

Екол. Зашт. Живот. Сред.	Том 7	Број 1-2	стр. 41-54	Скопје 2000/1
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No.	p-p	Skopje

БИОДИВЕРЗИТЕТОТ НА ФАУНАТА НА ЗМИИТЕ (REPTILIA: SERPENTES) ВО МАКЕДОНИЈА

Светозар ПЕТКОВСКИ¹, Весна СИДОРОВСКА¹ & Георг ЦУКИЌ²

¹ Природонаучен музеј на Македонија, Булевар "Илинден" 86, 1000 Скопје, Македонија

² Биолошки Институт "Синиша Станковиќ" 29 Новембар 142, 11000 Београд, СР Југославија

ИЗВОД

С. Петковски, В. Сидоровска & Г. Цукиќ (2000/1). Биодиверзитетот на Фауната на змиите (Reptilia: Serpentes) во Македонија. Екол. Зашт. Живот. Сред., Том 7 бр.1-2, 41-54, Скопје.

Балканскиот смок *Coluber gemonensis* (Laurenti, 1768), беше регистриран во околината на Дебар, Југоисточна Македонија. Се работи за прв наод на овој вид во Република Македонија.

Вкупниот број на видови змии кои се утврдени на територијата на Република Македонија, вклучувајќи го тука и овој наш наод, се заокружува на бројот 16.

Ако се земе во предвид фактот дека на целиот Балкански Полуостров (вклучително и Грчките острови) се регистрирани вкупно 21 вид змии, тогаш се наметнува заклучокот дека во Македонија се застапени 76% од целокупната фауна на змии на Балканскиот Полуостров.

Плеистоценските глацијации извршиле најзначајно влијание врз составот на змиската фауна на целиот Холарктик, а особено на Балканот и кај нас.

Консеквентно на тоа, највпечатливата карактеристика на рецентната фауна на змиите во Македонија по однос на составот, како според своето потекло така и според содржината е нејзината голема хетерогеност.

Клучни зборови: Serpentes, Таксономија, Зоогеографија, Синекологија

ABSTRACT

S. Petkovski, V. Sidorovska & G. Dzukic (2000/1). The Biodiversity richness of the Macedonian Snake Fauna (Reptilia: Serpentes). Ekol. Zašt. Život. Sred., Vol. 7, No.1-2, 41-54, Skopje.

The Balkan Whip Snake *Coluber gemonensis* (Laurenti, 1768), has been found in the vicinity of Debar, Southeastern Macedonia. It is the first record of this species in the Republic of Macedonia. Including this record, the total number of snake species known to exist within the Republic of Macedonia is now 16.

Keeping in mind that the total number of the snake species reported from the Balkan Peninsula is 21 (including the Greek islands), then the Macedonian snake fauna encompasses 76% of the Balkan snake species. The Pleistocene glaciations have had the most significant impact (i.e., they determined the composition of the snake fauna in the various biomes of the whole Cholarctic, especially in the Balkans).

Consequently, the most striking feature of the recent Macedonian snake fauna is its great heterogeneity.

Key words: Serpentes, Taxonomy, Zoogeography, Synecology

ВОВЕД

Во текот на ревизијата на збирката на змии во Природонаучниот музеј на Македонија, беше утврдено присуство на видот *Coluber gemonensis* (Laurenti, 1768), кој досе-

га не беше регистриран за фауната на змиите на Македонија. Тоа укажува дека змиите во Македонија, сеуште се нецелосно проучени, иако се работи за богато застап-

ена фаунистичка група, како по фреквентноста, така и по однос на абундантноста на видовите.

Проучувањето на херпетофауната на територијата на Р. Македонија, во споредба со соседните земји започнало релативно доцна.

Први податоци за македонската херпетофауна дава германскиот зоолог Franz Doflein (1921), кој во своето капитално дело "Mazedonien" меѓу другото дава и список на 12 видови змии, кои ги регистрира за територијата на Македонија.

До војната следат уште девет прилози, а по војната па сè до денес објавени се

повеќе од 30-тина научни трудови од домашни и странски автори, кои исклучиво или во рамките на фаунистичките проучувања на пошироки подрачја, ја третираат и херпетофауната на Македонија.

Меѓу нив, како најзначајни ќе ги издвоиме прилозите на Karaman (1922, 1928, 1931, 1937, 1938, 1939, 1955), Radovanovic (1941, 1951, 1964), Bures & Conkov (1933, 1934), Dimovski (1959, 1964), Hellmich (1956), Mertens & Wermuth (1960), Dzukic (1972), Brelih & Dzukic (1974), Steward (1971), Arnold & Burton (1978), Gasc et al. (1997) и други.

БАЛКАНСКИ СМОК - *COLUBER GEMONENSIS* (LAURENTI, 1768)

Податоците изнесени во таксономско-морфолошката анализа се базираат на опсервациите и мерењата на два јуvenilни примероци, кои се депонирани во херпетолошката збирка на Природонаучниот музеј на Македонија, со каталошки броеви MMNH.R-763 и MMNH.R-764.

Двата егземплара се колекционирани на 24.08.1999 година, во непосредна околина на објектот "Дебарска Бања", во селото Бањиште, на падините на планината Дешат, на оддалеченост од 5 километри од градот Дебар, Југозападна Македонија.

Локалитетот се наоѓа на надморска височина од 650 метри и се одликува со умерено континентална клима. Во рамките на Дебарска бања, постојат пет извори на минерална вода, со температура од 40°C, кои дневно даваат по 3 милиони литри вода.

Двата уловени егземплара се во првата година на живот и делумно се оштетени при ловењето од страна на персоналот на Бањата.

Морфолошките карактеристики на балканскиот смок се без сомнение постојани и релативно добро проучени. Видот јасно се разликува од останатите претставители на својот род по обојувањето, бројот на вентралните плочки, обојувањето на јуvenilните егземплари, специфичната градба на плочките на главата, хемипенисот и бројот на забите.

Оттаму, сигурна идентификација на ви-

дот *Coluber gemonensis* може да се утврди според надворешните морфолошки карактеристики кај сите возрасни структури, од јуvenilен до адултен стадиум на развој.

Според постоечката литература, (Wettstein 1953; Bruno 1968; Mertens 1968; Schatti 1986, 1987, 1988; Schatti & Lanza 1988; Schatti et al. 1991; Henie 1993) јуvenilните примероци кај видот *Coluber gemonensis*, имаат константно обојување и се одликуваат со впечатливи јуvenilни шари, кои се поставени на следниот начин:

- Помеѓу задните рабови на очите, присутна е една попречна, упадлива жолта пруга, која е медијално прекината.
- Непосредно позади париеалните плочки на главата, присутна е една светла пруга во форма на буквата "V" или "W".
- Една до две попречни светли пруги се присутни на задниот дел од главата, а на нив се надоврзува една поширока, темна попречна пруга во вратниот регион.

