолошких разлога) предузети антиерозионе уређене комбинацијом биолошких, биотехничких и техничких мера и радова.

## ЛИТЕРАТУРА

- Група аутора** (1966): Водопривредна основа Републике Србије — нацрт; Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду; Београд, 362.
- Комарници С. и др.** (1996): Неотектонска активност ширег подручја Златибора; Зборник — Геологија Златибора, Геоинститут — посебна издања 18, Београд, 143–148.
- Максимовић З и Јовановић Л.** (1996): Геохемија — ултрамафита Златибора; Зборник — Геологија Златибора, Геоинститут — посебна издања 18, Београд, 37.
- Максимовић З.** (1996): Површинске алтерације ултрамафита Златибора; Зборник Геологија Златибора, Геоинститут — посебна издања 18, Београд, 39–40.
- Мојсиловић С. и др.** (1978): ОГК и тумач за ОГК 1:100 000, лист Титово Ужице К 34–4; Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд, 56.
- Никић З.** (1992): Значај хидрогеолошких услова код прогнозе и очувања квалитета воде у површинским акумулацијама; Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд, 285.
- Никић З.** (1996): Утицај вештачких површинских акумулација на животну средину са хидрогеолошког аспекта; XI Југословенски симпозијум о хидрогеологији и инжењерској геологији, Будва, 595–601.
- Никић З.** (1997): Неки нежељени ефекти који настају решавањем водоснабдевања из акумулације у односу на изворишта подземних вода; Зборник — Подземне воде као изворишта; Београд, 279–286.
- Никић З.** (1997): Прилог методологији хидрогеолошких истраживања за потребе прогнозе и очувања квалитета воде у површинским акумулацијама; Зборник Симпозијума 100 година хидрогеологије у Југославији; Рударско-геолошки факултет, Београд, 227–233.
- Попевић А. и Карамата С.** (1996): Ултрамафити Златибора; Зборник — Геологија Златибора, Геоинститут — посебна издања 18, Београд, 31–35.
- Тимотијевић С. и Грубић А.** (1996): Кредни златиборски боксити на Мачкату; Зборник Геологија Златибора, Геоинститут — посебна издања 18, Београд, 87–95.
- Чукић З. и Першић М.** (1989): Подлоге за формирање акумулација; Друштво за заштиту вода Србије, Крушевач.

ZORAN NIKIĆ, DUŠAN MIJOVIĆ

**THE ROLE OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN FORMATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF MUD IN ARTIFICIAL SURFACE RESERVOIR "ZLATIBOR" ON CRNI RZAV RIVER**

**Summary**

Water supply reservoirs are mostly situated in upper regions of river beds, i.e. in mountain regions, primarily because water pollution accidents that might be caused by man are less probable. The principal natural factors, which determine chemical composition of surface and underground water, and thus quality of accumulation water, are various chemical elements, products of decomposition of geological environment.

Causal relationship between geological environment, i.e. geological and hydrogeological composition, chemical composition of water and quality of accumulated water seems to be obvious. The process of accumulation of large water mass results in depositing of mud on reservoir bed. In addition or other components, this mud contains various elements with adverse effects — heavy metals, which are one of the natural components of certain rock formations in the basin of the reservoir. In certain cases, concentration of such elements may endanger the system of water supply.

In this paper it is presented the impact of natural factors in formation of chemical composition of mud deposited in reservoir situated on the mountain of Zlatibor (Yugoslavia).

According to available information, chemical composition of the Crni Rzav river alluvial and the resulting mud is influenced mostly by the chemical composition of ultramafettes and nonmetal beds, i.e., chromate, magnetite and bauxite. Among the numerous transmitters of analyzed heavy metals, in addition to various chemical reactions, we must mention surface streams and movement of underground water which clarify the interaction of ultramafette massif, surface and underground water and resulting mud in reservoir.

Among the numerous problems, which may be predicted on the basis of these results, the most important is possibility of utilization of the reservoir water for the purpose of supplying local population or melioration of arable land before they are ameliorated.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ZORAN NIKIĆ, DUŠAN MIJOVIĆ

**THE ROLE OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN FORMATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF MUD IN ARTIFICIAL SURFACE RESERVOIR "ZLATIBOR" ON CRNI RZAV RIVER**

**Summary**

Water supply reservoirs are mostly situated in upper regions of river beds, i.e. in mountain regions, primarily because water pollution accidents that might be caused by man are less probable. The principal natural factors, which determine chemical composition of surface and underground water, and thus quality of accumulation water, are various chemical elements, products of decomposition of geological environment.

Causal relationship between geological environment, i.e. geological and hydrogeological composition, chemical composition of water and quality of accumulated water seems to be obvious. The process of accumulation of large water mass results in depositing of mud on reservoir bed. In addition or other components, this mud contains various elements with adverse effects — heavy metals, which are one of the natural components of certain rock formations in the basin of the reservoir. In certain cases, concentration of such elements may endanger the system of water supply.

In this paper it is presented the impact of natural factors in formation of chemical composition of mud deposited in reservoir situated on the mountain of Zlatibor (Yugoslavia).

According to available information, chemical composition of the Crni Rzav river alluvial and the resulting mud is influenced mostly by the chemical composition of ultramafettes and nonmetal beds, i.e., chromate, magnetite and bauxite. Among the numerous transmitters of analyzed heavy metals, in addition to various chemical reactions, we must mention surface streams and movement of underground water which clarify the interaction of ultramafette massif, surface and underground water and resulting mud in reservoir.

Among the numerous problems, which may be predicted on the basis of these results, the most important is possibility of utilization of the reservoir water for the purpose of supplying local population or melioration of arable land before they are ameliorated.

Received: May 2000

Accepted: July 2000

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 52/1 № 52/1	страна 151–173 page 151–173	Београд, 2000 Belgrade, 2000
---	--------------------	--------------------------------	---------------------------------

UDC: 599.74

15-29462269

BRATISLAV R. GRUBAČ<sup>1</sup>

## THE LYNX, *Lynx lynx* (LINNAEUS, 1758) IN SERBIA

**Извод:** РИС *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) У СРБИЈИ. Аутор у овом раду износи нове податке о рису *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) у Србији прикупљене током теренских истраживања у периоду 1980–2000. Подаци су прикупљени на основу посматрања, налаза трагова, налаза убијених или на други начин настрадалих јединки и анкете локалног становништва. Имајући у виду реткост и начин живота ове врсте дати су сви прикупљени подаци о распрострањености и бројности, станишту, исхрани, интра- и интерспецијским односима и проблемима заштите за период током последње 2–3 деценије. Такође, дат је у дискусији и закључцима сумарни преглед савремене распрострањености и бројности, трендови субпопулација, генералне биологије и главних проблема заштите ове недовољно проучене и угрожене врсте у Србији, а на основу података датих у овом раду и библиографији.

**Кључне речи:** рис, статус, биологија, Србија.

**Abstract:** In this paper, the author presents new data on lynx (*Lynx lynx*, Linnaeus, 1758) in Serbia, collected during research work in the period 1980–2000. The data have been collected through observation, findings of tracks, findings of killed or dead animals and information provided by local population. Taking into consideration rarity and way of life of this specie, all collected data on distribution and numbers, habitats, feeding, intra- and interspecies relations and problems of protection are presented for the period of last two to three decades. In addition to that, Discussion and conclusion present a summary overview of contemporary distribution and numbers of the species, trends of subpopulation, general biology and the main problems of protection of this insufficiently studied and endangered species in Serbia, and on the basis of data presented in this paper and bibliography.

**Key words:** lynx, status, biology, Serbia.

---

<sup>1</sup> Bratislav Grubač, Institute for Protection of Nature of Serbia, 3<sup>rd</sup> bulevar 106, 11070 Novi Beograd.

## INTRODUCTION

The lynx, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) is endangered species in Serbia and Europe (Savić et al. 1995), Breitenmoser et al. 1999). During the last several decades, it has been studied extensively, although insufficiently (Mirić, 1981, Mirić & Paunović, 1992, 1994, Milenković 1985, Hadži-Pavlović 1997).

The author collected numerous data on lynx in Serbia in the period 1980–2000. Having in mind insufficiently studied endangered species the author communicates the results of his studies on the status and biology of the lynx in Serbia.

## MATERIAL AND METHODS

The main material in this paper are data collected during fieldwork studies in the period 1980–2000. Some of the data presented relates even to the earlier period. Mainly, those are data not presented in the literature so far, or those that supplement existing data Mirić, 1981, Hadži-Pavlović 1997, and others).

Following methods were employed, considering low abundance and the life-style of the lynx: 1. observation and trace records by specialists and persons well informed of the species (hunters or other experienced persons); 2. preserved remnants (taxiderms, skin, skulls, etc.); 3. records from the local inhabitants.

The author visited all known locations of lynx in Serbia (and in FYR Macedonia). The network of field associates was also organized for the data collection. There were certain problems observed by Mirić (1981) during data collecting: 1. data on killed or captured animals or their remnants are kept secret from the public, because of the high fines; 2. data collected from the local people are often incomplete, unclear and sometimes can not be verified. Scarce data on the lynx, author decided to present even unverified data, with the remark in the text, and the question mark in the map.

## RESULTS

The data on the Balkan lynx, *Lynx lynx martinoi* on Kosovo and Metohija and in the Raška County

### **The wide area of the Šar planina Mt.**

*Ljuboten*. The data of Mirić (1981) confirm this area as a habitat of the lynx until 1974–5. According to Mr. Aca Nikolić, the last traces of the lynx were found during the winter 1975–6. There are no recent data. The lynx probably disappeared from the area.

