

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**  
**ИНСТИТУТ ПО ЗООЛОГИЯ**  
Директор: проф. Б. Ботев

---

**ВАСИЛ БОРИСОВ ГЕОРГИЕВ**

**СУХОЗЕМНАТА ТРОГЛОБИОНТНА ФАУНА**  
**НА БАЛКАНСКИЯ ПОЛУОСТРОВ**  
**ПРОИЗХОД, ФОРМИРАНЕ И ЗООГЕОГРАФИЯ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертационен труд, представен за присъждане  
научната степен „Доктор на биологическите науки“

София, 1976

Представеният дисертационен труд, озаглавен " Сухоземната троглобионтна фауна на Балканския полуостров. Произход, формиране и зоогеография ", съдържа 333 страници / 6 глави и приложение/ 14 карти, 2 графики и библиография от 874 заглавия.

Тя е резултат на многогодишни проучвания върху пещерната фауна на Средиземноморската област и по-специално на тази от Балканския полуостров.

## Глава I. ВЪВЕДЕНИЕ

Балканският полуостров е една от малкото географски области с изключително богата и разнообразна пещерна фауна. Троглобионтната сухоземна фауна на тази област обхваща извънредно много ендемични родове и видове, различни по произход и до голяма степен свързани с троглобионтните фауни на съседните области. Тези обстоятелства, а също предварителните ни изследвания върху българската пещерна фауна от 1955 г. насам и редица дискусии по проблемите на балканската пещерна фауна с видни биоспеолози, ни дадоха идеята за написването на настоящата дисертация. Главните задачи в тази насока, които си поставихме още през 1965 г., бяха:

1. Да се направи пълна сводка за състава на балканската сухоземна троглобионтна фауна.

2. Да се установи произходът на балканските сухоземни троглобионти, а също да се определи началото и отделните етапи на формиране на цялата тази фауна.

3. Да се подраздели територията на Балканския полуостров на биоспеологични провинции и зони въз основа на днешното разпространение на ендемичните сухоземни троглобионти.

4. Да се изясни ролята на древната Егеида и нейната сухоземна терциерна фауна за формирането на рецентната сухоземна троглобионтна фауна в областта на Средиземноморието.

Специализираният характер на пещерната среда дава право да считаме, че единствено троглобионтните видове са тези организми, които най-правилно и най-точно ще покажат как е станало заселването на пещерите в далечното минало и как е протекло формирането на типичната им фауна. Нашите изследвания бяха насочени върху сухоземните троглобионти по редица причини: първо, защото понастоящем те нямат никакви възможности за допълнително разселване от днешните си подземни ареали; второ, защото разселването на техните прародители се е ограничавало в миналото от стабилни палеогеографски бариери; трето, защото нашите лични таксономични и фаунистични изследвания вече бяха насочени върху представителите на подсемействата *Trechinae* и *Bathysciinae* (Coleoptera), които представляват повече от половината сухоземни троглобионти в балканската фауна.

Тук трябва да подчертаем, че за сухоземни троглобионти приемаме тези слепи, депигментирани и безкрили / за насекомите / организми, които обитават само пещерите. Последното обстоятелство ги отличава ясно от едафобионтите, които обитават единствено дълбоко в почвата.

Първоначално като основен материал при нашите изследвания бяха взети под внимание само троглобионтните представители на Coleoptera поради личните ни изследвания върху тях. По-късно стана ясно, че подобна характеристика на троглобионтната фауна за отделните райони на изследваната територия ще бъде едностранчива и непълна. Поради това разширихме изследванията си върху всички троглобионтни безгръбначни животни в балканската фауна. Въпреки, че така се увеличи значително обема на запланиваната тема и се удължи нейното завършване, беше отстранена опасността от непълни или неверни заключения относно произхода и формирането на балканската сухоземна троглобионтна фауна. От друга страна, в нашата работа бяхме улеснени от обстоятелството, че балканските троглобионти от всички групи са били вече обект на прецизни таксономични и фаунистични изследвания от страна на компетентни специалисти. Това е от важно значение, тъй като достоверни зоогеографски заключения могат да се правят само за добре проучени в подобно отношение систематични групи животни.

За основна таксономична единица при определяне на биоспеологичните провинции е избран родът / и подродът /, а на биоспеологичните зони - видът / и подвидът /. Родовете и подродовете-индикатори при троглобионтите са именно тези таксони, които дават възможност да се определи спецификата на отделните палеогеографски райони от суната на Балканския полуостров през палеогена. Техният реликтен характер позволява да се разглеждат днешните им ареали като последица от миналите геологически епохи, а изследването на самите ареали има изключително значение за изясняване на формирането им и за правилната реконструкция на фаунистичната история на отделните провинции и зони. При подобна реконструкция сме вземали винаги предвид и наличните палеогеографски данни, което прави получените резултати и изводи много по-достоверни.

Тук трябва да се подчертае, че зоогеографската характеристика на сухоземната троглобионтна фауна на Балканския полуостров, а също произходът и формирането на нейните основни компоненти, предс явяват проблем от изключителен теоретичен интерес. Подобен интерес, с потенциални възможности за значителна практическа стойност при уточняване местоположението на големи рудни находища, представлява и биоспеологичното райониране на тази област.

Липсата на обобщителна сводка върху балканската троглобионтна фауна ни принуди сами да я съставим след основното преглеждане на съществуващата до м. август 1974 г. литература / всичко 610 заглавия /. Бяха събрани необходимите данни за точното разпространение на 795 ендемични сухоземни троглобионти и въз основа на тях бяха разработени въпросите относно произхода, формирането и зоогеографията на балканската сухоземна троглобионтна фауна.

Правилният избор на основните обекти при всеки зоогеографски анализ осигурява точната характеристика на изследваната фауна, нейният генезис и връзките и с фауната на съседните области. Сухоземните троглобионти като типични " живи фосили " са отлични индикатори за зоогеографско райониране и за потвърждаване или за уточняване на някои палеогеографски постулати. Въпреки очевидните предимства пред другите рецентни животни, тези реликти показват известни непълноти относно тяхното географско разпространение и тяхната филогения. Това ни принуждава понякога да използваме различни хипотези и аналогии, които винаги са били щателно преценявани преди да се приемат окончателно.