Овие јуvenilни шари исчезнуваат кај возрасните примероци, со исклучок на жолтата попречна пруга која останува меѓу задните рабови на очите.

Кај јуvenilниот примерок MMNH.R-763, дорзалните шари на главата се покомлексни од тие што се наведени во литературата (Wettstein 1953; Bruno 1968; Mertens

1968; Schatti 1986, 1987, 1988; Schatti & Lanza 1988; Schatti et al. 1991; Henle 1993). Светло жолтите шари на главата се со релативно правилна форма. Најкарактеристичната шара, попречната жолта пруга помеѓу задните рабови на очите, не е медијално прекината, туку е составена од голем број овални жолти дамки со темен ореол поредени во низа, од кои по една е присутна на задниот раб на супраокуларните плочки, а две на фронталната плочка.

Покрај нив, присутна е и по една симетрична, срповидна светла дамка на предниот раб од париеталните плочки. Симетрично распоредени светли дамки со темен ореол се присутни и на префронталните плочки, како и една медијална дамка на предниот раб од фронталната плочка. Во предниот дел на париеталните плочки присутна е по една светла симетрична дамка и по една медијална дамка со издолжен облик, овичена со темен ореол.

Светлата пруга во форма на латинската буква "V", се протега позади задниот раб на париеталните и постпариеталните плочки, па дури ги зафаќа и постериорните темпорални плочки.

Вториот јувенилен примерок, MMNH. R-764, исто така има комплексна шара на главата, но многу поблиска до описот даден во литературата. Дамките се со помалку правилен овален облик и главно без темен ореол. Помалку или повеќе, присутни се сите дамки како и кај претходниот примерок, со исклучок на дамките од предниот раб на префронталните плочки.

Дамките што ја сочинуваат попречната пруга, на ниво на задниот раб на очите се поиздолжени, со тенденција на спојување. Темното обојување на париеталните плочки, не ја покрива целокупната нивна површина, поради што заедно со продорот на темна боја преку постпариеталните плочки на тилниот регион, се формира една светла шара во форма на латинската буква "W". Соодветното темно обојување кое следи во правец на опашката е со поголема површина, отколку кај претходниот примерок.

Максималната должина кај адултните примероци на Балканскиот смок, вклучувајќи ја и опашката обично е под 100 cm,

освен во исклучителни случаи, кога се регистрирани примероци со должина на телото до 150 cm (Steward 1971).

На опашката отпаѓа 1/5 од целокупната должина на змијата. Карактеристично за Балканскиот смок е што позади малата лореална плочка, сместена е крупна преокуларна плочка, а под неа мала субокуларна плочка. Присутни се две постокуларни плочки, додека темпоралните се издолжени и тесни.

Вообичаено се присутни осум горни лабиални плочки, од кои четвртата и петтата се во контакт со окото. Најчесто се присутни 19 реда плочки по средината на телото, а само во исклучителни случаи тој број може да биде 17. Бројот на вентралните плочки се движи од 162 до 180, додека бројот на парните субкаудални плочки од 80 до 110.

Балканскиот смок е змија со јасно извоена глава, мазни плочки и впечатливи очи со округли зеници. Основната боја на телото варира од маслинесто-сива, преку сивокафена до жолто-кафена, со темни дамки на предниот дел од телото. Горните и долните рабови на плочките од опашката се црни или темно-кафени, што дава впечаток на темни лонгитудинални линии. Вентралната страна на телото е белузникава до жолтеникава, со присуство на темни дамки.

Балканскиот смок е главно терестричен вид, активен преку ден, кој понекогаш се искачува по жбуновите и пониските дрвја. Кога е во опасност, при обид да се фати, жестоко се брани.

Основна храна му се гуштерите, но исто така и крупните инсекти, ситните цицачи и младите птици во гнезда. Младите се хранат главно со гуштерчиња, но често консумираат и крупни инсекти.

Според Steward (1971), женката носи од 8 до 15 јајца, кои ги закопува во растресита подлога, додека според Gasc et al. (1997), женката носи 3-9 јајца кон крајот на јуни или почетокот на јули.

Овој вид најчесто се среќава на каменита, растресита подлога обрасната со жбунови, особено во ридските региони, потоа во отворени шуми со полјанки или по рабовите на шумите, по лозовите насади,

урнатини обраснати со вегетација, насипи покрај патишта и друго.

Балканскиот смок е широко распространет во западниот дел на Балканскиот Полуостров, долж Јадранскиот брег и островите Црес, Крк, Раб, Шолта, Хвар и др.

Тој се среќава како во крајбрежната така и во планинската зона на Албанија, како што се наодите кај село Беле на Коритник Планина и селото Слатина на Кораб Планина, каде што се искачува до 1000 метри надморска височина.

Во Грција, видот е присутен во крајбрежната зона, како и во голем дел од континенталната зона и на островите Крф, Лефкада, Кефалонија, Итака, Платија, Ефиза, Крит и др.

Во поглед на неговата дистрибуцијата во Р. Македонија, иако е ова првичен наод на видот, тоа не значи дека неговиот ареал е ограничен само во рамките на посочениот локалитет.

За да ја поткрепиме оваа наша претпоставка, ќе направиме една компарација на

дистрибуцијата на Балканскиот смок (*Coluber gemonensis*) со дистрибуцијата на Лушпестиот гуштер (*Algyroides nigropunctatus*). Изборот не е случаен, бидејќи и двата вида по однос на својата зоогеографска припадност, припаѓаат на ист еколошки тип, т.е. сместени се во групата на илирските фаунистички елементи (Strüger & Kohl 1980).

Algyroides nigropunctatus, како поекспанзивен фаунистички елемент успеал да продере длабоко континентално во Македонија и тоа преку долината на Црни Дрим на југоисток доаѓа до Охридската и Преспанската котлина, а на североисток по течението на реката Треска продира до локалитетот Матка, во близина на Скопје (Džukić 1970).

Од друга страна, Балканскиот смок кој може да се земе како помалку експанзивен фаунистички елемент, во најмала рака би требало да го очекуваме јужно од Дебар до Охридската котлина, а на север по долината на Радика, во нејзиниот горен тек или поточно до Баричката клисура.

ДИСКУСИЈА

Балканскиот смок по однос на неговата големина, е еден од најмалите претставници на родот *Coluber*. Вниманието на херпетолозите кон проучувањето на овој вид е соодветно на неговата големина, што значи дека тој е релативно слабо проучен.