*Brezovica*. According to A. Nikolić a poisoned lynx was found near Štrpcë during the action of wolf poisoning in 1965. He also obtained data from accidental by passers that a lynx has been observed for several times, always in the night, in the vicinity of the tourist settlement below the locality Stojkova kuća, during the winter of 1982–3. It is supposed that the animal was attracted by the food, meat and bone lefto-

vers. It is his opinion that the specimen inhabits Čardačište locality, earlier known to be the permanent residence of the lynx (Mirić, 1981). The opinion of Mr. Stanko Nikolić (pers. comm. 1997) was that the lynx left the area after the construction of the tourist settlement in '80s and moved to the locality Durlov potok or to Jažinačko Lake. Dr. R. Aleksandrov testified to spot the lynx in the beech forest and rock near Durlov potok, below Stojkova kuća (1900 m a. s. l.) in the fall of 1992.

*Suva River.* The author spotted the trace of lynx and food remnants (medium-sized mammal bones) in the area of the upper stream of the river, near Prevalac, in a small cave, on July 6, 1980. The animal resided for a certain period in the valley — a gorge covered by beech forest, 1200 m a. s. l.

*Prevalac Jažinačko Lake.* Mr. Aca Nikolić recorded traces and excrements of the lynx in the locality Gine Vode, in '80s. Excrements contained feathers of *Turdus viscivorus*, quite frequent in the area, and small dark-brown hair, from micro mammals, probably small rodents Gamekeeper, Ratomir Stanojević from Sevce, found the traces of lynx in the forest between Prevalac and Jažinačko Lake, in the spring of 1992, the area earlier known to be inhabited by lynx (Mirić 1981).

*Gornje Selo — Pavlov kamen.* A driver from Niš, Aleksandar Bogajčević, spotted a lynx near Miljockov stan, below Pavlov kamen (below Bistra) in June, 1991. The animal suddenly appeared and quickly disappeared in the nearby rocks and bushes, 1800 m a. s. l. Slavko Jovanović found traces of lynx in the snow above Gornje Selo (1.5 km from Bistra) on December 13, 1998. Traces led through a beech forest with small rocks, 1450 m a. s. l.

*Dančovo.* A forester, Isljam Osmani from Ljubinje, claimed that a lynx was spotted in the summer 1992, in the huge forest complex Dančovo (beech forest belt on 1200–1700 m a. s. l.).

*Ošljak.* A hunter, Slavko Jovanović from Prizren, traced the lynx in the deep snow, from Popovo prase to Ošljak, on March 11, 1978. The trace led through the thick and old coniferous forest, but it was not possible to follow it all the way, because of the heavy snow. Aca Nikolić used to find lynx excrements on a dry rocky terrain of the south part of Ošljak during '80s. It is also a habitat of *Alectoris graeca* and *Lepus europaeus*, a source of food for lynx.

Author detected a lodge and fresh traces of the lynx in the snow, in Čerenačka reka, on April 20, 1987. While he was climbing up the steep slope, Dragan Ivanović from Paraćin, briefly spotted a lynx on the rock above the lodge. The animal probably left the lodge, disturbed by the author. The lodge was settled in the small cavity in the limestone, in the forest at 1370 m a. s. l., on the steep slope covered by old beech forest and whitebark pine trees *Pinus heldreichii* on the limestone. The place was silent, not often visited by people. Near the lodge, under the rock, some leftovers from the food were found: a part of the lower jaw of juvenile *Rupicapra rupicapra balcanica*, several bones that probably belonged to *Lepus europaeus*, and possibly a part of the bone from the wing of *Tetrao urogallus* (?), and there were some bones that were not possible to identify. A hunter, G. Savić from Sevce, found the traces of lynx in the same area, during the winter 1993–4.

**Kodža Balkan.** Mr. Mikelj Gegaj from Brezovica shot an adult male on Ostrovica, March 10, 1979 (Fig. 1). On this occasion, he spotted three animals, after he heard the animal he shot. Aca Nikolić stated that there were 2 to 4 animals resided in the area *Ostrovica - Kodža Balkan* during '80s, and that the area was one of the main localities of the lynx in the wider area of Šar planina Mt. There he detected feathers of *Alectoris graeca* in excrements of the lynx. It is opinion of Stanko Nikolić that lynx resided in Rusenica during 1997. A hunter and former gamekeeper, Agim, shot a lynx during the chase on the wild boar in the area of Koriška River, between Ljubidžda and Koriša villages, on January 18, 1998. The animal was in the preparation by taxidermist, when Slavko Jovanović sought to take a picture for the documentation.

**Nerodimske-Jezeračke forests.** According to Aca Nikolić, 2–3 animals inhabited this area during '80s. Zvonko Cvetković from Gnjilane stated that a colleague of his, Zoran Ašujić from Uroševac, spotted a lynx above Jezerce village in the fall, 1995. The animal was on the tree, in the beech forest, section 35–36, 800–900 m a. s. l. The area was populated by roe deer and wild boars before the war activities that took place there in March–June, 1999.

**Prizrenска Bistrica Gorge.** Nebojša Pleskonjić, electrician from Prizren, spotted a lynx in the front light of his car, on the road through the gorge, in the late fall of 1990. The animal quickly returned to Lokvički potok, toward Drven grad. Slavko Jovanović obtained a reliable information that the lynx was seen in the area of Vrbički creek, during the night, in the fall of 1997. In addition, the traces were recorded on the place where it crossed the creek.

**Restelica.** According to hunters, one animal was seen on several occasions on Kadijin kamen, Jelak, Near Restelica, in 1988.

### Koritnik

A mountaineer, Rade Ristić from Paraćin, spotted a lynx on the rocks in 1959. Mejdin Seljmani stated that a hunter from Vranište, Vehapi, shot a lynx on Višnjan locality, in '60s. The case was reported to the police, and the hunter destroyed the evidence. A hunter, Amza Ćemo from Rapča, reported that frontiers from a post near Rapča, captured a juvenile specimen in the forest in '70s, and gave the animal to a zoo garden in Skopje. The same data was reported by Mirić (1981). The same hunter reported that an adult animal was trapped and shot near Krstec village, in 1983. A hunter, Alija Selimović, claimed that there were 2 animals regularly seen on Koritnik, and supposed that there were 6 specimens present, during 1986–7. Slavko Jovanović has seen a skin of a juvenile male shot near deserted frontier post "Mandić", in November 1995. The animal was shot during the chase on the wild boar. Mejdin Seljmani heard that hunters killed a female in 1996, on the north slopes of Koritnik Mt. There were two specimens seen together on that occasion, according to hunters. Slavko Jovanović stated that there was a juvenile specimen shot near frontier post "Stojanović" on Žurska bačila. Hunters skinned animal, and the rest of the animal was discarded. Slavko Jovanović saw an adult female shot in November, 1997, between frontier posts "Stojanović" and "Mandić" on Koritnik Mt. The animal was killed during the

chase on the wild boar, only 100 m away from the locality where juvenile male was shot 2 years ago. The animal was prepared by taxidermist and a photo is a part of author's documentation.

### Paštrik

Aca Nikolić testified that the last lynx in this area was shot in 1970. Slavko Jovanović obtained data from a hunter who traced a lynx in the northeast Paštrik, in winter 1977–8. Traces led through the oak forest, above Zjum village. There are no recent data. The area was subjected to heavy military actions in March–June, 1999. It is possible that the lynx disappeared from the area.

### Prokletije Mt. (from Juničke Mt. to Istočke Mt.)

A hunter Luka Otašević shot an adult male on Crni potok locality, near Ereč village (between Đakovica and Junik), in the winter of 1984. The animal was found in the shrubs, in the forest, at 600 m, where it has never been seen before. The hair of the roe deer was found in the stomach. During the fight, the lynx severely injured 6 hunt dogs. The skin and the scull were preserved, and it is kept in the restaurant of this hunter in Đakovica. The author saw and photographed the remains of this lynx in 1995.

Slobodan Bakić spotted a lynx in the forest, near Dečanski stanovi, moving towards Albanski potok in the fall, 1985–6.

Slobodan Bakić registered traces near slaughtered roe deer in Beleški potok, in the winter, 1975–6.

According to the statement of Slobodan Bakić, one specimen inhabited the area between Lovski potok and Raški do in 1995.

Slobodan Bakić registered traces of lynx near slaughtered *Rupicapra rupicapra balcanica*, in Čvrljski potok, in April 1982–3. A gamekeeper Muharem Šabani from Streoc, observed a lynx on the heights of Veternik (Krš Čvrlja) hunting chamois in 1985. When a group of chamois spotted a lynx, at first they watched it in alarm, and then scattered in panic in the surrounding rocks. At the same place, a gamekeeper watched a lynx, hunting male chamois in the fall of 1990. He compares lynx's behavior to a domestic cat. When chamois spotted a lynx, it ran away in large leaps.

A driver Miodrag Milić, from Peć, saw a lynx at the entrance to Rugovska gorge, in the fall, 1986. He saw it clearly in the front lights of his car, about 9 AM, when crossing the road. Slobodan Bakić found a traces of lynx near Balkan chamois in Rugovska gorge, in the winter, 1994–5.

Slobodan Bakić testified that one specimen probably inhabited forest near Belopac in 1982–3.

According to a hunting supervisor, Krsman Trboljevac from Zubin Potok, one lynx was killed in Oklanička glava, in the fall, 1994. It was shot on limestone rocks in coniferous forest, at 1500 m a. s. l. The animal was shot by a shepherd, who did not know which was the animal. He sold the skin in Tutin, where he found out that it is a protected animal, and then destroyed it, because of high fines.

Slobodan Bakić, hunting administrator from Peć, claimed to have reliable information that a lynx was shot near Vrelo village in January or February, 1996. A forester, Radoš Betić from Istok, heard a long time ago that a lynx was trapped near Žakov village, on the slopes of Istočke Mt., in '70s (?). The data is unreliable, for after several checking it could not have been confirmed.

### **Crni vrh — Jeleč Grad**

According to Todor Nikolić from Novi Pazar, lynx is very rare at this locality. He also claimed that one specimen has been shot in Kluna, in 1988.

### **Additional incomplete data on Balkan lynx**

Zoran Ivanović from Paraćin saw a taxiderm of lynx, owned by a hunter Đoka Ivanović from Peć, in 1965–6. Animal was shot somewhere near Dečani, in '60s.