Обстоятелството, че подобен синтез не е бил правен досега от никого и се извършва едва сега от нас, се дължи до голяма степен на бурното развитие на биоспеологията, палеогеографията и палеоклиматологията през последните две десетилетия. За много райони на Средиземноморието сведенията в тази насока по-рано бяха крайно недостатъчни. Изследователската дейност на много тектонични и палеогеографи изясни точното разпределение на суната и на редица тектонски разломи, които са били и палеогеографски барieri през кайнозоя. Без тази информация бе почти невъзможна работата по изясняване на значението на Балканския полуостров като център за формиране на средиземноморската троглобионтна фауна.

Нашите изследвания в 168 европейски пещери в Полша, Чехословакия, Унгария, Румъния, България, Югославия и Франция помогнаха да се направи по-пълна характеристика на троглобионтната фауна в различните географски и климатични области. От голямо значение за правилното разрешаване на поставените проблеми бяха няколко специализации в най-известните европейски спелеологични институти, лаборатории и библиотеки в Франция, Румъния, Югославия и Чехословакия, както и помощта на голям брой наши и чуждестранни специалисти - спелеолози, биоспелеолози, зоолози и геолози. На всички тях и по-специално на академиците Иван Буреш, Еким Бончев и A.Vandel / от Тулуза /, както и на E.Pretner / от Постойна /, изказваме нашата най-сърдечна и искрена благодарност. На професор Б.Ботев изказваме специална благодарност за създадените ни отлични условия за работа в последния и решителен етап от завършването на дисертацията.

## Глава II. БИОСПЕОЛОГИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В БАЛКАНСКИЯ ПОЛУОСТРОВ

Зоологическите изследвания в пещерите на Балканския полуостров започват още от 1831 г., когато в словенските пещери бе открит първия сухоземен троглобионт. До края на миналия век тези изследвания са провеждани предимно от ентомолози. По-системни биоспелеологични проучвания започват след 1910 г. За сега най-добре е проучена пещерната фауна на Словения, Черна Гора, Хърватско и България, по-слабо тази в Гърция, Босна, Херцеговина, Сърбия и най-слабо в Албания. Като цяло, Балканският полуостров е една от областите със сравнително добре проучени пещери и пещерна фауна.

## Глава III. ОБЩ ПРЕГЛЕД НА БАЛКАНСКАТА СУХОЗЕМНА ТРОГЛОБИОНТНА ФАУНА

Провежданите в продължение на 150 години фаунистични проучвания в балканските пещери са довели до откриването на 806 сухоземни троглобионти, от които 795 са ендемични. По този показател балканската фауна заема първо място в света и надминава по брой на видовете троглобионтната фауна на всички континенти / без Европа /. Разпределението на балканските сухоземни троглобионти по систематични групи и по държави / табл. 1 / показва, че най-богатите са представени в Югославия / 82,0 % /, сравнително по-бедно в България / 10,9 % / и в Гърция / 5,3 % /, а най-малобройни са в Албания / 1,8 % / и в румънска Добруджа / 0,5 % /.

## Глава IV. ПРОИЗХОД И ЕТАПИ НА ФОРМИРАНЕ НА БАЛКАНСКАТА СУХОЗЕМНА ТРОГЛОБИОНТНА ФАУНА

Въпросите относно произхода и формирането на сухоземните троглобионти са едни от най-актуалните в съвременната биоспелеология. По-специално въпросът за уточняване на приблизителната възраст на балканската троглобионтна фауна в широк мащаб изобщо не е бил поставян за разрешение. Това именно е един от основните проблеми за разрешаване в настоящата дисертация.

Нашите изследвания доказват, че наличието на богата и разнообразна троглобионтна фауна в балканските пещери е свързано с няколко важни моменти в своеобразната палеогеография и палеоклиматология на Балканския полуостров през кайнозой: наличие на една единна суша до ютеса, нейното разкъсване на два големи блока / Северна Егеида и Южна Егеида / през ютеса посредством трансегейската бразда, изчезване на последната през тортон - плиоцен, наличие на влажен субтропичен климат през палеоцен - среден миоцен, значително засушаване през среден сармат - плиоцен и застудяване през горен плиоцен - плейстоцен.

Таблица 1

Разпределение на сухоземните троглобионти  
в отделните страни на Балканския полуостров

Група	Югосла- вия	Бълга- рия	Гърция	Алба- ния	Рум. Доб- руджа	Об- що
GASTROPODA	34	1	3			38
ONISCOIDEA	34	17	9	1	1	61
DIPLOPODA	43	12	3		2	60
CHILOPODA	9	4	1			13
ARANEIDA	42	2	5			49
OPILIONIDA	18	3	1			22
PSEUDOSCORPIONIDA	67	7	6	1	1	82
ACARINA	4					4
COLLEMBOLA	17	4				20
DIPLURA	7	3	2			12
COLEOPTERA	387	35	13	13		445
Общ брой на тро- глобионти / видове и подвидове /	661	88	43	15	4	806

Единствените сигурни данни, посредством които за сега може да се уточни произхода на сухоземните троглобионти, са тези за днешното им разпространение и за местото им във филогенетичната система на съответната група. Тук трябва да отбележим, че не броя на троглобионти-реликти, а ареалът на най-примитивните от тях определя най-вярно действителният център на произход на всяка филетична линия. Въз основа на известните вече данни за разпространението на балканските сухоземни троглобионти так- сони / родове, подродове, видове и подвидове / и на техните родственици от други части на земната суша, ние ги подразделяме

на следните категории:

- потомци на гондвански филетични линии,
- потомци на лавразийски филетични линии,
- потомци на мезогендни филетични линии,
- палеогендни реликти,
- северогендни реликти и
- южнотенденсни реликти.