Многу важни аспекти од животниот циклус на овој вид, како што се неговата дистрибуција, екологија и етиологија се многу слабо или речиси непроучени. По неодамнешното оспорување на научното име на видот, истиот влезе во фокусот на научниот интерес. Номенклатурниот заплет околу името на видот (Schätti & Lanza 1988), настанат поради фактот дека во областа Гемона во Италија, инаку terra typica за видот *Coluber gemonensis* е присутен само видот *Coluber viridiflavus* како единствен претставник на родот *Coluber*, го разрешува Интернационалната Номенклатурна Комисија во 1992 година. При тоа е одлучено заради зачувување на стабилноста да се задржи старото име на видот, наместо ново предложеното *Coluber laurenti*.

Друга дилема се јавува во врска со родовото име (*Coluber-Zamenis-ffierophis*), која меѓу другото допринесува за одржување на интересот за овој вид змија (Henie 1993).

За жал, сеуште е дискутабилен неговиот ареал на распространување, а мислењата на авторите се разидуваат посебно по однос на длабочината до која видот продира континентално, со оглед на фактот дека се работи за медитерански фаунистички елемент (Radovanović & Martino 1950; Radovanović 1951; Steward 1971; Arnold & Burton 1978; Strüger & Kohl 1980; Engelmann et al. 1986; Henie 1993; Gasc et al. 1997).

Во овој поглед, по однос на нереално широкиот ареал на видот го издвојуваме мислењето на Steward (1971). Во неговата карта на распространување на Балканскиот смок, зафатени се дури континенталните и планински подрачја на Словенија, Хрватска и Босна и Херцеговина. Исто така, тој произволно ја повлекува јужната граница на ареалот на овој вид, опфаќајќи ја речиси цела Албанија и Грција, како и голем дел

од Југозападна Македонија, иако дури во овој труд за прв пат се наведува присуство-

то на *Coluber gemonensis* за територијата на Република Македонија.

ДИВЕРЗИТЕТОТ НА ФАУНАТА НА ЗМИИТЕ ВО МАКЕДОНИЈА, ОДЛИКИ И СПЕЦИФИЧНОСТИ

Одамна е познато дека биодиверзитетот генерално земено е многу побогат и поразнообразен во тропските предели, во споредба со другите делови на светот (Wallace 1876). Потврдувањето на оваа појава кај многу таксономски групи укажува на фактот дека тоа е последица на усогласување на низа основни биолошки принципи, а не историска случка.

Овој заклучок ја доведува во прашање рационалноста при споредувањето на бројот на видовите помеѓу различни климатски зони, односно одредени зони во однос на глобалниот број на видови. Слично на тоа, проблематично е и споредувањето на "богатството на видови" помеѓу биогеографските, односно зоогеографските единици од највисок ранг.

Дури и во рамките на една иста таксономска категорија доаѓа до израз промената на диверзитетот, не само во однос на лонгитудиналниот градиент како најзначаен туку и во однос на надморската височина или влажноста.

Сепак, податоците за бројот на видовите кои населуваат одредена област или географски регион, се користат релативно често заради полесно и поедноставно споредување на биолошката разновидност.

Сметаме дека целосниот смисол на ваквиот тип на компарација се постигнува само на ниво на една зоогеографска област и единиците од понизок ранг.

Во конкретниот случај, на мислење сме дека е целесходно да се спореди бројот на видовите на змии во рамките на Европа, како релативно јасно дефиниран географски регион, кој истовремено заради своите фаунистички својства, претставува и посебен зоогеографски ентитет. Секако дека посуптилни разлики помеѓу фауните на поедини локални подрачја ќе се добијат преку анализа на ниво на подобласти, провинции, подпровинции и краини.

Видовото богатство на нашата фауна на змии ќе го прикажеме компаративно во однос на вкупниот број на овие организми во Европа и во однос на други репрезентативни подрачја со иста, или блиска зоогеографска припадност.

Според најновиот преглед даден во монографијата "Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe" од страна на Gasc et al. (1997), бројот на основните видови на змии на ниво на Европа се проценува на 41 вид. На мислење сме дека оваа листа е крајно проширена со таксони кои имаат нејасен статус и со видови од јужниот дел на поранешниот СССР, за кои се смета дека допираат до Кавказ. Географски гледано, самиот Кавказ не припаѓа во Европа, со оглед на фактот што се наоѓа јужно од реката Манич, која го раздвојува Европскиот континент од Азија.

Колку е споменатата листа проширена, може да се процени ако истата се спореди со резултатите од студиите во кои е вршена анализа на фауната на змиите во просторни рамки блиски на усвоените географски граници на нашиот континент. Така, Mertens & Wermuth (1960), фауната на змиите на Европа ја проценуваат на 32 видови. Steward (1971) на 33 видови, а Arnold & Burton (1978) на 27 видови.

Кога е во прашање Р. Македонија, диверзитетот на змиите може да се процени од досегашните релевантни публикации (Doflein 1921; Karaman 1922, 1928, 1931, 1937, 1938/39, 1939, 1955; Buresch & Zonkov 1934; Dimovski 1959, 1964; Radovanovic 1951, 1964; Mertens & Wermuth 1960; Pozzi 1966; Breljih & Dzukic 1974; Steward 1971; Arnold & Burton 1978; Gasc et al. 1997).

Според нашата листа која е интегрален дел на овој труд, во Македонија се присутни 16 видови на змии. Кога овој број на видови ќе го споредиме со бројот на видови во останатите медитерански земји, доаѓаме

до заклучок дека Македонија заедно со Грција (18 видови), Југославија (14 видови), Италија (14 видови), Бугарија (14 видови) и Шпанија (12 видови), според Gasc et al. (1997), има најголем диверзитет на змии во Европа.

За да може појасно да се согледа обемот на диверзитетот, ќе ги споредиме овие податоци со соодветните податоци на земји со различна географска положба во рамките на Европа. Додека бројот на видови на змии во земјите на Северна Европа е

ограничен на 3 видови (Велика Британија, Норвешка, Шведска, Полска, Холандија, Белгија), во Средноевропските земји тој број се покачува до седум видови (Германија 5; Австрија 7; Унгарија 6), за да го достигне својот максимум во земјите од Медитеранскиот регион.

Заради целосен увид во диверзитетот на фауната на змиите во Македонија, овој поднаслов го завршуваме со листата на видови змии присутни на територијата на Р. Македонија.