According to Luka Otašević from Đakovica (data acquired in 1995) a taxiderm of a lynx was kept by a hunter Zečević from Peć. Date and locality are unknown.

Miljan Šoškić from Andrijevica stated that Avro Šoškić from Podgorica shot a lynx somewhere on Prokletije Mt. (Rugovska gorge?) many years ago (1960–70?). Then he saw two animals resting on a rock. Killed animal was taken by taxidermist.

Hunters from Dečani, Milinko Bulatović and Milivoje Đurković, stated: certain Šaban trapped a lynx in 1960, near Belaj in Dečanska Bistrica gorge (exact date unknown); live lynx has been trapped in the area of Dečanska Bistrica and transported to zoo garden in Skoplje, in 1963; one lynx was shot by late hunter Branko Bulatović from Dečani, near Pobrđe village, Kosmanić locality, in 1968.

Slobodan Bakić from Peć stated that a dead male lynx was collected on the 5<sup>th</sup> km of the road between Rugovska gorge and Miliševac in 1973. Milorad Tošić transported the animal to a “museum” in Belgrade. It is probably the same male described by Mirić (1981) which has been found dead in Rugovska gorge, on 4<sup>th</sup> km in 1971 (?), and now it is in Indija.

Note: similar unreliable or detailed data described Mirić (1981) for this area. Those were probably same cases, concealed from public, or the sufficient data were unavailable.

### **The data on the Carpathian lynx, *Lynx lynx carpathicus* in East Serbia and Banat**

**Đerdap National Park.** A gamekeeper, Dragoljub Grujić, claimed to see a lynx eating *Capreolus capreolus* near Pecka (smaller gorge near Veliki Štrbac), in the fall, 1988. Zoran Milovanović, biologist from Donji Milanovac stated that a young female was found killed on the road near Golubinje, in the night July 17/18, 1996. The animal was hit by a car while crossing the asphalt road through Đerdap gorge (see Fig. 2). Data are published (Hadži-Pavlović 1997).

**Vicinity of Blizna village.** According to the result of the survey of local people, one lynx was killed in the vicinity of Blizna, near Majdanpek, in the fall, 1995. The area is known to be a habitat of the lynx (Mirić & Paunović 1992, Hadži-Pavlović 1997).

**Lazarev canyon — Malinik-Jelen kamen — Dobromirov krš — vicinity of Bogovina.** Dragan Pavičević, entomologist from Belgrade, spotted a lynx in Sečanj, above Lazarev canyon on Malinik, May 1, 1987. The animal ran fast over the rocky terrain and vanished in lilac bushes, at 600 m a. s. l. Police inspector and a hunter, Miki Simović from Podgorac, reported a story of his friend who saw two animals playing near Jelen kamen on Malinik, in the summer of 1992. Zoran Ivanović from Paraćin, saw traces of lynx in the snow below Klencuš peak, in the upper stream of Klenčuš river (900 m a. s. l.), in December 1994. A hunter, Miki Simović, observed a lynx near Dobromirov krš in July 1997. The animal appeared in the evening, from the forest and entered the plum orchard. He clearly saw animal through the optics of a weapon. He also heard earlier from people and hunters that the lynx was often seen between Lazarev canyon (Mikuljska river) and Bogovinski krš, in 1997. Later, he heard a story of his colleague who saw a lynx near Mikulje, beginning of July, 1998. A gamekeeper observed traces of lynx at the end of the Lazarev Canyon, that disappeared at the end of the canyon on Strnjak locality, December, 1996. It is opinion of the gamekeeper that the lynx attacked chamois in Lazarev canyon, in the fall or winter, 1997. Author recorded freshly slaughtered and partly eaten roe deer in Lazarev canyon, near Vernjikica cave, November 1990. It is possible that the predator was lynx, according to the pattern. Ivan Stefanović from Jagodina spotted a lynx in the front light of his car, standing by the road between Boljevac and Bogovina, in the beginning of March, 2000.

**Brezovica.** One lynx was killed by mistake, instead of wolf, near Brezovica, one night in September 1997. Tomorrow, only the head was found, while the body was eaten by wild boars or wolfs. Author saw and photographed damaged skull.

**Radovanska river gorge.** Sasa Miletic, forest technician from Paraćin discovered two roe deer slaughtered by lynx, in the beech forest, by the road in the upper part of Radovanska river, in the winter of 1994–5. There were characteristic teeth marks of the lynx on the necks of roe deer. A gamekeeper Boban Vasiljević from Podgorac acquired data on a lynx seen in Radovanska river gorge, below the fishpond, in the night of January 31, 1997. He was seen in the front lights of a car, eating a roe deer, and then vanished towards rocks. S. Vasiljević also stated that a lynx was seen in Radovanska River Gorge, during wild boar chase, by the end of January 1999. The animal was chased by hounds, but they never attacked it, which is considered to be a strange behavior. The lynx passed by hunters at 20 m distance, and disappeared in the beech forest and rocks. Traces of this lynx were found in the snow, in the place where a hunter saw it, by a gamekeeper. A gamekeeper saw a lynx resting on a rock in Radovanska river gorge, in February 1999. A hunter saw a lynx passing by him in oak forest near Vrelska kosa, above gorge, in the fall, 1999. A hunting official, Zoran Veličković from Boljevac, spotted a lynx and traces of other four animals in the bushes above the gorge in January, 2000. Author detected traces on the snow on a forest road near Gajina mlaka and in the clearing in the upper part of Radovanska river on March 21–22, 2000. It was probably the same specimen.

**Resava and Beljanica.** A hunter Radiša Rajić from Strmosten shot a female lynx between Resavska cave and Suvaja-Kločanica gorge, in the fall of 1992. The animal was found in the shrubs on the rocks. He claimed to preserved the skin, but did not produce it from the fear of possible sanctions. A hunter Radivoje Obradović from Strmosten stated that a shepherd Stevan Tomić from Strmosten saw a lynx on a tree in the forest above Lisine waterfall, near Sokolica (Beljanica) in 1994. He claimed the lynx slaughtered 3–4 sheep, before it was probably killed by hunters. A hunter Sveta Ilić from Resavica claimed that hunters from Sladaja saw a lynx on the rocks on Beljanica in the fall of 1998. He also informed on story of hunters that a lynx was seen in the upper part of Resavska gorge (above Ravna river) in the fall of 1999.

**Resavica Gorge.** An archeologist, Predrag Vučković from Paraćin, heard a story from a shepherd who saw unknown beast, probably lynx in Resavica gorge, in 1983. It was resting at the entrance of a cave in the part of gorge towards Barbušina. This data is not possible to confirm, although it is likely that the area is inhabited by lynx.

**Vicinity of Senjski Rudnik and Sisevac.** Zoran Stevanović from Paraćun communicated o story of his late father who saw a lynx between Senjski Rudnik and Ravanica Monastery, in June-July, 1990–1. The animal suddenly jumped from the tree in front of his motorbike and disappeared in the forest. Author detected fresh traces of lynx, at the entrance to a cave in Ravanica Gorge, April 19, 2000. Safet Mušić from Ravna Reka saw a beast described as a lynx on Donji Bigar — Muška voda, in the area of Jablanica river, in the fall of 1997. The animal was on a tree in the forest. According to Vitomir Rudolf, a forester from Senjski Rudnik, beech forest prevail in this locality, partly with shrub. There are shallow hollows in the limestone, suitable for lynx lodgings. A number of roe deer and deer spend winter there, and there are numerous populations of rodents and small mammals, a source of food for lynx. A hunter, Zoran Savić from Paraćin, followed traces of one or two animals on several occasions at Panjevačka kosa (below Pasuljanske livade — behind Stenka and Debelo brdo) and on the route Mihajlova jama — Stenka (on two locations) during the winter of 1998–9. The other set of traces he followed led through a rocky terrain covered with shrub, and through an oak and beech forest, in the length of 5 km. He found excrements with rodent hair and probably hares.

**Vicinity of Bošnjane village.** Dejan Savić from Paraćin spotted a lynx in front lights of his car, slowly crossing a road in the deep snow, near Bošnjani, close to Paraćin, 190 m a. s. l., in January 1991.

**Jelenak — Javorak — Torovište.** A hunter, Vlada Drenovaković from Paraćin, saw a lynx in Jelenak (between Javorak and Torovište), one evening in July, 1986. The animal appeared in the dusk, on a clearing, set for a moment and immediately disappeared in the forest (800 m a. s. l.). A hunter, Neša Radaković from Paraćin, stated that a lynx (male, probably) was shot between Javorak and Brezovica, in the end of June or beginning of July, 1993. He thought that a hunter has kept the skull as a trophy. He also heard a story from hunters that lynx traces were found in the mud near Torovište (900 m a. s. l.) in the summer of 1995. A forester, Dragan Urošević from Krivi Vir, acquired some data from a shepherd who saw a lynx drinking water for cat-

tle, in the middle of a day, in Tri bunara locality, on Torovište, summer 1996–7. Predrag Jovanović from Paraćin saw a lynx late in the night in the front lights of his car, on a rock near Prevalak (between Torovište and Javorak), November 1999. The animal quickly disappeared in the shrub and forest.

**Čestobrodica — Straža — Krivi Vir.** Mountaineers Ljuba Planček and Dr. Vukman Čović from Belgrade, saw a female and juvenile lynx on Čestobrodica (towards Vis), on September 23, 1998. The animals were in the shrub, at the edge of a deciduous forest (beech mixed forest), at 650 m a. s. l. Predrag Jovanović from Paraćin saw a lynx one evening, at Garia, near Straža, in October–November, 1999. The animal was slowly moving across the pasture and disappeared in a pine forest (plantation of black pine). A hunter, Zoran Kostić from Paraćin, saw a lynx in the vicinity of Krivi Vir, at Poljanice locality (600 m a. s. l.), in the mid January, 2000. The animal was slowly moving in the dusk, along the forest path covered with snow. He observed the animal through an optical device on his gun. Later, he also found traces of lynx, leading through a mixed forest, shrub, pastures and meadows.