Произходът на най-древните ендемични сухоземни троглобионти / родове или видове / в рецентната балканска фауна датира от времето преди окончателното разделяне на древните суперконтиненти Гондвана и Лавразия т.е. преди около 160 милиона години. Това са потомци на гондвански / 2 рода и 5 форми / и на лавразийски / 3 рода и 8 форми / филетични линии, което е и същевременно потвърждение на хипотезата за континенталния дрейф. Докато наличието на лавразийски елементи в балканската троглобионтна фауна е пряко следствие от включването на древната Егеида към територията на Лавразия, то наличието на гондвански елементи се дължи най-вероятно на връзките съществували между двата суперконтиненти, по-точно в областта на Близкия Изток и на Балканския полуостров още през средния мезозой.

Палеогеографията на Балканския полуостров през палеогена изяснява наличието на значителен брой потомци на мезогендни филетични линии / 37 рода и 77 форми / и на няколко палеогендни такива / 2 рода и 9 форми /. От друга страна, независимо от про- съществуване на Северна Егеида и на Южна Егеида през почти целия неоген и на богатата им фауна е причина за наличието на много се- верогендни и южнотенденсни реликти в рецентната балканска пещерна фауна / общо 34 рода и 615 форми /.

Формирането на рецентната пещерна фауна се определя от раз- лични абиотични и биотични фактори, но най-вече от някои по- значителни промени в палеоклимата. Класическите изследвания на Jeannel /1944/, Leloup /1956, 1965/ и на Vandel /1964/ изясниха до голяма степен най-достовярният път, по който е преминало фор- мирането на тази фауна: от хумиколната и почвената терциерна фауна към троглобионти от карстовите пещери и пропасти. Вре-

мето на нейното формиране е ограничено от началото на терциера до ледниковите епохи на кватернера.

Нашите изследвания показват, че болшинството от балканските сухоземни троглобионти са потомци на терциерната термофилна фауна, която изчезва от земната повърхност поради настъпването на студения и засушаване в началото на кватернера. Към тази категория троглобионти причисляваме всички потомци на различните гондвански, лавразийски, мезогейдни и палеогейдни филетични линии, а също и много от северогеидните и южногеидни реликти. Формирането на тези троглобионти се е осъществило предимно в хумуса на терциерните гори. Главен фактор за този биологичен феномен е географската изолация, което се доказва от днешните ареали на много троглобионтни таксоци в Динарската област. Процесът на самото формиране е преминал през три главни етапа според нашите изследвания върху разпространението на представителите на *Trechinae* и на *Bathysciinae*. Първият етап от навлизането под земята на динарската сухоземна фауна се е осъществил още преди разделянето на първичните планински вериги една от друга т.е. преди миоцена / напр. тогава са се заселили представителите на родовете *Anillocharis*, *Blattochaeta*, *Leptomeson*, *Sponesiotetes* /. Вторият етап на това заселване е завършил преди края на неогена т.е. преди разделянето на планинските вериги от речните долини на отделни масиви / напр. представителите на родовете *Apholeucopus*, *Sphalacrobates*, *Leonhardella* и на много представители на *Antrochegron* /. Последният установен за сега, трети етап, е завършил след разделянето на планинските вериги на обособени масиви т.е. в края на неогена / напр. подвиговете на *A. hoegmanni* и *A. matulici* /. Процесът на формирането на троглобионтната фауна потвърждава досегашните представи за еволюцията на динарската планинска система.

Предкватернерното формиране на много от троглобионтите - северогеидни реликти, както и тяхната адаптация към подземен начин на живот преди края на миоцена, се доказва отлично от наличието и на трансегейската бразда до края на тортона в западната част на Балканския полуостров.

Данните от терциерната палеогеография на Балканския полуостров потвърждават нашата хипотеза, че болшинството от сухоземните троглобионти или поне техните прародители са обитавали през терциера по-високо разположени области, отколкото понастоящем. Наличието на най-богата троглобионтна фауна в зоната от 400 до 1300 м н.в. и сравнително малкият брой троглобионти в зоната под 300 м н.в. в Балканския полуостров говори в полза на друга наша хипотеза: вероятно към края на неогена стенотермната сухоземна безгръбначна фауна, която населявала по-ниските области и била приспособена към една относителна орофилна, ще да е била несъмянено по-слабо преадаптирана към анкзотермния климат през плейстоцена, отколкото типичната орофилна фауна в планинските области на Южна Европа.

При днешните познания относно плейстоценската палеогеография на Балканския полуостров е доста трудно да се уточни кои от балканските троглобионти принадлежат към кватернерните / глациални / реликти. Може да се счита за почти сигурно, че такива липсват в България и Гърция, докато някои представители на *Bathysciinae* във високите динарски масиви принадлежат несъмнено към тях / напр. *Blattodromus herculeanus*, *Oryotus schmidti* /.

Навлизането на епигейната фауна в пещерите се дължи предимно на климатичните промени в миналото: докато термофилните реликти са проникнали и окончателно заселили земните дълбини поради плейстоценското студено време, то глациалните реликти били принудени към това от следледниковото затопляне и засушаване на климата. Въпреки, че най-масовото навлизане на фауна в балканските пещери е станало непосредствено преди ледниковите епохи / по-точно преди върма /, едно по-значително засушаване на климата в Средиземноморието от долния олигоцен до средния миоцен и друго едно в Балканския полуостров през миоцена дават основание да се предполага, че навлизането на хигрофилната фауна в пещерите е било възможно и преди края на терциера. По аналогия от досегашните изследвания върху криптичната фауна на Централна Африка и на Шри Ланка / Leleup, 1965; Szymczakowska, 1972 / считаме за напълно възможно едно по-ограничено заселване на балканските

пещери с фауна към средата на терциера и едно по-значително към края на плиоцена. По-ниските температури в южноевропейските пещери в края на терциера прави много приемлива една подобна хипотеза, най-вече за троглобионтните представители на групата *Pseudoscorpionida*.