ЛИСТА НА ЗМИИТЕ ВО МАКЕДОНИЈА

1. <i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758)	Степски удав или Песочница
2. <i>Coluber caspius</i> (Gmelin, 1789)	Жолт смок
3. <i>Coluber gemonensis</i> (Laurenti, 1768)	Балкански смок
4. <i>Coluber najadum</i> (Eichwald, 1831)	Тенок стрелец или Змија цитка
5. <i>Coronella awtriaca</i> (Laurenti, 1768)	Планински смок
6. <i>Elaphe longissima</i> (Laurenti, 1768)	Ескулапов смок или шумски смок
7. <i>Elaphe quatuorlineata</i> (Lacépède, 1789)	Ждрепка
8. <i>Elaphe situla</i> (Linnaeus, 1758)	Леопардов смок
9. <i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804)	Длабочелен смок
10. <i>Matrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Белоушка
11. <i>Natrix tesellata</i> (Laurenti, 1768)	Змија рибарка
12. <i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1831)	Мачја змија
13. <i>Typhlops vermicularis</i> (Merrem, 1820)	Црвовидна змија
14. <i>Vipera ammoclytes</i> (Linnaeus, 1758)	Поскок или Камењарка
15. <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	Шарка, Љутица или Осојница
16. <i>Vipera ursinii</i> (Bonaparte, 1835)	Остроглава шарка, Остроглава осојница

ЕКОЛОШКИ, ЗООГЕОГРАФСКИ И ИСТОРИСКИ ФАКТОРИ ЗНАЧАЈНИ ЗА ДИВЕРЗИТЕТОТ НА ЗМИИТЕ

Македонскиот фаунистички простор претставува интегрален дел на Балканскиот Полуостров, кој од своја страна претставува реална рамка за било каква биогеографска анализа.

Овој полуостров на крајниот југоисток на Европа, според својата површина е трет од "големите европски полуострови" (Скандинавски, Пиринејски, Балкански, Апенински). Скандинавскиот Полуостров, иако по површина е најголем (735.500 km²) заради изнесените причини во зоогеографски поглед не спаѓа во ист ранг со медитеранските полуострови.

Балканскиот Полуостров за разлика од

Пиринејскиот и Апенинскиот, нема никакви планински бариери кои би го одвоиле од внатрешноста на континентот. Како последица на ова, до сега се уште не е одредена единствената северна, а особено западната граница на полуостровот. Постојат две концепции во однос на границите на полуостровот.

Според првата, треба да се следат притоците на Црноморскиот слив кои најмногу се доближуваат до Јадранскиот брег, а течат повеќе или помалку во правец исток-запад. Така сфатена, иако непотполна, често во употреба е границата Купа-Сава-Дунав. Како појдовна точка на Јадранскиот брег е

одбрана Ријека. Во овие рамки, површината на Балканскиот Полуостров изнесува 490.000 km².

Поврзувањето на северо-западната граница на Балканскиот Полуостров со линијата на разграничување помеѓу Алпските и Динарските планини, е основа на втората концепција. Вака одредената граница оди по течението на реката Сава узводно до вливот на реката Крка во неа, а потоа долж реката Крка до нејзиниот изворишен дел. Преку јужниот раб на Љубљанската котлина, границата поминува низ Постојинската врата и следејќи го текот на реките Випава и Соча избива во Трстенскиот залив. Површината на Балканскиот Полуостров во овие граници изнесува 520.000 km².

Иако биогеографското значење на полуостровот не е во директна корелација со неговата големина, што е очигледно на примерот со Скандинавија, постои уверување дека потенцијалниот број на видови во случаи на слична географска положба е пропорционален на величината (Corbet 1989). Состојбата на Јужноевропските полуострови не оди во прилог на оваа констатација (Апенински -150.000 km² со 14 видови; Пиринејски -581.700 km² со 13 видови). Балканскиот Полуостров со присуство на 21 вид на змии, претставува најбогат центар во Европа. Денес, просторот на Балканскиот Полуостров преку Средна Европа е широко отворен кон внатрешноста на континентот. Според Lorašin (1995) на северо-исток и исток тој комуницира со фаунистичкиот комплекс на степите, додека на југоисток со фауната на Предна Азија и Северна Африка. Заради ограничената пропустливост на Трстенската врата, остварен е релативно ограничен контакт единствено со змиската фауна на Апенинскиот Полуостров. Змиите, како стара група на организми, оставиле фосилни остатоци кои сведочат за нивното присуство низ геолошката историја на Балканскиот Полуостров. Поврзувањето на херпетофауната на Балканскиот Полуостров која потекнува од периодот на креда, преку терциерната до рецентната фауна, не е можно без претходна анализа на палеогеографските обележја.

Како прво, Балканското копно нема

монофилетско потекло, туку е формирано со спојување на рабните делови на Северна Гондвана и Лауразија во текот на геолошката историја. Според класичниот концепт, рабните микроплочи на Гондвана, кои се денес интегрален дел на Јужна Европа, заради сложените тектонски придвижувања на континенталните блокови, доспеале до моментната положба. Сето ова било пропратено со сложени геолошки процеси, како што се епирогените и орогените движења, седиментации, вулканизми, трансгресија и регресија на морето и др.

Од геолошки аспект, во периодот Креда, доаѓа и до поместување на екваторот и земјиниот магнетизам, што битно влијаело на глобалната климатска состојба, а нејзиниот завршеток е одбележан со големото исчезнување на живите организми, кое било предизвикано од вонземски фактори (Alvarez et al. 1980). Веројатно, заради поврзаноста со големата катастрофа кон крајот од периодот Креда, пред 65 милиони години, периодот Терциер во поглед на диверзитетот на фосилните влечуги е неспоредливо посиромашен, поради што на овие простори, се најдени само остатоци од крокодили и желки (Paunovic 1983, 1990a, 1990b; Jovanovic 1990; Mitrovic-Petrovic et al. 1992).

Неопходно е да се истакне дека Терциерот е уште побурен период во геолошкиот развој на Балканскиот Полуостров. Во овој период дошло до силни орогени движења, кои од основа го измениле релјефот. Притоа се издигнале планински венци, потонале пространи области, се спојувале и раздвојувале копна, се формирале речни текови, езера и мориња а некои од постоечките исчезнувале. И во периодот Терциер, дошло до промена на магнетното поле, а во доцниот Еоцен пред 34-38 милиони години, се случило едно од последните големи изумирања на живиот свет (Raur & Sepkoski 1986; Muller 1988; Benton 1995).

Постојат податоци дека вакви изумирања на живиот свет се случувале и во средината на Миоцен, пред 11-11,3 милиони години, па дури и во Плиоценот, пред 1,6-1,9 милиони години (Raur & Sepkoski 1986). За развојот на херпетофауната, најголемо значење има формирањето на Балканското коп-

но при крајот на епохата Олигоцен, пред 27-24 милиони години, како нов југоисточен дел на Европскиот континент (Pantic 1984; Pantic et al. 1990). Формирањето на Балканското копно има пресудно значење за настанокот на современиот жив свет на овие простори и во најголемиот дел на Европа. Кон крајот на Терциер, подрачјето на кое денес е сместена територијата на Р. Македонија, од геоморфолошки аспект ги имало денешните обележја. Разлики се јавуваат во неспоредливо поголемиот број водени басени и цели комплекси на мочуришни терени.