**Suvaja.** A gamekeeper, Ljubiša Lazić from Skorica, one evening spotted a lynx on a clearing near hunter's house at the locality Donja Suvaja, in the summer of 1996.

**Rtanj Mt.** A hunter, Zoran Jović from Jablanica, stated confidential data of some hunters that a young lynx was shot on the slopes of Rtanj Mt., above Rujište village, in the fall of 1994. An animal was shot by a shepherd, when it entered the yard to slaughter sheep. Few days before a family (female with grown up juveniles) slaughtered 3–4 sheep. A gamekeeper who investigated the event, stated that a young male was shot, 12–15 kg weight in October, 1996. A shepherd waited for the animal by the sheep, previously slaughtered by lynx. It was his opinion that a wolf slaughtered the sheep. He destroyed the skin because of high fines. After 20–25 days, another young male was seen near Baba on Rtanj Mt. Those were two versions of the same event, acquired from different sources. First version was acquired in 1994, and the second in 1999. There are obvious mistakes in dates, which is referred to in the chapter "Material and Method". Zoran Ilić acquired data from hunters that lynx traces were seen in the snow on Rtanj Mt., in winter 1999–2000.

**Slemen.** Zoran Ilić acquired data from hunters that a lynx was shot on Slemen, above Vlaško Polje village (between Boljevac, Knjaževac and Soko Banja) in the winter 1999–2000. Other data were unavailable.

**Ozren and Devica.** Zoran Ilić from Soko Banja stated that a hunter, with a good knowledge of game, saw a lynx on Ozren Mt. in August 1995. The animal was spotted in a beech forest, c. 800 m a. s. l. In addition, traces of lynx were detected on Devica, near Radenkova, in the winter 1999–2000.

**Stara planina.** Draan Panajotović heard a story from local people that an unknown beast was ran over by a car on the road near Dojkinci village, in fall, 1989. According to the description, it was probably a lynx. He also claimed that an army officer and a hunter saw a lynx above Aldinac village, in the direction of state border to Bulgaria (between Pisan bukva and Orlov kamen), in the fall, 1994. Panić (2000) re-

ported that a lynx was strangled by hounds at Udica locality, above Topli Do, in the spring-summer, 1993.

Shepherds claimed that unknown animal slaughtered several sheep near Babin Zub in 1997 and 1999. According to the described method, it was probably lynx.

**Suva planina.** Aleksandar Gligorijević from Niš claimed he saw lynx on Suva Mt. in 1998. Information was not verified.

**Belava.** Panić (2000) reported that hunters clearly observed a lynx on Belava (Sedlar) in fall, 1993. Animal was hidden in lilac shrubs on the rocks near Gnjilanska korita. Lynx injured several dogs during the fight. Hunters shot, but did not kill it.

**Vicinity of Pirot.** According to Dragan Panajotović i hunter Ljubiša Krstić, from Pirot, saw a lynx at Đeltaš locality, near Pirot (in the direction of Babušnica), in June or July 1995. Hunting inspector Siniša Georgijev from Pirot, acquired data from hunters that a lynx was seen at Petlovo bojište locality, between Pirot and Babušnica in 1990.

**Vidlič.** A president of hunting organization from Pirot, Milutin Pejčić, heard from army soldiers that several of them saw a female wiñ juvenile, on Vidlič Mt., above Izatovac and Braćovac, in the beginning of June, 1999. They saw animals one evening, in the beech forest with rocks. Panić (2000) also reported that hunters saw a lynx on the slopes of Vidlič in the beech forest above Rsovac, at the locality Krušje, in fall 1993.

**Vlasina.** A hunter Borko Ćirić from Suračovo, claimed to heard a story from hunters that a lynx was killed near Kalna village, near Strezimirovac, by the end of 1990s. Aca Rangelov from Zvonačka Banja acquired data from soldiers that a lynx was shot at the same locality in 1998. Hunters shot it because it slaughtered sheep. It was probably the same case with no additional details.

**Deliblatska peščara.** All data came from gamekeeper Zoran Đurić from Bannatski Karlovac. He heard a story from a hunter who claimed to saw a lynx in the vicinity of Šušara, in 1993–4. Later, he personally spotted a lynx on several occasions, when running through a shrub at Flamunda locality, in August 1996; he also saw a lynx resting on a sand dune near Flamunda, at 8 AM, by the end of August, 1997 (the animal ran away, but they found traces in the sand; it wa probably waiting for a roe deer and deer). In August 1997, about 10 sheep were slaughtered between Korna and Čoka. At first, it looked as wolfs did it, but there were characteristic teeth marks on the neck of two sheep, and later eaten by wolfs. In addition, a freshly slaughtered roe deer was found at Korn, with characteristic teeth marks, in 1997. Z. Đukić thought it was a lynx. One lynx crossed the forest road between Čoa and Brandibul one evening, in the winter, 1998–9, and disappeared in shrub and sand dunes. About 500 m further, a lynx crossed a road in front of his car, at the end of November, 1999, and disappeared in the shrub and small forest in the sand area.

It was probably one lynx seen in the area of 1200 ha in Deliblatska peščara. There was a black pine plantation in this area, covering about 300 ha before the forest fire, and now is reduced to only 60 ha. Altitude of the area is 40–180 m a. s. l.

**Vicinity of Bela Crkva.** Popov (1997) stated that a young female was shot in Kaluderevo, near Bela Crkva, in the fall, 1991. It was the first recent data on the presence of lynx in Banat.

There are numerous data on Carpathian lynx in the paper of Hadži-Pavlović (1997), and others, presented in the Map 1.

### The data on the lynx, *Lynx lynx* in the west Serbia

**Debelo Brdo — Trešnjica Canyon.** Hunting inspector, Miodrag Petrović from Bajina Bašta, provided a data from his expertise when an unknown animal (probably lynx) slaughtered large number of sheep in Ovčinja, Gvozdac, Donje Zarožje and Gornja Košlja villages, in the period of the second half of May and the first half of June, in 1990. The examination concluded that all sheep were killed during the night, and in the barn. A fence of a barn was 2 m high, without any visible damage or other traces. Slaughtered animals were left in a barn. Marks on the neck, two characteristic stings by teeth, were visible only after very careful examination. Only in one case a part of a throat and a neck has been eaten. The animal slaughtered usually one or two, very rarely three sheep, at single occasion, and only once a flock of 20 sheep. On that occasion there were two short brown-yellowish hairs found on the fence, and traces of an animal about 100 m from the place. The trace corresponded to the lynx, although somewhat larger, probably widened in the dust. Sheep owners and villagers gave various statements about the animal. Two descriptions indicated a lynx. According to one witness "a large spotted cat" was seen, one early morning, resting on hay stack, near Ružići village, that ran away immediately after it was seen. Another witness claimed to saw one evening on the road near Zarožje, a huge spotted cat, with a large head and small white, that ran away immediately. It was established that an animal slaughtered 120 sheep in this area. Altitude of its range and hunting area was between 822 and 1114 m a. s. l. In July 1990, hunters organized a chase. According to a hunting specialist, Aleksandar Pantelić, in the area of Dubašnica Creek, near Ružić, hounds entered the forest quickly and barking, but soon came back squealing. Hunters fired in the air without entering the forest. After this event, there were no further incidents with the cattle, and no additional data were acquired.

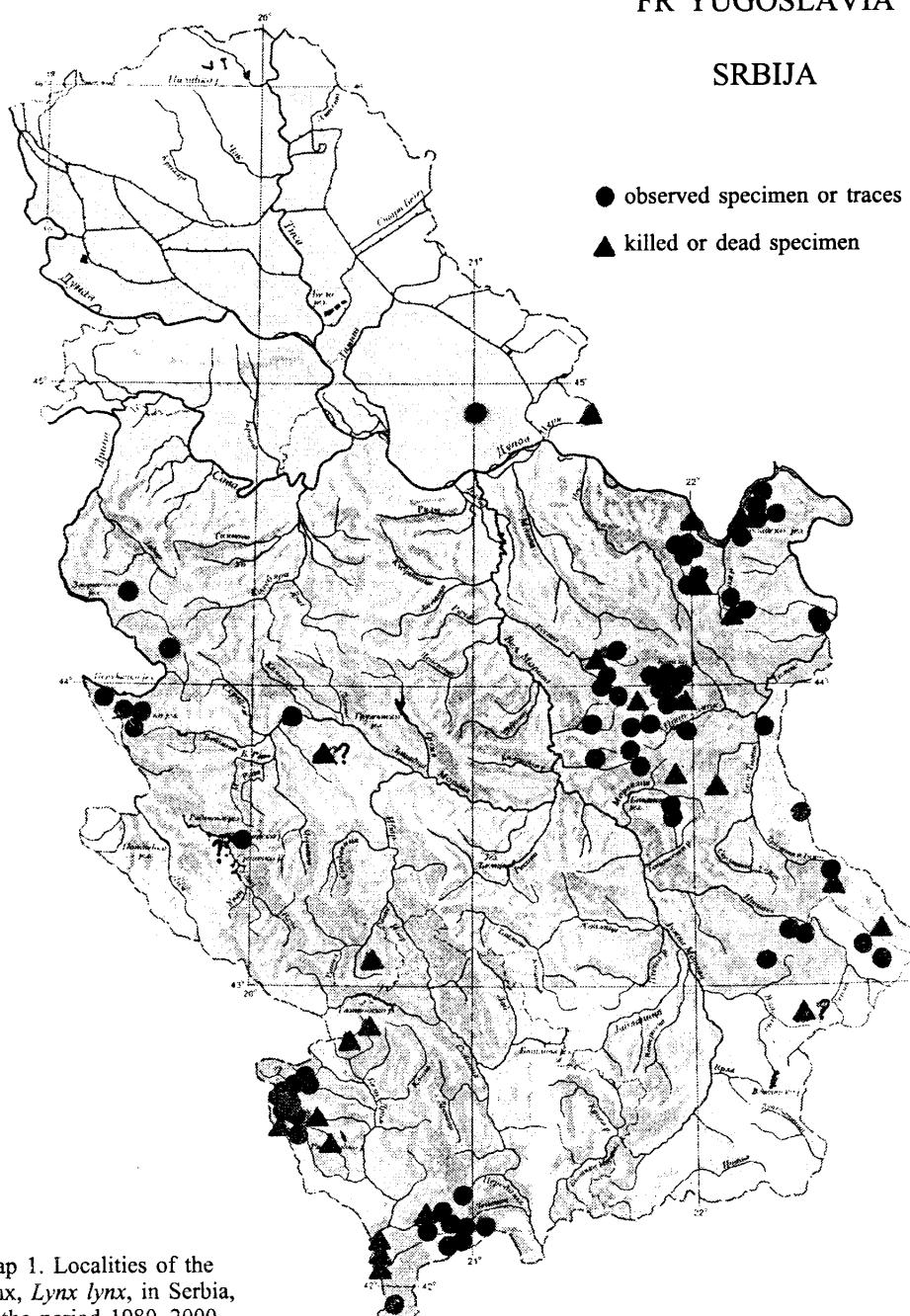
**Sokolske planine.** A hunter Nikola Živković from Postenje village claimed that hunters from Rujevac shot a lynx on the slopes of Sokolske Mt., in 1995–6. A priest Rade Marković from Gračanica checked data on this lynx. A hunter claimed he did not kill it, but he is positive that an animal inhabited area of Postenjska River and Sokolske Mt. He also stated that a lynx killed 4 of his sheep in the beginning of August 1999. Description of the event indicated a lynx slaughtered sheep.