Навлизането на някои безгръбначни животни в подземните биотопи поради биологична конкуренция / напр. възникване на конкурентни взаимоотношения с други таксони / е също един от възможните пътища за формиране на троглобионтната фауна.

#### Глава V. БИОСПЕОЛОГИЧНО РАЙОНИРАНЕ НА БАЛКАНСКИЯ ПОЛУОСТРОВ

Троглобионтната сухоземна фауна има важно значение за изясняване на много въпроси от палеогеографията и палеозоогеографията. Рецентните сухоземни троглобионти са едни от най-сигурните обекти, в които разполага понастоящем зоологията за разрешаването или за уточняването на различни въпроси и проблеми от подобно естество. Не напразно Vandel /1963/ квалифицира тези "живи фосили" като реликти, чието днешно разпространение повторя много точно древните им ареали и така предоставя ценни сведения на палеогеографията. Днешните ареали на повечето троглобионти спомагат за по-точно възстановяване на зоогеографските области, провинции или зони през миналите геологични времена.

Една от най-актуалните задачи на съвременната биоспеология е установяването на палеозоогеографските области и по-ниските им подразделения въз основа разпространението на сухоземните троглобионти. Обстоятелството, че последните са типични реликти, изключва получаването на неправилни резултати и изводи в това направление. Постигнатите досега резултати в тази насока по отношение на Балканския полуостров / Apfelbeck, 1895; Hadzi, 1928; Frankenberger & Strouhal, 1940/ са много малко. Това се дължи на липсата на обобщителни публикации върху пещерната фауна и най-вече на игнориране значението на палеогеографията, текто-

никата и палеоклиматологията при разрешаването на подобни извънредно сложни проблеми.

Реализираното от нас биоспеологично райониране на Балканския полуостров е осъществено по следния начин: маркиране местонаходищата на всички сухоземни троглобионти / по систематични групи / върху географски карти; точно очертаване на ареалите на всички ендемични троглобионтни родове и подродове върху същите карти; предварително определяне границите на отделните палеозоогеографски микроцентрове на еволюция; нанасяне местоположението на палеогеографските бариери / тектонски лимнементи или разломи / по времето на терциера; окончателно установяване на естествените граници на отделните биоспеологични провинции и зони. Така реализираното райониране потвърди предварителното мнение, че реалните палеозоогеографски граници за сухоземната терциерна фауна са били някои от по-важните палеогеографски бариери. Като най-верни индикатори за отделните провинции се оказаха ендемичните троглобионтни родове и подродове, а за техните зони - троглобионтните видове и подвидове.

През неогена, а може би и по време на еоцена, в балканските биоспеологични зони са се оформили отделни карстови райони, в които прародителите на рецентните троглобионти са еволюирали по самостоятелен път поради съществуващата географска изолация. По този именно път са се обособили множество / за сега ние сме уточнили 45 на брой / самостоятелни биоспеологични райони, всички със своя характерна фауна.

Географското разпространение на балканските сухоземни троглобионти показва, че Вардарската тектонска зона разделя полуострова на две напълно самостоятелни биоспеологични области. Западната област, която подразделяме на две провинции / Динарска и Егейска /, се характеризира със самостоятелна ендемична троглобионтна фауна от 80 рода, 11 подрода, 479 вида и 209 подвида. Източната област, която също подразделяме на две провинции / Старопланинска и Родопска /, се характеризира със свързено друга фауна от 18 рода, 4 подрода, 86 вида и 16 подвида. Числените показатели за троглобионтните таксони, които определят

Таблица 2

Разпределение на сухоземните троглобионтни таксони в биоспеологичните провинции и зони на Балканския полуостров

Провинция / зона /	Общ брой на енде- мичните		Общ брой на	
	родове и подродове	видове и подвидове	родове и подродове	видове и подвидове
ДИНАРСКА ПРОВИНЦИЯ	85	653	108	662
Северна динарска зона	16	164	37	174
Средна динарска зона	15	123	38	133
Южна динарска зона	39	353	72	362
ЕГЕЙСКА ПРОВИНЦИЯ	6	35	12	35
Пиндска зона	2	23	11	24
Пелопонеска зона		4	2	4
Критска зона	2	9	5	10
СТАРОПЛАНИНСКА ПРОВИНЦИЯ	17	87	24	91
Западна старопланин- ска зона	15	70	22	74
Източна старопланин- ска зона	2	13	2	13
Добруджанска зона		4	1	4
РОДОПСКА ПРОВИНЦИЯ	5	15	7	19
Западна родопска зона	2	6	3	10
Източна родопска зона	3	9	3	11
В с и ч к о	117	795	146	806

автономията на означените биоспеологични провинции и зони, са дадени на табл. 2.

Означените от нас 4 провинции и 11 зони са охарактеризирани чрез различни показатели. За всяка провинция са посочени: естествените граници / в повечето случаи палеогеографски барьери /, индикаторите на троглобионтната фауна, нейните главни особености

и произход. Отделно за всяка зона са посочени: естествените граници, карстовите райони и броя на пещерите, кайнозойската палеогеография на територията, характерните ендемични родове и подвидове, троглобионтите - индикатори и неендемичните такива / с м. т. на находища и библиографски препратки /, категоризация на троглобионтите - индикатори според произхода им / брой и % / и главните биоспеологични райони / със сведения относно тяхната площ, количеството на годишните валежи, списък на троглобионтите - индикатори и по-важните особености на фауната /.

Редица причини от палеогеографско, палеоклиматично, зоогеографско и екологично естество са довели до значителни количествени и качествени изменения в състава на сухоземните троглобионти в различните провинции по отношение на видовия им състав и произход. Това потвърждава изказаната вече теза, че формирането на балканската троглобионтна фауна е протичало по различни пътища.