Како главна карактеристика на следната геолошка периода (Квартер), било продолженото заладување и промена на климата. Во текот на стариот Квартер (Плеистоцен), доаѓа до појава на големото Ледено доба. Иако општото влошување на климата ги зафатило и овие краеве, тие сепак имале потопла клима, а локално и релативно подобри услови кои овозможиле Балканскиот Полуостров да биде еден од најзначајните рефугијални центри во Европа (Matvejev 1961, 1975, 1976, 1980; Stugren & Kohl 1980; Jankovic 1984; Pantic 1984; Wohlfahrt 1985). Меѓутоа, Леденото доба на Балканскиот Полуостров не претставувало еднолична климатска фаза, туку во неговите рамки се издвојуваат три глацијални (Mindel, Riss & Wurm) и две интерглацијални фази.

Минделската глацијација, имала силно влијание на живиот свет. Заради општото влошување на климата и продирањето на студените воздушни маси од север, ладнољубивата северна флора и фауна, се повлекува далеку на југ на Балканскиот Полуостров и југоисточно кон Предна Азија.

Во наредната интерглацијална фаза, веќе оформените зооценози од Предна Азија и Јужна Грција, повторно тргнуваат назад во освојување на просторите на север, како и кон повисоките зони на планините. Овие процеси се повторувале со различна динамика и обем повеќе пати за време на Плеистоценот и Холоценот. Херпетолошката зооценоза, кон крајот на преглацијалот била принудена да мигрира кон Предна Азија. Од друга страна, кога истата се вратила на Балканскиот Полуостров во интерглацијалните

фази, таа веќе не била идентична со преглацијалната.

Формирањето на рецентните зооценолошки типови на Балканскиот Полуостров, започнало во последната интерглацијална фаза (Riss/Wurm), и истото било потоа под силно влијание на Wurm-ската глацијална фаза, за да се заврши во постглацијалот.

За време на Wurm-ската глацијација, високите зони на Балканските планини и во летните периоди останувале под мраз. Средната температура на Европскиот континент била за 8°C пониска од денешната. Климатските зони биле поместени далеку на југ. Климатските прилики на Јадранскиот брег биле исти со денешните во Норвешките фјордови (Penck 1936). Според постарите видувања (Reinig 1937), Балканскиот Полуостров за време на Леденото доба, се сметал за еден голем шумски рефугиум. Но тој всушност бил составен од повеќе изолирани дисјунктивно распоредени рефугијуми, при што доминирале широки пространства од степски заедници (Frenel 1968). Листопадните шуми биле ограничени на Јадранскиот брег, Албанија, Грција и во Источна Тракија. Медитеранската вегетација која денес се протега на север до 45°N (северна географска ширина) била присутна само јужно од 36°N и во јужниот дел на Мала Азија (Budel 1952).

Според Pop (1945) и Firbes (1961), балканските иглолисни шуми за време на Wurm-ската глацијација се одржувале во Панонската низина и на Јужните Карпати. Бидејќи во денешните средноевропски листопадни шуми недостасуваат медитерански фаунистички елементи од редот *Serpentes*, логично е да претпоставиме дека за време на последната глацијација тие не биле присутни во широколисната шумска заедница на Балканот. Оттаму, само мал дел од интерглацијалната фауна можел да ја преживее последната глацијација на изолирани еоклиматски станишта со благо пријатна клима во Јужна Грција, Далмација и на Странда Планина. Рецентниот состав на змиите на Балканскиот Полуостров од медитеранскиот комплекс се оформил во постглацијалната топла фаза (*Ancylus*). При тоа

источно-медитеранските фаунистички елементи продреле на Балканот во вид на доселенички бран од Предна Азија. Во ова време на Балканот од запад продираат и западно-медитерански фаунистички елементи, кои се во многу ограничен број. Понтските фаунистички елементи на Балканот, исто така потекнуваат од постгласијалот. Цо ширењето на постгласијалните степи од Јужна Русија во правец на југо-запад, било овозможено доселување на таканаречените степски елементи.

Северните (средноевропски) фаунистички елементи опфаќаат видови со различно географско потекло, кои гласијацијата ја поминале во Јужна Европа и тоа главно на јужниот Балкан, а постгласијацијално се повлекле на север и на високите планини на Балканот.

Според фаунистичките каталози за земјите од Југоисточна Европа, како Бугарија (Buresh & Conkov 1933, 1934, 1941, 1942; Beshkov & Beron 1964), Југославија (Breljeh & Dzukic 1974), Романија (Fuhn 1960; Fuhn & Vancea 1964; Stugren & Kohl 1980), како и според фаунистичката листа на Европа (Mertens & Wermuth 1960), претставителите од класите Amphibia и Reptilia во Југоисточна Европа се систематизирани во девет групи на фаунистички елементи и тоа: холомедитерански, западно-медитерански, источно-медитерански, балкански, илирски, понтиски, кавкаски и северни (средно европски).

Холомедитеранските фаунистички елементи, опфаќаат видови кои преовладуваат во повеќето земји на Средоземното море или пак од медитеранскиот центар на распространување успеале да продраат во поширок дел од Западниот Палеарктик. Во Македонија се присутни сите четири видови змии од овој комплекс (*Elaphe longissima*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*).

Западно-медитеранските елементи вклучуваат во себе видови чиј ареал на распространување е ограничен главно на деловите од Југозападна Европа, а на исток до Балканскиот Јадрански брег. Од змиите два вида успеале да продраат до најсеверниот северозападен дел на Балканскиот Полуостров (Истра) и тоа: *Coluber viridiflavus* и

Vipera aspis.

Источно-медитеранските фаунистички елементи, се со ареал на распространување во Предна Азија и на Балканскиот Полуостров. Од осумте видови змии кои припаѓаат кон овој комплекс, седум видови се присутни и во Македонија. Тоа се: *Typhlops vermicularis*, *Eryxjaculus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Telescopus fallax*, *Coluber najadum* и *Vipera ammodytes*.

Балканските фаунистички елементи опфаќаат видови тесно поврзани со целокупната територија на Балканскиот Полуостров, како и такви кои од Балканот се распространиле и во другите делови на Европа. Тоа се видови кои настанале на Балканскиот Полуостров (Cyren, 1941). Од овој комплекс постојат типични претставители од класата Amphibia, како и од редот Sauria од класата Reptilia, додека од змиите не постојат такви таксони.

Хелениските фаунистички елементи имаат тесно ограничен ареал на распространување само во Јужна Грција. Комплексот опфаќа еден вид желка, два вида гуштери и змијата *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935), ендемичен вид кој е ограничен на островите Циклади во Егејското море.

Илирските фаунистички елементи претставуваат комплекс на видови тесно поврзани со западниот дел на Балканскиот Полуостров, долж Јадранскиот брег и соседните области. Во рамките на овој комплекс е вклучен само еден вид змија (*Coluber gemonensis*) чие присуство за прв пат го регистрираме во Македонија, во рамките на овој труд.