**"Tara" National Park.** Milisav Jeremić from Rača claimed to saw a lynx in Rača Canyon, in December 1985, in the evening, at the moment it attacked 4–5 chamois. Chamois leaped away. He found traces of lynx that came from a shallow cave in the canyon, in the snow layer of 10 cm depth.

Hunters from Bajina Bašta saw a lynx disappearing among rocks near Đanići, in the strictly protected areas "Zvezda" forest department (3<sup>rd</sup> section), in 1996, at

## FR YUGOSLAVIA

## SRBIJA



Map 1. Localities of the lynx, *Lynx lynx*, in Serbia, in the period 1980–2000.  
observed specimen or  
traces killed or dead  
specimen

350 m a. s. l. Also, Miloje Savić claimed that a gamekeeper in the National Park saw a lynx in the same place in March, 1996.

A hunter, Z. Blagojević, claimed he saw a female lynx with two juveniles, in the forest near Mitrovac (forest department "Tara", section 49), in summer 1996? Forest technician R. Savić found traces that resembled to lynx, in the mud near Kurtina bara, near Mitrovac, in June-July, 1997. Foresters also saw traces in the same place in August, 1999. This information confirmed the state of Z. Blagojević, because the findings were close.

**Mokra gora.** A hunter Milenko Čosović from Užice saw a female lynx (in lactation) at the locality Nadkrajevi (2 km southeast from Zborište Peak), on Mokra gora Mt. in June, 1995. The animal was seen in the pasture, and black pine and beech forest, and limestone area with smaller caves, at 1000 m a. s. l.

**Uvac.** According to hunters from Jasenovo village, a lynx was seen in Tisovica Gorge, in the fall of 1994. This is not confirmed information.

Veterinarian Dr. Milan Đekulić from Nova Varoš investigated a case on sheep and other cattle slaughtered by an unknown animal, in Uvac, during the fall of 1997. Nine sheep were killed near Amzići village, near Kokin Brod, and two sheep near Viločki village. In the latter case, shepherd suspected on the bear, but on the throat, characteristic teeth marks were detected. A veterinarian concluded that was a lynx, although villagers never heard or saw anything about lynx in this area. Also, in this area, unknown animal attacked and scratched cows on the back (without any larger damage to the cattle). Note: Mirić (1981) stated similar data on lynx attacking cattle in Macedonia.

**Ovčarsko-Kablarska Gorge and Jelica Mt.** A Lawyer, Tomislav Stanković from Čačak, claimed to saw a lynx, together with his three friends, in Ovčarsko-Kablarska Gorge, in April, 1990. They saw it from a boat, at 30–40 m distance, when it appeared one morning near Vidovski tunnel, and left towards slopes of Kablar Mt. Also, Dušan R. Ivanović acquired information from hunters that a killed lynx was found in the lake near dam Međuvršje in the gorge, nearly 10 years ago (exact year was not stated — possibly before 1990?).

Dušan R. Ivanović acquired data from a hunter that a lynx was shot on Jelica Mt., in the beginning of February in 2000. According to the witness, a lynx was in the cave, in Stjenik locality, Ploča. The animal was shot while escaping from the cave, by a hunter Dragan Tomić from Konjevići. After the statements have been given, and with the knowledge of possible sanctions, all data were hidden and misleading information were given (e. g., a hunter was not at home, and the animal was taken to Belgrade to taxidermist!?).

## DISCUSSION AND CONCLUSION

In this paper, we present numerous new data pertaining to status and biology of lynx in Serbia. Regardless of methodological problems, these data make a significant contribution to our knowledge of the status and biology of this species in Serbia. As a matter of fact, these data are continuation and amendment to the study of status and biology of lynx in the past (Mirić, 1981, Milenković, 1985, Mirić & Paunović, 1992,

1994, Hadži-Pavlović 1997, Popov, 1997). That is why we need detailed analysis, discussion and synthesis of the data obtained through previous research.

Especially important are new data on Balkan lynx, *Lynx lynx martinoi* in Kosovo and Metohija and in the area of Raška. The species has been closely observed in the larger part of this area and it is possible to assess its distribution on the basis of available data. During the nineties the species was registered in the areas of Brezovica, Jažinačko lake, Prevalac, above Gornje selo and below Bistra, Dančovo, the massif of Ošljak, Kodža Balkan, Jezeračko-Nerodimske forests, the gorge of Dečanska Bistrica, vicinity of Restelica (1988), Koritnik, Juničke planine, Dečanske planine and the gorge of Dečanska Bistrica, Kožnjar, Žuti kamen, Korpivnik, Oklaička glava and Mokra gora, Istočke planine and Crni vrh (map 1). In comparison to data provided by Mirić (1981) for the period around 1974, the areal of this species has decreased. For example, lynx cannot be seen any more in certain locations in Šar planina (around Ljuboten, Opolje and maybe around Čardačište), on Paštrik (the last data originate from 1977–8) and in certain parts of the massif of Prokletije. Presence of lynx on Oklaička glava in Mokra gora, near Vrelo and especially on Crni vrh in Raška were new findings of this species in the so far unknown areas in the wider region of Metohija and Raška. Generally, they do not break the existing map or "scheme" of distribution provided by Mirić (1981). Findings of lynx near the village of Ereč in Metohija valley between Đakovica and Junik during the winter are not uncommon, although this is a new location. Most probably, the lynx descended from the Juničke mountains to the valley in search of food.

The numbers of the Balkan lynx are difficult to asses. On the basis of presented data and complete insight into the general situation in the field during the research work during the nineties, it may be said that in the wider area of Šar planina lived 7 to 9 specimens, in the area of Koritnik 2–3 specimens, in the wider area of Prokletije 10 to 12 specimens, in Mokra gora 1 specimen, on Istočke planine 1 specimen and on Crni vrh 1 specimen. The total number of animals in the period 1990–1999 was between 22 and 27 specimens. It is most probably that this number decreased during 1999–2000 due to intense war operations and the chaos that occurred during and after the military intervention of NATO. It is estimated that present number of animals is between 12 and 18 animals. It is also probable that this number will continue to fall because of the killings that occur as a consequence of uncontrolled carrying and use of guns in this area of Kosovo and Metohija. The Balkan lynx is at this moment highly endangered and facing extinction in this very important part of the areal of this subspecies in the Balkans.

New findings of the Carpathian lynx confirm the previous conclusions (Milenković, 1985, Mirić and Paunović, 1992, 1994, Hadži-Pavlović, 1997) on spreading of the areal of this subspecies or spontaneous appearance of the lynx in eastern Serbia and Banat over the last two decades. Regardless of the lack of evidence and some incomplete data procured from the local population and collaborators in the field, it is evident that these numerous reports are in congruence with already established trend for this species in the area of eastern Serbia and Banat, as presented in literature. On the basis of available data we may confirm in this paper that lynx has spread through a wide

area of eastern Serbia and can be seen in numerous locations: Severni Kučaj, the gorge of Đerdap, Veliki Štrbac, Mali Štrbac, Miroč, vicinity of Blizna near Majdanpek, Deli Jovan, vicinity of Mokranj, Lazarev canyon, Malinik, Južni Kučaj, Beljanica, Resava, probably Resavica, Čestobrodica, Suvaja, Rtanj, Slemen Ozren-Devica, Stara planina and maybe Suva planina, Vidlič, Belava, vicinity of Pirot and the wider area of Vlasina. Estimations of the number are difficult to make with any precision. According to the existing data, we may assume that this area is inhabited by about 30 animals.

The first proof of presence of lynx in the area of southern Banat was described by Popov (1997). One young female was killed in the area of the village of Kaluđerovo in October 1991. It is assumed that the specimen migrated from the Romanian Carpathian mountains. Relatively often reports of lynx appearances in the area of Deliblatska peščara presented in this confirm its continual presence between 1994 and 1999. We assume that these artificially forested dunes rich with game (roe deer, deer and other species) scarcely inhabited by man provided a permanent habitat for the lynx. It is most probable that there is only one specimen covering an area of 12.000 ha.