Динарската провинция стои на първо място по броя на ендемичните троглобионтни таксони. Тук са концентрирани всички балкански троглобионтни родове от Chilopoda, Araneida и Pseudoscorpionida, тук са били също главните центрове на видообразуване за подразред Laniatores и за подсемейството Bathysciinae. Болюшинството ендемични троглобионти са североегейски реликти / 77,4 % / и потомци на мезогейски филетични линии / 10,4 % /. Изключителното богатство на сухоземни троглобионти в южната динарска зона се дължи на: наличие на постоянна суша върху динарските масиви от палеоцена насам, а върху останалата територия - от горния еоцен насам; изобилни валежи от палеогена насам / там понастоящем се намира най-влажния район в цяла Европа, а именно областта на Ориен /; пълна липса на годишен сух период; обширна площ на карста / 22,1 % от територията на Югославия /, в която са известни вече около 10,000 пещери.

Старопланинската провинция заема второ място по броя на ендемичните таксони. В нейните недра са констатирани троглобионти от всички основни групи на безгръбначните животни, с изключение на акарите. Болюшинството ендемични троглобионти са североегейски реликти / 72,4 % /. Прави впечатление относително големият брой



на палеогенните реликти / 4,4 % срещу 0,8 % в Динарската провинция /, както и изключително малкото южногенни реликти / 2,3 % т.е. почти толкова, колкото са и в предишната провинция /. Победната троглобионтна фауна в тази провинция, сравнена с предишната, може да се свърже с по-малката площ на карста и по-малкия брой на пещерите / съответно 2 и 10 пъти /, а най-вече със значително по-оскъдните валежи върху нейната територия. Значението на последния фактор се вижда най-нагледно при сравнение на фауната на западната зона / 80,5 % от всички троглобионти / и на Добруджанската зона, където те са само 4,5 % и в която зона валежите не надминават никога 500 мм/годишно.

Малкият брой троглобионти в Егейската провинция / 4,3 % от балканската фауна / се дължи на няколко абiotични фактори: продължителното заливане на нейната територия през неогена, по-ограничената площ на карста, липса на високи карстови плато, по-малък годишен валеж. Тук е характерна липсата на троглобионти от групите на стеножитите, акарите, дикхурите и колемболите, както и на каквито и да са неендемични видове. Последното се дължи най-вече на продължителната географска изолация на Южна Егеида от Северна Егеида. Болшинството троглобионти са северогенни / 37,1 % / и южногенни / 31,5 % / реликти. Прати впечатление относително голямия процент на потомците на гондвански филетични линии / 5,7 % срещу само 0,5 % в Динарската провинция /, което се дължи най-вероятно на прекия контакт на Южна Егеида със съседните територии на Гондвана в началото на палеогена.

Родопската провинция заема последно място по броя на установените там суходемни троглобионти / 2,4 % от балканската фауна /. В нея липсват троглобионти от групите на охлювите, опилионесите, лъжескорпионите и колемболите, а всички ендемични родове и подродове са монотипични. Болшинството от троглобионтите са северогенни реликти / 66,6 % /. Забележителна е за сега пълната липса на южногенни реликти, което считаме най-вече като последица от наличието на трансегейската бразда в тази част на Балканския полуостров до началото на плиоцена. Като главна причина за бедната троглобионтна фауна в тази провинция считаме

интензивната вулканична дейност през палеогена. Този феномен е довел не само до натрупване на отровни газове в подземните кухини и почвата и от там до силно увеличаване на почвената киселинност, но и до липсата на глина и до значително повишаване на радиоактивността в пещерите. Всичко това е попречило за първоначалното формиране на богата хумиколна фауна и за нейното по-късно навлизане в пещерите, които в тази провинция не са така многобройни / за сега са познати около 350 /.

Географското разпределение на суходемните троглобионти таксони на Балканския полуостров се определя до голяма степен от наличието на различни тектонски барieri през терциера. Първостепенна е ролята в това отношение на Вардарската тектонска зона и на трансегейската бразда. Стабилността на първия тектонски разлом като важна биогеографска бариера от горния еоцен до края на миоцена обяснява добре днешното разпределение на ендемичните балкански троглобионти таксони. От установените вече 100 рода, 17 подрода, 570 вида и 225 подвида, само по един род, подрод и вид са общи за фауните на двете средуположни територии на тази палеогеографска бариера. Днешното разпространение на троглобионтите покрай двете страни на тази тектонска зона очертава много точно разположението на бариерата през терциера.

Наличието на трансегейската бразда, която от горния еоцен до сармата е била изпълнена с водите на Паратетиса, е главната причина за значителните различия между троглобионтната фауна на Егейската провинция и тази на останалите три провинции. Присъствието на тази бариера е доказателство, че локализираните покрай двете ѝ страни троглобионти са заселили окончателно подземните биотопи не по-късно от тортона, а също че северогенните реликти в Егейската провинция и южногенните реликти в Динарската и Старопланинската провинции са навлезли под земята не по-рано от плиоцена. По такъв начин трансегейската бразда, заедно с Вардарската зона, е определила първичното обособяване на троглобионтната фауна в повечето балкански биоспецифични провинции. По-ограничена роля са имали Дийската бразда, Савския и Маринския линементи, а също и някои тектонски разломи от по-

нисш порядък / напр. Брацигово-Доспатският разлом и тези, които са съществували на местото на днешните долини на Неретва и Врџбас /. Биогеографската роля на всички горепосочени палеогеографски бариери и тяхното фиксиране посредством ареалите на рецентната балканска троглобионтна фауна показва голямото значение на биоспеологията като една от науките, които спомагат най-активно за изясняване тектонската активност и точното разположение на редица структури от разломната мрежа на Балканския полуостров, това " което иначе трудно може да се постигне със средствата на класическата геология " / Бончев, 1971 : 57 /. Тъй като е вече доказана и пространствената връзка между тектонските разломи и големите рудни находища / Guild, 1972; Sawkins, 1972 /, може да се предвиди значителната роля на биоспеологията и по-точно на сухоземните троглобионти при бъдещото определяне на перспективните рудни находища в Балканския полуостров.