Понтиските фаунистички елементи, вклучуваат во себе видови кои се поврзани со степските предели, а тие пак изворно потекнуваат од Јужно-руските степи. Некои видови од овој центар на распространување во својот експанзивен бран на миграција, успеале да продраат југозападно се до Јужна Франција. Двата вида змии од овој комплекс (*Coluber jugularis* и *Vipera ursinii*) се присутни и во нашата фауна. Кавкаските фаунистички елементи опфаќаат видови кои се тесно поврзани со Кавкаскиот регион. Од овој комплекс, само еден вид

гуштер успеал да продре на Балканскиот Полуостров.

Северните (средноевропски) фаунистички елементи опфаќаат видови со различно географско потекло, кои сепак потекнуваат од Јужна Европа и Предна Азија. Во рамките на овој комплекс се вклучени два вида змии, кои се присутни и кај нас (*Coronella austriaca*, *Vipera berus*).

Херпетолошките фаунистички елементи на Балканскиот Полуостров споредени со флористичките елементи од истото подрачје, се покажуваат како многу оскудни. Во рамките на претставителите од класата Amphibia и Reptilia, не се утврдени Дакиски, Мезиски или Тракиски фаунистички елементи. За разлика од другите класи инвертебратни и вертебратни претставители, од херпетолошки аспект на Балканот не постојат бореални (сибирски) фаунистички

елементи. Херпетолошкиот состав на рецентните Балкански четинарски шуми, нема бореално потекло, а врз основа на рецентниот ареал на распространување и палеогеографијата не е возможно да се утврдат преглацијалните и постглацијалните зооценози на Балканскиот Полуостров. Најстарите елементи од медитерански тип се оформиле во последната интерглацијација, заедно со еволуцијата на арбореалот. Тоа се фаунистички елементи со арбореално-интерглацијално-постглацијална содржина. Еремијално-постглацијалниот тип е претставен со понтиските фаунистички елементи, додека Орео-тундралниот (аркто-алпински) постглацијален тип и субатлантскиот арбореален тип на фаунистички елементи е претставен со северни фаунистички елементи.

ЛИТЕРАТУРА

- Alvarez, W.L., W. Alvarez, F. Sarrato & V.H. Michel (1980): Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction. *Science* 208/448: 1095-1108.
- Arnold, E. & J. Burton (1978): *Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Collins, London.
- Benton, M.J. (1995): Diversification and extinction in the history of life. *Science* 268: 52-58.
- Beshkov, V.A., Beron, P. (1964): Catalogue et bibliographic des amphibiens et reptiles en Bulgarie. *Acad. Bulg. Sci.*, Sofia: 1-39.
- Brelih, S. & G. Džukic (1974): *Catalogus Faunae Jugoslaviae IV/2 Reptilia*. Acad. Sci. et Art. Slovenica, Ljubljana.
- Bruno, S. (1968): I serpenti Europei della collezione Edoardo de Betta conservata nel Civico Museo di Storia Naturale di Verona, 15: 173-211.
- Budel, J. (1952): Die Klimazonen des Eiszeitalters. *Eiszeitalter und Gegenwart* 2.
- Buresch, I. & Conkov, J. (1933): Untersuchungen über die Verbreitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. I. Teil: Testudinata und Sauria. *Izd. tsarsk. prirod. Inst. Sofia* 6: 150-207.
- Buresch, I. & Conkov, J. (1934): Untersuchungen über die Verbeitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. II Teil: Schlangen (Serpentes). *Izd. tsarsk. prirod. Inst. (Mitt. konigl. naturwiss. Inst.)*, Sofia 7: 106-188.
- Buresch, I. & Conkov, J. (1941): Untersuchungen über die Verbeitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. III Teil: Schwanzlurche. *Sofia* 14: 171-237.
- Buresch, I. & Conkov, J. (1942): Untersuchungen über die Verbeitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. IV Teil: Froschlurche. *Sofia* 15: 68-154.
- Corbet, K. (1989): *Conservation of European Reptiles and Amphibians*. Christopher Helm, London.
- Cyren, O. (1941). Beiträge zur Herpetologie der Balkanhalbinsel. *Mitt. konigl. naturwiss. Inst. Sofia* 14: 36-152.
- Dimovski, A. (1959): I. Beitrag zur Herpetofauna Mazedoniens. *Fragm. bale. Mus. Maced. Sci. Nat.*, Skopje,

- 3(1): 1-4.
- Dimovski, A. (1964): II. Beitrag zur Herpetofauna Macedoniens. *Fragm. bale. Mus. Maced. Sci. Nat.*, Skopje 5(4): 19-22.
- Doflein, F. (1921): *Mazedonien*. Ed. Gustav Fischer, Jena. 1-592.
- Dzukic, G. (1970): Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der *Algyroides nigropunctatits* Dumeril et Bibron in Jugoslawien. *Fragm. bale. Mus. Maced. Sci. Nat.*, Skopje. 7(16): 149-155.
- Dzukic, G. (1972): Herpetoloska zbirka Prirodnjackog muzeja u Beogradu. *Glasnik Priir.Muz.*, Beograd. Ser.B, 27: 165-180.
- Engelmann, W.E., J. Fritzsche, R. Gunther & F.J. Obst (1986): Lurche und Kriechtiere Europas. Ferdinand Enke, Stuttgart.
- Firbas, F. (1961): The Glacial Refuges of the European Woodflora (without East Europe). *INQUA VI-th Congr.* 1961: 113-114.
- Fuhn, I. (1960): Amphibia. In: *Fauna R.P.R.* Bd.XIV Fasc.I. Bucarest. Acad.R.P.R.
- Fuhn, I., Vancea, S. (1961): Reptilia. In: *Fauna R.P.R.*, Bd. XIV Fasc.2. Bucarest. Acad.R.P.R.
- Gasc, J.P., Cabela, A., Cmobja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffher, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M. & Zuiderwijk, A. (Eds.) (1997): *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris. 496p.
- Hellmich, W. (1956): Die Lurche und Kriechtiere Europas. *Winters Naturwissenschaftliche Taschenbucher*, 26. Heidelberg. 166 p.
- Henie, H. (1993): *Coluber gemonensis* Laurenti, 1768 - Balkanzomnater. In: *Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas*, Vol3/I, Schlangen 1, p. 97-110. Bohme, W., (Ed.)Wiesbaden, Aula.
- Jankovic, M.M. (1984): Vegetacija Srbije; Istorija i opste karakteristike. In: Jankovic, M.M., Pantic, N., Misic, V., Diklic, N. & Gajic, M. eds. *Vegetacija SR Srbije*, 1: 1-189., SANU, Beograd.
- Jovanovic, M. (1990): Tercijami gmizavci Srbije. Sadasnje stanje i buduca istrazivanja. XII Kongres na geolozite na Jugoslavija. I. sekcija- stratigrafija, sedimentologija & paleontologija. Ohrid, 2-5.10. 1990. *Zbomik radova*, 348-356.
- Karaman, S. (1922): Beitrage zur Herpetologie von Mazedonien. *Glasn. Hrv. Prirodoslov. d-va*, Zagreb, 34: 278-299.
- Karaman, S. (1928): III. Prilog herpetologiji Jugoslavije. *Glasn. Skop.Nauc. d-va*, Skoplje, 4: 129-143.
- Karaman, S. (1931): Zooloske prilike Skopske kotline. *Glasn. Skop.Nauc. d-va*. X: 214-241.
- Karaman, S. (1937): *Fauna Juzne Srbije*. Spomenica, Skopje. 161-179.
- Karaman, S. (1938/39): *Vipera tirsinii* Bonap., treca otrovnica Juzne Srbije. *Glasn. Skop. Nauc. d-va*. Skoplje, XX: 165-166.
- Karaman, S. (1939): Ueber die Verbreitung der Reptilien in Jugoslawien. *Ann. Mus. Serb. Merid. Skoplje* 1: 1-20.
- Karaman, S. (1955): Eine seltene Schlange, *Eryx jaculus turcicus* Oliv. *Fragm. bale. I* (21): 181-184.
- Lopatin, I. (1995): Zoogeografija. *Zim-Prom.*, Kragujevac.
- Matvejev, S. (1961): *Biogeografija Jugoslavije*. Bioloski institut, NR Srbije, Monograph. 9, *Naucna knjiga*, Beograd.
- Matvejev, S. (1975): Geografske i biogeografske zakonitosti u rasprostranjenju reliktnih zivotinjskih zaednica. *Ekologija* (Beograd), 10(2): 199-207.
- Matvejev, S. (1976): Zoogeografske osobenosti Srbije. Prvi simpozijum o fauni Srbije *Fauna Srbije- Stanje i perspektive*", Beograd 4-6 oktobar 1976, *Plenami referati*: 55-60.
- Matvejev, S. (1980): Mogucnosti biogeografske podele istocne Jugoslavije jedinstvene za sve faunisticke grupe. *Zbomik radova o fauni SR Srbije* SANU, 1: 181-204.
- Mertens, R. & H. Wermuth (1960): *Die Amphibien und Reptilien Europas*. (3. Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960). Frankfurt am Main, Waldemar