Contemporary presence of lynx in the area of western Serbia has been reported for the first time in this paper. Although there is no firm material proof, several accidental spotting by hunters and others, presence of tracks and characteristic slaughtering of sheep in the area of Sokolske planine (near Rujevac), area of Debelo brdo and vicinity, Tara, Mokra gora and the area of Uvac, indicate its probable permanent presence over the last ten years. Since there are no material proofs (remains of killed animals, skins, sculls, etc.), it is not possible to determine what subspecies is in question here. On the basis of chronology of spotting in this area we may assume that lynx in this area originates from the specimens which migrated from Bosnia and Herzegovina which descend from the specimens of Carpathian lynx reintroduced in Slovenia and Croatia. Rapid expansion and recolonization of the reintroduced group has been reported in papers and reports from this area (Cop, 1988). Further spreading to the east and into Bosnia also has been reported (Blagojević, 1988, Z. Rapajić, personal communication 2000). It is possible that appearance and killing of a specimen in the mountain of Jelica near Guča could be explained by spreading of this small and newly formed group. Total number of this group is estimated at 3 to 6 animals.

The trend of lynx in Serbia was presented in the previous chapter partially through distribution and numbers, i.e. findings of lynx. The trend of lynx is different for different subgenera and subpopulations. The trend of the Balkan subpopulation *Lynx lynx martinoi* in Kosovo and Metohija and Raška over the last two decades, and especially during the last decade, is showing rapid fall of the numbers and general decrease of the areal when compared to data presented by Mirić (1981) which pertain to the period around 1974–75. This trend is a consequence of complex impact of negative factors (killings, traps, degradation of the habitats, decrease of trophic resources and disturbance). Such condition was undoubtedly a consequence of the chaos and military operations over the last ten years, and especially after the beginning of ethnic conflicts in the period 1998–2000 in the area of Kosovo and Metohija. Carpathian lynx in the area of eastern Serbia is displaying the trend of spreading of the areal to-

wards parts of south-east Serbia and it appears in the habitats in which it lived in the past (Stara planina and vicinity of Pirot) and in new locations where it has not been spotted so far (Rtanj, Slemen, Ozren-Devica, Suva planina, Vidlič and the area of Vlasina). This spreading has been evident over the last two decades, and has been especially strong over the last decade. The reasons for this expansion are clear enough, because this area is distinguished for favorable ecological conditions and for this species (spacious forest and rocky-forest hill-mountain areas, scarcely populated and relatively rich with game and other prey on which the lynx is feeding). Negative trends (killing, traps, degradation for forest habitats, etc.) are present danger for the newly formed subpopulation. However, further spontaneous recolonization may be expected as well as increase of the number of members of this subpopulation towards the south and possibly convenient central areas of Serbia. We can also expect in the future the subpopulation of Carpathian lynx, due to spreading of the areal, will connect with subpopulation in western and even south and southeast parts of Serbia, where the Balkan subpopulation is living. However, long-term prognosis of the trends fall outside the scope of this paper.

Obtained data on lynx habitats presented in this paper are mostly in congruence with the data presented in the study by Mirić (1981) and contributions by Hadži-Pavlović (1997) and Mirić and Paunović (1992, 1994). The Balkan lynx is mostly found in hill and mountain regions in altitude range from 550 to 2500 meters in scarcely populated forest and rocky-forest areas of Šar planina, Kodža Balkan, Koritnik, Prokletije, Istočke planine, Mokra gora and Crni vrh in Raška. Carpathian lynx in the eastern parts of Serbia is mostly found in forest and forest-rocky hill-mountain parts of Severni Kučaj, the gorge of Đerdap, Veliki Štrbac, Mali Štrbac, Miroč, Deli Jovan, around Blizna, vicinity of Mokranje, Resava, Resavica, Lazarev Kanjon and other gorges of Južni Kučaj, Rtanj, Ozren-Devica, Stara planina, Vidlič, and to the area of Vlasina and the adjoining slopes where it lives permanently or comes down from the mountains in search of food. In this area lynx is found in altitude range from 100 to 1000 meters. It is often found in beech, oak and other deciduous forests. It is also often found in thickets, gorges and on rocky terrain. Its areal often includes forest clearings, meadows and other semi-open and open terrain. The lynx is often using forest paths and roads, or running across local and regional asphalt roads in search of prey. In the area of western Serbia lynx is seen in similar forest and rocky-forest habitats in altitude range between 350 and 1200 meters. Habitation of lynx in artificially forested dunes of Deliblatska peščara in altitude range 140–180 meters is a less common phenomenon. However, very good trophic sources, scarce human population and low level of human impact in this area clearly indicate that conditions for survival of this rare Forest species are present.

Few data about feeding of the lynx presented in this paper partially expand our knowledge of this insufficiently studied issue. On the basis of available data (Mirić, 1981, Hadži-Pavlović, 1997, this paper) it is possible to specify the main sources of food for this species: Balkan lynx is feeding on chamois, roe deer, hares, various birds, thrush, partridge), micro mammals (rodents) and rarely sheep and goat. It also

seems that during winters it only rarely feeds on remains of dead animals. Carpathian lynx is feeding on roe deer, sheep, hares, birds (blackbird, chicken), mouse-like rodents and during winters is feeding on dead dogs which are used as bait for beasts in western Serbia. There are reports of killing of sheep in the sheepfolds and report of observed attack on chamois which was not successful.

Data on intraspecies or social relations within lynx population in Serbia have been registered only on the basis of accidental spotting. In most cases the animals were seen solitary and rarely in small groups of 3–4 animals (a female with her young before the mating season, or in small groups during the mating season from January to March). It is most probable that the tracks of animals in the gorge of Radovanska reka, found during January 2000, were left by a male, female and two young animals. Mirić (1981) reported that the largest groups of 6–7 animals were seen during the mating season in Prokeltije. There are no data on intraspecies conflicts in this report, though Hadži-Pavlović (1997) reported about a conflict between two lynxes over some prey seen by a witness.

Reports of interspecies relations are rare and mostly pertain to meetings with dogs (Mirić 1981, Hadži-Pavlović 1997, this paper). Witnesses confirm that lynx is not afraid of dogs, that it can fight successfully several dogs at the same time, that dogs retreat when they meet lynx and that dog can be injured and killed by lynx. There also different reports of lynx running away and climbing a tree, or the young or young animals killed by dogs (Mirić 1981, Hadži-Pavlović 1997, this paper). According to Mirić (1981) several wolfs may overpower and kill a lynx.

The problems of protection are partially evident in the outline of distribution. Killing is still the key problem in protection of lynx, although this species is protected by Decree of the Government of Serbia and the Law on Hunting of the Republic of Serbia as a natural rarity, and there are high money fines for the offenders. This problem is especially evident in the area of Kosovo and Metohija, but also in other parts of Serbia. Mirić (1981) reported that in the area of Kosovo and Metohija 46 animals had been killed (in various ways) in the past, in the period until 1974. During our research work 12 animals were killed in this area and in Raška in period 1979–1999. Also, in the period 1978–2000, according to various reports, 14 Carpathian lynxes were killed (13 in the area of eastern Serbia and 1 in Banat) (Milenković 1985, Mirić & Paunović 1994, Hadži-Pavlović 1997, Popov 1997, this paper). It is possible that 1 or 2 animals were killed in western Serbia, but these data are concealed from the public. Trapping of lynx is a frequent phenomenon. Two Balkan lynxes were caught and killed in the period 1979–1999 (these data are accounted for as killings). One Carpathian lynx was trapped and killed (Hadži-Pavlović 1997). There were three cases of Carpathian lynx getting killed vehicles while crossing roads in eastern Serbia (Mirić & Paunović 1992, Hadži-Pavlović, this paper). Two examined lynxes were young animals, about a year old. Probable poisoning of Balkan lynx, during the action for poisoning of wolves by means of poisoned baits, was registered in 1 or 2 cases in the past in the wider area of Šar planina (in this paper). It is possible that some of the found dead Balkan lynx in the past, reported by Mirić (1981), were poisoned. A. Nikolić assumed that

this was the case that took place in Nerodimsko-Jezeračke forests during 1962. One Carpathian lynx was found in Danube. It was assumed that the animal drowned after getting caught in the anglers' nets (Hadži-Pavlović, 1997). Carpathian lynx, especially if the animal is young, may be killed by a pack of shepherd dogs, though this is a rare phenomenon. The problems of protection also include the problems of degradation or change of the habitat (especially deforesting, construction of new buildings and settlements, construction of new roads, etc.) Deforesting leads to degradation of the habitats and disappearance of the sources of food (for example, in the area of Ljuboten, in certain parts of Prokletije, etc.). One of the negative factors is decreasing number of animals due to excessive and illegal hunting. One of the negative factors is disturbing of lynx (hunters, shepherds, forest workers, packs of dogs, etc.). Armed conflicts and military actions in the area probably have had highly negative effect on the rare and endangered species of Balkan lynx in Kosovo and Metohija. It has been registered that one animal was killed in an ambush in vicinity of Dečani at the end of March 1999 during the armed conflicts. Chaotic situation in Kosovo and Metohija after coming of KFOR resulted in uncontrolled armament and use of arms by the local population, which could be fatal for this small subpopulation of Balkan lynx in this area.

#### ACKNOWLEDGMENT

Author is specially thankful to his friends, colleagues and associates in the field who provided data and assisted in collecting data in the field: Aleksandar Nikolić - director of Provincial hunting department in Kosovo and Metohija (Priština), Slobodan Bakić — hunting official in Provincial hunting department in Kosovo and Metohija (Peć), Slavko Jovanović (Prizren), Mejdin Seljanij (Dragaš), Miodrag Petrović —



Figure 1. Adult male of the Balkan lynx *Lynx lynx martinoi* shot on Ostrovica, March 10, 1979  
(photo: A. Nikolić).