#### Глава VI. РОЛЯТА НА ЕГЕИДНАТА ФАУНА ЗА ФОРМИРАНЕТО НА СРЕДИЗЕМНОМОРСКАТА СУХОЗЕМНА ТРОГЛОБИОНТНА ФАУНА

Досегашните изследвания върху балканската пещерна фауна даваха основание да се допусне, че в Северна и Южна Егеида са се намирили едни от главните центрове за формирането на рецентната средиземноморска сухоземна троглобионтна фауна. За да се докаже аргументирано това, ние анализирахме подробно данните за състава, разпространението и произхода на сухоземната троглобионтна фауна във всички средиземноморски райони от Алжир и Испания до Крим, Кавказ и Ливан. Бяха взети предвид и най-новите изследвания върху палеогеографията и палеоклиматологията на цялата тази област. В резултат на тези наши изследвания можа да се установи тройната роля в това отношение на терциерната балканска или по-точно казано егеидна фауна:

1. Днешните ареали на много троглобионти показват, че

большинството от мигриралите към различни райони на Средиземноморието егеидни таксони произлизат от Северна Егеида. Най-много такива потомци на североегеидни филетични линии са известни от пещерната фауна на румънските Карпати / над 160 /, Източните Алпи / 54 / и Мала Азия / 9 /, а по-малко от Кавказ и Сардиния / по 5 /, Западните Алпи, Апенинския полуостров, Балеарските острови и Сицилия / по 2 /, Крим и Иберийския полуостров / по 1 /. Миграцията на техните <sup>пра-</sup>родители се е осъществила през палеогена и най-вече през неогена. Най-новите данни от палеогеографията сочат, че за различните райони това е ставало по различно време: в Западните и Южни Карпати през еоцена, олигоцен и сармат - долен плиоцен, в Кавказ предимно през олигоцен, в Източните Алпи след олигоцен, в Западните Алпи главно през сармата, в Апенинския полуостров през сармата и долния плейстоцен, в Иберийския полуостров и Балеарските острови през сармата, в Сардиния след сармата, в Крим през плиоцена, в Мала Азия през плиоцена и долния плейстоцен, а в Сицилия през долния плейстоцен и даже началото на холоцена.

Наличието на трансегейската бразда е ограничило миграцията на потомци от южноегейдни филетични линии през значителна част от терциера. Все пак такива реликти са установени в троглобионтната фауна на Западните Алпи / 29 на брой /, Апенинския полуостров / 21 /, Източните Алпи / 5 /, Иберийския полуостров / 3 /, Северозападна Африка, Балеарските острови, Сардиния, Сицилия и Ливан / по 1 /. Тяхната миграция се е осъществила главно през сармата / отчасти и през долния плейстоцен / по различни пътища, които могат да се докажат с данни от палеогеографията. През сармата тези пътища са били три: Балкански полуостров - Апенински полуостров - Сицилия - Северна Африка, Балкански полуостров - Апенински полуостров - Сардиния - Балеарски острови - Иберийски полуостров / без Пиренеите / и накрая Балкански полуостров - Източни Алпи - Западни Алпи. През долния плейстоцен те са били най-малко два: Балкански полуостров - Апенински полуостров - Сицилия - Тунис и Балкански полуостров - Апенински полуостров -

Сардиния - Корсика - Южна Франция - Иберийски полуостров / включително Пиренеите /.

2. Географските ареали на редица троглобионти показват, че по време на масовото разселване на фауна през сармата от Северна и Южна Егеида са мигрирали допълнително редица филетични линии или отделни техни представители от по-стар произход / гондвански, лавразийски или мезогейден /. Подобни миграции са ставали от двете Егеиди само към съседни на тях области и то такива, които са били или по-млади по възраст, или са били допълнително заливани от морските трансгресии след края на палеоцена.

3. Географските ареали на редица троглобионти доказват, че отделни филетични линии от егейден произход при своята миграция на запад са ограничили първичните ареали на други западно-средиземноморски линии или на отделни техни представители. Този процес е довел до едно вторично и окончателно локализиране на последните в днешните им подземни ареали. На причини от подобно естество считаме, че се дължи и липсата на архаични родове от филетичната серия на *Divalius* в Балканския полуостров.

За сега може да се твърди, че нито един от ендемичните балкански сухоземни троглобионти / всичко 795 на брой / не води своя произход от древната автохтонна фауна на Тиренида. Причините за това са от палеогеографско и от екологично естество: няколко интензивни морски трансгресии през терциера в областта на Западното Средиземноморие, наличието на стабилни морски бариери между Тиренида и Егеида, интензивната еволюция на егейската хумиколна фауна през терциера, запълването на всички подходящи екологични ниви от хумиколната и ендегейната фауна в територията на Северна и на Южна Егеида.

Установените досега минимум 138 троглобионти от егейден произход в Западното Средиземноморие и на повече от 220 други троглобионти с подобен произход във фауните на Румъния, Крим, Кавказ и Ливан, както и почти пълната липса на троглобионти от тирениден произход в Източното Средиземноморие, са отлични

доказателства за първостепенната роля на терциерната егейска фауна при формирането на средиземноморската троглобионтна фауна като цяло. Последната надминава по своя брой / за сега не по-малко от 1550 троглобионти / повече от два пъти троглобионната фауна в останалата територия от земната сума. Като главни причини за този изключително интересен феномен в глобалната зоогеография ние считаме: постоянното наличие на древна суша от края на кредата до днес, липсата на катастрофални изменения в климата на тази област през миналите геологически епохи, значителните валежи и липсата на годишен сух период през кайнозоя, доста широкото разпространение на карста и изключително многото пещери. Всичко това е причина Средиземноморието, респективно Балканския полуостров, да бъде една уникална област по отношение на пещерната фауна на Земята.