- Kramer, 264p.
- Mertens, R. (1968): Eine schwarze Zomnatter von den Cycladen: *Coluber gemonensis gyarosensis* n.subsp. - Senck-biol, Frankfurt/M., 49: 181-189.
- Mitrovic-Petrovic, J., Andjelkovic, J., Pavlovic, M., Andjelkovic, M. & Eremija, M. (1992): Paleoekologija Srbije. Tercijar. In: Andelkovic, M. (ed.) Paleoekologija Srbije, Univerzitet u Beogradu, Rud. geol. fak., Inst. reg. geol. paleont., Beograd.
- Muller, R. (1988): Nemesis. The Star of Death. Weidenfeld & Nicolson, New York.
- Pantic, N. (1984): O evoluciji kopnene vegetacije na osnovu biljnih fosila sa teritorije Srbije. In: Jankovic, M., Pantic, N., Misic, V., Diklic, N. & Gajic, M. eds. Vegetacija SR Srbije, I: 191-246., SANU, Odelj. Prir.- mat. nauka, Beograd.
- Pantic, N., Mihajlovic, D. & Dulic, I. (1990): Znacaj terciarnih repemih flora za rekonstrukciju razvoja kopnene vegetacije i klime. Geoloski anali Balk. poluostrva, (1989) 53 (I): 271-278.
- Paunovic, M. (1983): Prilog poznavanju rasprostranjenosti mezozojskih i kenozojskih Amphibia i Reptilia u Jugoslaviji. Geol. vjesnik (Zagreb), 36: 79-89.
- Paunovic, M. (1990-a): Glavne znacajke porijekla i starosti herpetofaune Jugoslavije. Rad JAZU, 449, Razred za prir. nauke, 24: 309-317.
- Paunovic, M. (1990-b): Vodozemci iz proslosti i sadasnosti. Mala znanstvena knjiznica Hrv. prir. drustva. Zagreb.
- Penck, A. (1936): Europa zur letzten Eiszeit. Landerk. Forsch. Sonderband Festschrift Norbert Krebs: 222-237.
- Pop, E. (1945): Cercetari privitoare la padurile diluviale din Transilvania. Bul. Grad. bot. Cluj. Bd. 25. N. 1-2.
- Pozzi, A. (1966): Geonemia e catalogo ragionato degli Anfibi e dei Rettili della Jugoslavia. Natura, Milano. 57(1): 5-55.
- Radovanovic, M. (1937): Osteologie des Schlangenkopfes. - Z.Naturwiss., Jena, 71:179-312.
- Radovanovic, M. (1941): Zur Kenntnis der Herpetofauna des Balkans. Zool. Anz., Leipzig, 136 (7/8): 146-159.
- Radovanovic, M. (1951): Vodozemci i gmizavci nase zemlje. Beograd. Srpsko Biolosko Drustvo, 250p.
- Radovanovic, M. (1964): Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien. Senckenbergiana. biol., Frankfurt a. Main 45: 553-561.
- Radovanovic, M., Martino, K. (1950): Zmije Balkanskog Poluostrva. Inst. za ekologiju i biogeografiju SAN. Naucno-populami spisi knj.l. Beograd.
- Raup, D. & Sepkoski, J. (1986): Periodic Extinction of Families and Genera. Science 231: 833-836.
- Reinig, W. (1937): Die Holarktis. G. Fischer Veri. Jena.
- Schatti, B. (1986): Morphological evidence for a partition of the snake genus *Coluber*. - in: Rocek, Z. (ed.): Studies in Herpetology (Praha), 235-238.
- Schatti, (1987): The phylogenetic significance of morphological characters in the Holarctic racers of the genus *Coluber* Linnaeus, 1758 (Reptilia, Serpentes).- Amphibia-Reptilia (Leiden), 8:401-418.
- Schatti, B., Lanza, B. (1988): The scientific names of the Balkan whip snake. Amphibia-Reptilia. 9: 199-200.
- Schatti, B. (1988): Systematik und Evolution der Schlangengattung *Hierophis* Fitzinger, 1843.-Diss.Univ.Zuerich, 50 p.
- Schatti, B., Stimson, A.F. & K. Henie (1991): *Matrix gemonensis* Laurenti, 1768 (currently *Coluber gemonensis*). *Coluber viridiflavus* Lacepede, 1789 (currently *Natrix natrix helvetica*) (Reptilia: Serpentes): Proposed Conservation of the specific names. - Bull.Zool.Nomencl.London, 48: 50-52.
- Steward, J.W. (1971): The Snakes of Europe. Newton Abbot, David & Charles, 238 p.
- Stugren, B. & S. Kohl (1980): Synkologische Gliederung und Ausbreitungsgeschichte der Amphibien und Reptilien Sudosteuropas. Wiss. Zeitschr. Friedrich-Schiller Univ., Jena. Math. Naturwiss. Reihe 29 (I): 179-186.
- Wallace, A.R. (1876): The geographical distribution of Animals. London.