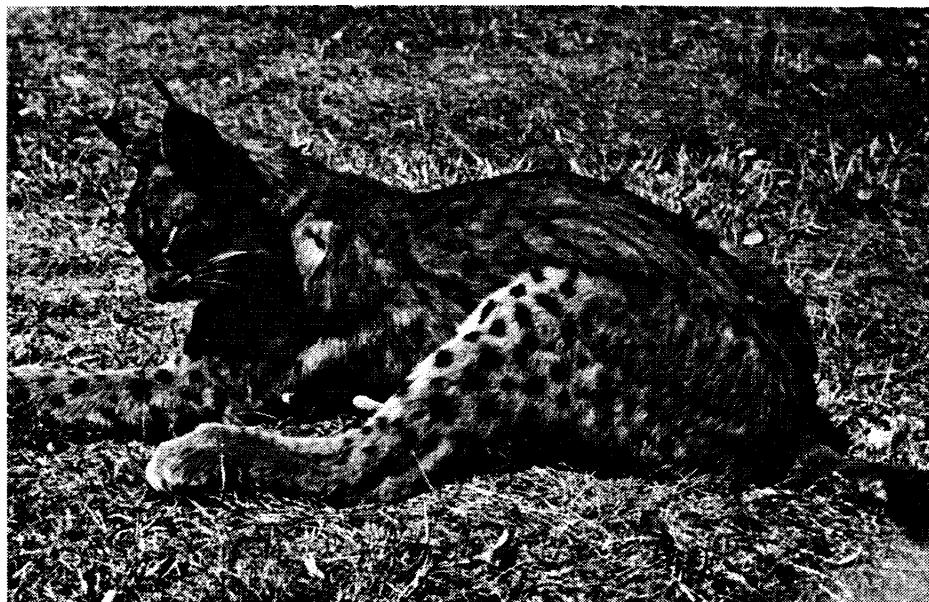


Figure 2. Young female of Carpathian lynx, *Lynx lynx carpathicus*, hit by car in Đerdap Gorge, July 17–18, 1996 (photo: Z. Milovanović).

hunting inspector (Bajina Bašta), Aleksandar Pantelić — hunting specialist in the Hunting Association of Serbia (Belgrade), Rade Marković — priest (Gračanica), Zoran Đurić — gamekeeper (Banatski Karlovac), Boban Vasiljević — gamekeeper (Podgorac), Miki Simović — police inspector (Podgorac), Dragan Panajotović — hunter (Pirot), Zoran Ilić (Soko Banja), Dušan R. Ivanović (Guča) and Dr. Milan Džekulić (Nova Varoš).

## LITERATURE

- Blagojević, Đ.** (1988) Ris vrebao muflona (Код Завидовића уловљена ретка звер). — Политика Екс-прес, 8. март 1988, стр. 11, Београд.
- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Wursten, C., Okarma, H., Kaphegyi, T., Kaphegyi-Wallmann, U. & U. Müller** 1999. Final Draft Action Plan for Conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. — Council of Europe, Strasbourg, pp. 63.
- Čop, J.** (1988) Ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758). — Zveri II (Kryštufek, B., Branceq, A., Krže, B. & J. Čop ), стр. 233–292, Ловска звезда Словеније, Љубљана.
- Hadži-Pavlović, M.** (1997) Ris u Timočkoj krajini. — Savetovanje o racionlnom korišćenju lovnih pasa i predatorima u lovištu i biološkoj ravnoteži, Aranđelovac, 17–19. oktobra 1997. (rukopis).
- Milenović, M.** (1985) Nalaz risa *Lynx lynx* Linnaeus, 1758. (Felidae, Carnivora) u Istočnoj Srbiji. — Arhiv bioloških nauka.
- Mirić, Đ.** (1981) Balkanske populacije risa *Lynx lynx martinoi* (Mirić, 1978). — Srpska akademija nauka i umetnosti, posebna izdanja, Beograd
- Mirić, Đ. & M. Paunović** (1992) A new records of *Lynx lynx* (LINNAEUS, 1758) in East Serbia. — Гласник природњачког музеја у Београду, Б 47: 171–174.
- Mirić, Đ. & M. Paunović** (1994) Recovery of the Lynx (*Lynx lynx* L. 1758) in East Serbia. — Bios 2: 315–318.

**Paunović, M.** (1995) Povratak risa u istočnu Srbiju. Desbilten 2 (1): 16–17, Društvo ekologa Srbije, Beograd.

**Panić, A.** (2000) Zapisi sa Stare planine — tri susreta sa risom. — Ribo & lov 15: 18, Pirot.

**Popov, M.** (1997) Da li je ris novi stanovnik Deliblatske peščare? — Šume 43 (6): 37, Srbijašume.

**Savić, I., Paunović, M., Milenković, M. & S. Stamenković** (1995) Diverzitet faune sisara (Mammalia)

Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja zaštite. — In: Biodiverzitet Jugoslavije (eds. Stevanović, V. & V. Vasić), pp. 517–554, Ecolibri — Biološki fakultet, Beograd.

## БРАТИСЛАВ Р. ГРУБАЧ

### RIS *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) U SRBIJI

#### Rezime

У овом раду дати су бројни нови подаци о статусу и биологији риса у Србији. Без обзира на методолошке проблеме, они су значајан прилог познавању статуса и биологије ове врсте у Србији. Фактички, они представљају континуитет, допуну и новине у досадашњем проучавању статуса и биологије риса (Мирић 1981, Миленковић 1985, Мирић и Пауновић 1992, 1994, Хаци-Павловић 1997, Попов 1997). Због тога је неопходна детаљна анализа, дискусија и синтеза добијених резултата досадашњих истраживања.

Посебно су значајни нови подаци о балканском рису *Lynx lynx martinoi* на Косову и Метохији и у Рашкој области. Врста је детаљно праћена на већем делу подручја и могуће је на основу свих података дати њену распрострањеност. Врста је током 1990-их регистрована на подручјима Брезовице, Јажиначког језера, Превалца, изнад Горњег Села и испод Бистре, Данчову, масиву Ошљака, Коца Балкану, Језерачко-Неродимским шумама, клисури Дечанске Бистрице, околини Рестелице (1988), Коритнику, Јуничким планинама, Дечанским планинама, и клисури Дечанске Бистрице, Кожњару, Жутом камену, Корпривнику, Оклаичкој глави на Мокрој гори, Источним планинама и Црном Врху (мапа 1). У поређењу са подацима Мирића (1981) који се односе на период до око 1974. године уочава се смањење дела ареала ове врсте на овом подручју. На пример, рис се више не среће на неким локалитетима на Шар планини (око Љуботена, Опољу и можда око Чардачишта), на Паштрику (последњи подаци потичу из 1977–1978.) и на неким деловима масива Проклетија. Налази риса на Оклаичкој глави на Мокрој гори, код Врела и посебно на Црном врху у Рашкој су нови налази ове врсте на до сада непознатим подручјима на ширем подручју Метохије и Рашке. Генерално, они не излазе из постојеће мапе или "шеме" распрострањености дате од стране Мирића (1981). Налаз риса код села Ереча у Метохијској котлини између Ђаковице и Јуника у току зиме није неуобичајен, мада се ради о новој локацији. Највероватније, рис се спустио са Јуничких планина у котлину у потрази за храном.

Бројност балканског риса се тешко може проценити. На основу изнетих података и комплетног увида о општем стању на терену током истраживања 1990-их може се проценити да је на ширем подручју Шар планине живело од 7 до 9 јединки, на подручју Коритника 2–3 јединке, на ширем подручју Проклетија од 10 до 12 јединки, на Мокрој гори 1 јединка, на Источним планинама 1 јединика и на Црном врху 1 јединка. Укупна бројност балканског риса је у периоду 1990–1999. износила између 22 и 27 јединки. Највероватније да је та бројност смањена 1999–2000. услед интензивних ратних дејстава и хаоса који је настало током и после војне интервенције НАТО-а. Претпоставља се да садашња бројност риса износи између 12 до 18 јединки. Вероватно постоји тенденција даљег пада бројности услед убијања које је последица неконтролисаног ношења и употребе оружја на подручју Косова и Метохије. Балкански рис је у овом моменту веома угрожен и прети му истребљење на овом значајном делу ареала ове подврсте на Балкану.

Нови налази карпатског риса потврђују предходне констатације (Миленковић 1985, Мирић и Пауновић 1992, 1994, Хаци-Павловић 1997) о ширењу ареала ове подврсте или спонтаном насељавању риса на подручју Источне Србије и у Банату током задње две деценије. Без обзира на одсуство доказа или на неке непотпуне податаке добијене од локалног становништва и сарадника на терену евидентно је да су ови бројни извештаји у складу са већ констатованим трендом ове подврсте на подручју Источне Србије и Баната у литератури. На основу досадашњих података датих у литератури и у овом раду може се констатовати да је рис настанио широко подручје Источне Србије и да се среће на следећим бројним локацијама: Северни Кучај, клисуре Ђердапа, Велики и Мали Штрабац, Мироч, околина Близне код Мајданпека, Дели Јован, околина Мокрања, Лазарев кањон, Малиник, Јужни Кучај, Бељаница, Ресава, вероватно Ресавица, Честобродица, Суваја, Ртањ, Слемен Озрен-Девица, Стара планина и можда Сува планина, Видлич, Белава, околина Пирота и шире подручје Власине. Процена бројности се тешко може одредити прецизно. Према постојећим подацима може се проценити да сада ове просторе настањује око 30 јединки.

Први доказ присуства риса на подручју јужног Баната описао је Попов (1997). Једна млада женка је убијена у атару села Калуђерево октобра 1991. Претпоставља се да је ова јединка имигрирала из румунских Карпата. Релативно честа виђена риса на подручју Делиблатске пешчаре изнета у овом раду потврђују његово стално присуство од 1994. до 1999. Претпостављамо да је на вештачки пошумљеним динама овог локалитета богатог дивљачи (срнама, јеленима и др. врстама плена) и мало настањеног људима, дошло је до сталног настањивања риса. Највероватније, да се ради о само једној јединки која захвата простор од око 12000 ха.