### ИЗВОДИ

Наследванията на автора върху състава, произхода, формирането и зоогеографията на балканската сухоземна троглобионтна фауна дават възможност за първи път да се направят следните изводи:

#### Относно съставът и произходът на балканската сухоземна троглобионтна фауна :

1. Доказва се с цифрови данни / таблици 1 и 2 /, че в Балканския полуостров е концентрирана най-богатата и най-разнообразна сухоземна троглобионтна фауна позната за сега на земята.

2. Балканските сухоземни троглобionти се подразделят според своя произход на 6 отделни категории. На 564 ендемични балкански троглобионти т.е. 70 % от състава на балканската фауна се установява произхода.

3. Произходът на няколко балкански троглобионти от родовете *Sphalacoglomeris*, *Paraleptoneta* и *Nadites* е бил погрешно определен от досегашните автори.

#### Относно формирането на балканската сухоземна троглобионтна фауна :

1. Болшинството от балканските сухоземни троглобионти са потомци на терциерната термофилна фауна.

2. Главен фактор за първичното формиране на тази фауна е била географската изолация.

3. Формирането на динарската троглобионтна фауна е преминало през най-малко три последователни етапи.

4. Болшинството от балканските троглобионти или поне техните прародители са се формирали през терциера в по-високо разположени области, отколкото тези обитавани от троглобионти-те понастоящем.

5. Известна, макар и малка част от балканските троглобионти по всяка вероятност принадлежат към глациалните реликти.

6. Установява се наличието на две биоспеологични области, 4 провинции и 11 зони в Балканския полуостров, техните палеозоогеографски граници и типичните им индикатори, както и по-важните биоспеологични райони / 45 на брой / и характерните им особености.

7. Причините, които са довели до неравномерното концентриране на троглобионтната фауна в отделните биоспеологични провинции и зони, са предимно от абиотично естество.

#### Относно палеогеографията и геологията на Балканския полуостров :

1. Вардарската тектонска зона, Плийската бразда, Савският и Маришкият линейменти, Брацигово-Доспатският разлом и долините на Неретва и Врбас са били важни биогеографски бариери за рецентните троглобионти или за техните прародители през терциера.

2. С помощта на рецентната троглобионтна фауна се възстановява доста точно първичния изглед на орографската структура в западната част на Балканския полуостров през терциера.

3. Балканските сухоземни троглобионти играят важна роля при точното фиксиране на древните тектонски разломи и така имат косвено значение при уточняването на големи рудни находища.

#### Относно ролята на древната балканска фауна за формирането на средиземноморската троглобионтна фауна :

1. Древната Егеида като цяло е била най-важния център за окончателното формиране на средиземноморската троглобионтна фауна. В това отношение тя е играла важна роля в три направления.

2. В балканската троглобионтна фауна липсват реликти от тирениден произход. Причините за този феномен са от палеогеографско и от екологично естество.

3. Сухоземните троглобионти от егеиден произход в Западно-Средиземноморие възлизат за сега на 138 вида и подвида.

4. Причините за концентрирането на изключително богатата и разнообразна троглобионтна фауна в областта на днешното Средиземноморие са от палеогеографско и палеоклиматично естество.

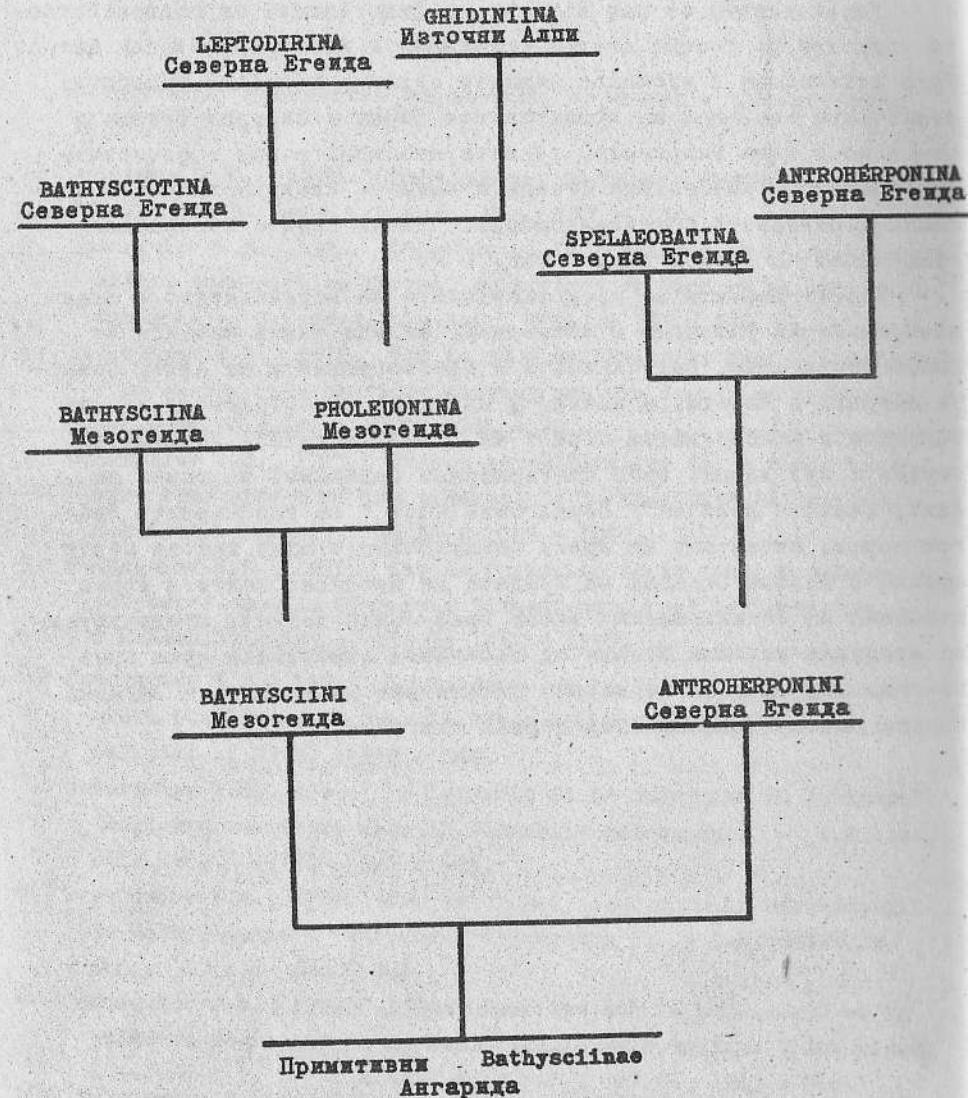
П Р И Л О Ж Е Н И Е

ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ТАКСОНОМИЯТА, КЛАСИФИКАЦИЯТА И  
ФИЛОГЕНИЯТА НА BATHUSCINIINAE (COLEOPTERA: SATORIDAE)