Werner, F. (1935): Reptilien der Agaischen Inseln. Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. 1, Wien 144:
Wettstein, O. (1953): Herpetologia aegaea. - Sitz.-ber. Osterr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. (1), 162 (9/10): 651-833.

Wohlfahrt, T.A. (1985): Über die Ausprägung der f. *omata* Wheeler des Segelfalters *Iphiclides podalirius* (L) in Vorderasien. Mitt. Munch. Etn. Ges., 74: 61-76.

THE BIODIVERSITY RICHNESS OF THE MACEDONIAN SNAKE FAUNA (REPTILIA: SERPENTES)

Svetozar PETKOVSKI¹, Vesna SIDOROVSKA¹ & Georg DZUKIC²

¹ Macedonian Museum of Natural History, Boulevard Ilinden 86, Skopje, Macedonia

² Biological Institute "Sinisa Stankovic", 29 November 142, 11000, Belgrade, Yugoslavia

SUMMARY

The conspicuous richness of the biodiversity of Macedonia in general, is also demonstrated within the snake fauna. This richness came as a result of long historical processes, where the differentiation of autochthonous taxa, as well as the invasion of migrants from other areas, played a significant role.

Through this long historical sequence of events, accompanied by global changes in climatic conditions, many species have also disappeared. Therefore, the current snake fauna is threatening not only from a genetic point of view, but also from historical aspect.

Because of this, the recent snake fauna is nothing but the historical product of the taxonomic differentiation of living snakes, which have been changing over a long period of time in this area.

However, the Pleistocene glaciations have had the most significant impact (i.e., it determined the composition of the snake fauna in the various biomes of the whole Cholarctic, especially in the Balkans.

Consequently, the most striking feature of the recent Macedonian snake fauna is its great heterogeneity.

The Balkan whip snake *Coluber gemonensis* (Laurenti, 1768), has been found in the vicinity of Debar, South-eastern Macedonia. It is the first record of this species in the Republic of Macedonia.

The specific taxonomic-morphological characters of the Macedonian specimens, show minor differences compared with data from the literature. Nevertheless, they fall within the recognised intraspecific variability of *Coluber gemonensis*.

Including this record, the total number of snake's species known to exist within the Republic of Macedonia is now 16. Keeping in mind that the total number of the snakes species reported from the Balkan Peninsula is 21 (including the Greek islands), than the Macedonian snake fauna encompasses 76% of Balkan snake species.

LIST OF THE MACEDONIAN SNAKES

- | | |
|---|--------------------|
| 1. <i>Eryx jacidus</i> (Linnaeus, 1758) | Javelin Sand Boa |
| 2. <i>Coluber caspius Gvaelin</i> , 1789 | Caspian Whip Snake |
| 3. <i>Coluber gemonensis</i> (Laurenti, 1768) | Balkan Whip Snake |
| 4. <i>Coluber najadum</i> (Eichwald, 1831) | Dahl's Whip Snake |
| 5. <i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768 | Smooth Snake |
| 6. <i>Elaphe longissima</i> (Laurenti, 1768) | Aesculapian Snake |
| 7. <i>Elaphe quatuorlineata</i> (Lacepede, 1789) | Four-lined Snake |
| 8. <i>Elaphe situla</i> (Linnaeus, 1758) | Leopard Snake |
| 9. <i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804) | Montpellier Snake |

- | | |
|--|----------------------|
| 10. <i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758) | Grass Snake |
| 11. <i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768) | Dice Snake |
| 12. <i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1831) | Cat Snake |
| 13. <i>Typhlops vermicularis</i> Merrem, 1820 | European Blind Snake |
| 14. <i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758) | Nose-homed Viper |
| 15. <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758) | Adder |
| 16. <i>Vipera ursinii</i> (Bonaparte, 1835) | Meadow Viper |

According to the faunistic catalogues of the South-eastern European countries, like Bulgaria (Buresh & Conkov 1933, 1934, 1941, 1942; Beshkov & Beron 1964), Yugoslavia (Brelj & Dzukic 1974), Romania (Fuhn 1960; Fuhn & Vancea 1964; Stugren & Kohn 1980), as well as the faunistic list of the European Amphibians and Reptiles (Mertens & Wermuth 1960) nine complexes of herpetological faunistic elements in South-eastern Europe have been ascertained (i.e. Holomediterranean, Western-Mediterranean, Eastern-Mediterranean, Balkanian, Hellenic, Ilirian, Pontine, Caucasian and Northern). Within the snakes, there are no typical representatives, which belong to the complex of Balkanian faunistic elements. On the other hand, none of the snake species belonging to the Caucasian complex succeeded to penetrate on the Balkans. The rest seven complexes have their representatives on the Balkans. From the Western-Mediterranean complex, *Coluber viridiflavus* and *Vipera aspis* have penetrated only to Istria, the ultimate North-western part of the Balkan Peninsula, while the Hellenic complex contains only one snake *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935), endemic species restricted on the Cyclades islands in Greece.

The remaining five complexes of faunistic elements are well represented in the Macedonian snake fauna.

The complex of Holomediterranean faunistic elements encompasses species that prevail over most of the Mediterranean countries or from the primary Mediterranean Center of distribution succeeded to spread out into a large part of the Western Palaearctic. All snake species belonging to this complex are present in Macedonia too (*Elaphe longissima*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix natrix* and *Natrix tessellata*). The range of Eastern-Mediterranean faunistic elements covers the Balkans and South-western Asia. Seven of the eight species belonging to this complex are present in Macedonia (*Typhlops vermicularis*, *Eryx jaculus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Telescopus fallax*, *Coluber najadum* and *Vipera ammodytes*).

[The Ilirian faunistic elements are represented by complex of species which distribution is closely restricted on the Western part of the Balkans, along the East Adriatic coast, from Istria in North-western Croatia, South to the Peloponnese in Greece. Within this complex only one snake species is included (*Coluber gemonensis*), which first record for the territory of Macedonia is given in this paper.

The Pontine complex of faunistic elements emphasises species closely related with the steppe areas, primary originating from the South Russian steppes. Some species from this distributional Center through their expansive wave of migration succeeded to penetrate to South France on westwards. Both snake species of this complex (*Coluber caspius* and *Vipera ursinii*) are present in Macedonia.

The complex of northern faunistic elements contains species of different geographic origin, which are originating in general from South Europe and South-western Asia. There are two snake species included in this complex (*Coronela austriaca* and *Vipera berus*), both present in Macedonia too.