Савремено присуство риса на подручју Западне Србије је у овом раду први пут наведено. Мада нема поузданних материјалних доказа, више случајних опажања ловаца и других, налази трагова и карактеристично клање оваци на подручју Соколских планина (код Рујевца), подручју Дебелог брда и околине, Тари, Мокрој гори и на подручју Увца указују на вероватно његово ново стално присуство током последњих десетак година. С обзиром да нема материјалних доказа (остатака убијених јединки — коже, лобања и др.), немогуће је реши о којој подврсти се ради. С обзиром на хронологију појављивања изнету у овом раду, може се претпоставити да рис на овом подручју потиче од јединки имигриралих са подручја Босне и Херцеговине које воде порекло од јединки карпатског а риса које су реинтродуковане у Словенији и Хрватској. Велика експанзија и реколонизација те реинтродуковане групе је констатована у досадашњим радовима и извештајима за ту подручја (Чоп 1988). Даље ширење на исток и насељавање подручја Босне је такође евидентирано (Благојевић 1988, Ж. Рапајић усм. саопшт. 2000). Могуће је да појављивање и убијање јединке на планини Јелици код Гуче представља даље ширење те мале новоформиране групе. Укупна бројност ове групе се процењује на 3 до 6 јединки.

Тренд риса у Србији је у предходном поглављу делимично приказан кроз распрострањеност и бројност, односно налазе риса. Тренд риса се разликује од једне до друге подврсте или субпопулације. Тренд балканске субпопулације *Lynx lynx martinoi* на Косову и Метохији и у Раšкој области показује током задње две деценије, а посебно током задње деценије, велики пад бројности и опште смањења ареала у поређењу са подацима Мирића (1981) који се односе за период до око 1974–1975. Овакав тренд је последица комплексног дејства негативних фактора (убијаје, замке, деградација станишта, смањење трофичких ресурса и узнемирања). Овакво стање је било, свакако, последица хаотичног стања и ратних дејстава у периоду током последњих десет година, а посебно након избијања етничких сукоба и ратних конфликтака у периоду од 1998–2000, на подручју Косова и Метохије. Карпатски рис на подручју источне Србије показује даљи тренд ширења ареала ка деловима југоисточне Србије и појављује се на местима где је у прошлости живео (Стара планина и околина Пирота) и на другим новим локацијама где досада није забележен (Ртањ, Слемен, Озрен-Девица, Сува планина, Видлич и подручје Власине). Ово ширење је евидентно током последње две деценије, а посебно је изражено током последње деценије. Разлози овакве експанзије су довољно јасни јер се ово подручје се одликује повољним еколошким условима за ову врсту (простране шумовите и шумовито-стеновите брдско-планинске области, мало настањене људима и релативно богате са дивљачи и другим врстама плена којима се рис храни). Негативне појаве (убијање и лов замкама, деградација шумских станишта и др.) су присутни и представљају опасност за новоформирану субпопулацију. Ипак, може се очекивати даља спонта-

на реколонизација и повећање бројности ове субпопулације ка јужним и могуће централним по-врсним подручјима Србије. Могло би се очекивати да се у будућности субпопулација карпатског риса услед ширења ареала споји са субпопулацијама риса, у западним и чак јужним-југозападним деловима Србије, где живи балканска субпопулација. Ипак, дугорочне прогнозе о тренду риса у будућности изилазе из оквира овог рада.

Добијени подаци о станишту риса изнети у овом раду углавном се поклапају са подацима изнетим у студији Мирића (1981) и прилозима Хаци-Павловића (1997) и Мирића и Пауновића (1992, 1994). Балкански рис се среће углавном у брдским и планинским подручјима од око 550 до 2500 mnv у мало настањеним шумовитим и шумовито-стеновитим областима подручја Шар планине, Коца-Балкана, Коритника, Проклетија, Источних планина, Мокре горе и Црног врха у Рашкој. Карпатски рис у источним деловима Србије се углавном среће у шумовитим и шумовито-стеновитим брдско-планинским деловима Северног Кучаја, клисури Ђердапа, Великом и Малом Штрпцу и на Мирочу, Дели Јована, око Близне, околини Мокрања, Ресави, Бељанице, Ресавици, Лазаревом кањону и другим клисурана Јужног Кучаја, Ртња, Озрена-Девице, Старе планине, Видлича, и до подручја Власине и суседних обронака где стално живи или се повремено спушта у потрази за храном. На овом подручју рис се среће на висинама између 100 и 1000 mnv. Овде се често среће у буковим, храстовим и другим листопадним шумама. Често се среће по шикарама и клисурама и камењарима. Простор често захвата шумске пропланке, пашњака и друге полуотворене или отворене терене. Често се креће шумским стазама и путевима, или претрчава локалне и регионалне асфалтне путеве у потрази за пленом. На подручју западне Србије рис се среће на сличним шумским и шумско-стеновитим стаништима између 350 и 1200 mnv. Настањивање риса на вештачки пошумљеним динама Делиблатске пешчаре на око 140–180 m надморске висине представља мање уобичајену појаву. Ипак веома добри трофички извори и мала насељеност и изложеност утицајима људи овог подручја јасно показују да на овом подручју постоје услови за опстанак ове ретке „шумске“ врсте.

Малобројни подаци о исхрани риса у овом раду делимично допуњују ову недовољно проучену проблематику врсте у Србији. На основу расположивих података (Мирић 1981, Хаци-Павловић 1997, овај рад) уочавају се главни извори исхране риса: Балкански рис се храни дивокозама, срнама, зечевима, разним птицама (дроздовима, јаребицама камењаркама), микромамалијама (глодарима) и ретко овцама и козама. Такође, изгледа да зими веома ретко долази на остатке угинулих животиња. Карпатски рис се храни срнама, овцама, зечевима, птицама (кос, кокошка), мишоликим глодарима и зими долази на мртве псе који су постављени као мамци за звери а у западној Србији евидентирани су случајеви клања овација по торовима током ноћи и посматран је безуспешан напад на дивокозе.

Подаци о интраспецијским или социјалним односима риса у Србији су регистровани само на основу случајних опажања. Углавном, јединке су виђене солитарно и веома ретко у малим групама од 3 до 4 јединке (женка са својим младунцима до сезоне парења, или у мањим групама у доба парења од јануара до марта). Вероватно су трагови 4 јединке у клисури Радованске реке, нађени током јануара 2000. потицали од мужјака, женке и два младунца. Мирић (1981) наводи да су највеће групе од 6–7 јединки виђене током сезоне парења на Проклетијама. Нема података о интраспецијским конфликтима у овом извештају, мада Хаци-Павловић (1997) наводи конфилкт два риса око плена на основи једне изјаве очевидаца.

Интерспецијски односи риса су мало забележени и углавном се односе на сусрете са псима (Мирић 1981, Хаци-Павловић 1997, овај рад). Уочено је да се по посматрањима очевидаца рис посебно не плаши паса, бори се успешно са по неколико паса, пси се повлаче када наиђу на риса и пас може бити повређен или убијен од риса. Такође, супротно, случајеви бежања и пењања риса на дрво, или страдања младунца или младих јединки од паса су евидентирани (Мирић 1981, Хаци-Павловић 1997, у овом раду). Према Мирићу (1981) више вукова могу савладати и убити риса.

Проблеми заштите риса су делимично дати кроз приказ распрострањености. Убијање представља и даље главни проблем заштите риса, мада је врста заштићена Уредбом Владе Србије и Законом о ловству Републике Србије као природна реткост, и за њено убијање предвиђене су високе новчане казне. Овај проблем је посебно евидентан на подручју Косова и Метохије, али и у свим другим деловима Србије. Мирић (1981) наводи деје на подручју Косова и Метохије у про-

шлости до 1974. убијено (на разне начине) 46 јединки балканског риса. У току наших истраживања на овом подручју и Рашићу убијено је укупно 12 балканских рисова у периоду 1979–1999. Такође, у периоду од 1978. до 2000, убијено је према разним извештајима 14 карпатских рисева (13 на подручју источне Србије и 1 у Банату) (Миленковић 1985, Мирић и Пауновић 1994, Хаџи-Павловић 1997, Попов 1997, овај рад). Могуће је да је и у Западној Србији убијено 1–2 риса, али се ти подаци крију од јавности. Хватање риса замкама је честа појава. Два балканска риса су била ухваћена и убијена у периоду од 1979. до 1999. (ови подаци су рачунати и као убијање). Један карпатски рис је ухваћен на замку и убијен (Хаџи-Павловић 1997). Страдање карпатског риса у Источној Србији од возила при преласку преко путева је евидентирано у укупно три случаја (Мирић и Пауновић 1992, Хаџи-Павловић, овај рад). Два прегледана риса су биле младе јединке старе око једне године. Вероватно тројање балканског риса, у акцији тројања вукова помоћу отровних мајмаци, је евидентирано у 1–2 случаја у прошлости на ширем подручју Шар планине (у овом раду). Могуће је да су неки нађени мртви балкански рисови у прошлости били отровани, о којима извештава Мирић (1981). За један такав случај, претпоставља А. Николић да се догодио на Неродимско-Језерачким шумама током 1962. Један карпатски рис је нађен у водама Дунава и претпоставља се да се утопио јер се уплео у рибарске мреже (Хаџи-Павловић 1997). Страдања карпатског риса (посебно младих јединки) може доћи и од чопора чобанских паса, мада је то ретка појава. Забележено је до сада два случаја. У проблеме заштите могу се посебно истаћи проблеми деградације или промене станишта (посебно сеча шума, изградња разних објеката и насеља, пробијање путева и сл.). Сеча шума доводи до деградације станишта и смањења извора исхране (на пример на подручју Љуботена, на деловима Проклетија и др.). Један од негативних фактора се смањење бројности дивљачи услед претераног и илегалног лова. У негативне факторе спада стално узне-нирање риса од људи (ловца, чобана, шумских радника, чопора паса и др.). Оружани сукоби и ратна дејства су највероватније имали веома негативан ефекат на малобројног и високо угроженог балканског риса на Косову и Метохији. Евидентирано је да је једна јединка убијена у заседи у околини Дечана крајем марта 1999. током ратних сукоба. Хаотично стање по доласку КФОР-а на Косову и Метохији које је довело до неконтролисаног наоружавања и употребе оружја од стране локалног становиштва може бити фатално на ову веома малу субпопулацију балканског риса на овом подручју.

Received: May 2000

Accepted: July 2000