В обсега на нашите дългогодишни изследвания върху пещерната фауна на Балканския полуостров стоят и проблемите относно класификацията и филогенията на Bathysciinae - подсемейство съставено изключително от "живи фосили" и към което принадлежат 35,5 % от балканските сухоземни троглобионти. Този наш интерес бе подбуден от редица непълноти и неточности в класификацията на Jeannel /1924,1944/ и тази на Laneurle /1967/. По-важни от тях са: значителният вариабилитет на някои от важните морфологични белези на представителите на много родове; анулирането на други, но в действителност важни палеогенетични белези; създаване на систематични категории от разнородни филетични линии.

Модифицираната от нас класификация на Jeannel /1924,1944/ се състои от 7 подтрибуса, в които намират своето място всичките 127 рода с познати вече мъжки индивиди. Само 4 рода все още остават с неуточнен статут поради липсата на последните. Една прецизна ревизия на 563 вида и подвида от 104 рода ни показва кои са най-важните и естествени /палеогенетични / белези на представителите на подсемейството и ни помогна да опишем още 5 нови таксона от родовата група: три рода - Espanoliella, Laneuriella и Petkovskiella, както и два подрода - Knirschiella и Pretneriella.

Изключителните постижения на Jeannel /1910,1914,1944,1955/ относно филогенията на подсемейството не са лишени и от известни слабости, напр. концепцията за разделянето на примитивните форми на първични филетични линии въз основа на един единствен морфологичен белег.



Фиг. 1. Хипотетична дендрограма за филогенията на подсем. Bathysciinae

Установената от нас картина на филогенията на подсемейството корегира до голяма степен концепциите на горепосечения автор, като установява и уточнява важните етапи в неговата еволюция: първичната еволюция на примитивните форми в Северна Егеида и по-късно в цяла Мезогеида, тяхната еволюция върху териториите на Тиренида и на Северна Егеида и накрая, следплиоценската еволюция в Северното Средиземноморие. Всичко това е изобразено графически на дендрограма / фиг. 1 /.

Зоогеографията на представителите на подсемейството дава възможност да уточниме и потвърдиме редица важни моменти от палеогеографията, палеоклимата и биогеографията на Азия, Северна Америка и Европа, а именно : липса на плейстоценска ледена покривка в крайбрежната област на Далечния Изток; наличие на студен и сух климат през кватернера в северната половина на Азия; важната роля на " Беринговия мост " за терциерната биогеография; отсъствие на пряки междуконтинентални връзки между Африка и Европа от края на кредата до миоцена, както и пълна изолация на Бетикорифския масив през същия период; продължителна изолация на Южна Егеида от съседната европейска суша през по-голямата част от терциера; интензивно засушаване в Западна Европа непосредствено след долния олигоцен.

С П И С Ъ К

на научните публикации на автора, отразени в дисертацията

1. Георгиев В.Б., 1966. Очерк върху пещерната фауна на България. Известия на Зоол.и-т БАН, 21 : 157 - 184.
2. Guéorguiev V.B., 1973. L'Egée et la formation de la faune troglobie terrestre en Europe, en Afrique du Nord et en Asie occidentale. - C.R.Acad.bulg.Sci., 26(4) : 533 - 535.
3. Guéorguiev V.B., 1973. Sur le rôle du linéament Kraichtido-Vardarien en tant que barrière biogéographique durant le Tertiaire. - C.R.Acad.bulg.Sci., 26(5): 699 - 701.
4. Guéorguiev V.B., 1973. Etapes de pénétration de la faune tertiaire terrestre dans les cavernes de la Péninsule Balkanique. - C.R.Acad.bulg.Sci., 26(8) : 1065 - 1067.
5. Guéorguiev V.B., 1973. Sur la formation de la faune troglobie terrestre dans la Péninsule Balkanique durant le Tertiaire. - C.R.Acad.bulg.Sci., 26(9): 1231 - 1234.
6. Guéorguiev V.B., 1974. La Gondwana et la formation de la faune troglobie terrestre dans la Péninsule Balkanique. - C.R.Acad. bulg.Sci., 27(4) : 537 - 540.
7. Guéorguiev V.B., 1974. La Laurasia et la formation de la faune troglobie terrestre dans la Péninsule Balkanique. - C.R.Acad. bulg.Sci., 27(5) : 681 - 683.
8. Guéorguiev V.B., 1974. Sur la classification de la sous-famille de Bathysciinae ( Catopidae, Coleoptera ). - C.R.Acad.bulg. Sci., 27(6): 839 - 942.
9. Guéorguiev V.B., 1974. Idées nouvelles sur la phylogénie et la paléozoogéographie de la sous-famille Bathysciinae ( Catopidae, Coleoptera ). - C.R.Acad.bulg.Sci., 27(7): 965 - 968.
10. Guéorguiev V.B. et Beron P., 1962. Essai sur la faune cavernicole de Bulgarie. - Ann.Spéléol., 17(2-3): 285 - 441.
11. Beron P. et Guéorguiev V.B., 1967. Essai sur la faune cavernicole de Bulgarie. II. - Bull.Inst.Zool.Mus.Sofia, 24: 151 - 212.