

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"  
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ



Изследвания върху бръмбари мрачници  
(Coleoptera, Tenebrionidae) от някои райони на  
Югозападна България

Огнян Михайлов Сивилов

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен "доктор"

научна специалност "Ентомология"

София  
2015

Дисертационният труд се състои от 280 страници, от които 15 са приложение. Работата съдържа 63 фигури и 15 таблици. Списъкът на цитираната литература съдържа 391 заглавия, включително 1 интернет адрес, от които 140 на кирилица и 251 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита на заседание на разширен катедрен съвет на катедра „Зоология и Антропология“ при Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, състояло се на 07.07.2015 г.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на ..... г. от ..... часа в ..... зала на Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Драган Цанков“ № 8, на открито заседание на научното жури в състав: проф. д-р Георги Георгиев, доц. д-р Стоян Бешков, доц. д-р Борислав Георгиев, проф. д-р Мария Шишиньова и доц. д-р Елена Ташева-Терзиева.

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"  
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Изследвания върху бръмбари мрачници  
(Coleoptera, Tenebrionidae) от някои райони на  
Югозападна България

Огнян Михайлов Сивилов

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен "доктор"

научна специалност "Ентомология"

**научен ръководител:**  
проф. д-р Мария Шишиньова

София  
2015

## УВОД

Tenebrionidae са най-тясно специализираното и разнообразно семейство от надсем. Tenebrionoidea. Поради наличието на много изключения при голяма част от характерните им особености, тези бръмбари често пъти е трудно да бъдат разпознати като представители на едно семейство. Въпреки това, чрез използване на комбинация от белези на възрастните и ларвите, те са относително лесно различими от другите Tenebrionoidea (AALBU ET AL., 2002).

### Кратка характеристика на семейството

Тялото най-често е силно склеротизирано, черно или тъмно кафяво оцветено и силно вариращо по форма и големина (с дължина от 1 mm до над 80 mm) (фиг. 1, 2).



Фиг. 1. *Calyptopsis caraboides*, рид Кожух, 20.06.2013 г.



Фиг. 2. *Podonta daghestanica macedonica*, източно от с. Парил, 17.06.2013 г.

Големият процент тъмно оцветени бръмбари са дали основание за българското име на групата – мрачници. Главата е без цервикално стеснение. Очите отпред с плоски странични разширения, които прикриват отгоре местата за прикрепване на антените. Предните коксални ямки са затворени. Тарзалната формула е 5-5-4, рядко 4-4-4 или 3-3-3 (AALBU ET AL., 2002). Ципести крила могат да бъдат развити или в различна степен да са редуцирани. Стернитите на коремчето са сраснали изцяло (Tentyriini, Asidini, Stenosini и др.) или неподвижни са само 1 – 3-ти стернит, а между 3 – 4-ти и 4 – 5-ти са развити еластични съединителни мембрани. В задния край на 5-ти стернит се отварят чифтни отбранителни жлези (липсват при Zolodinae, Pimeliinae, някои Lagriinae и др.).

Тенебрионидите са първично горски обитатели. Впоследствие много видове са се приспособили към условията в открити пространства или към синантропен начин на живот (КРЫЖАНОВСКИЙ, 1965б). Като правило всички видове са свързани с разрушаване на дървесина, но екологично групата е нееднородна: в нея има ксилофаги, мицетофаги, зоофаги, зоомицетоксилофаги и др. Групата на почвените тенебриониди се характеризира с редуция на крилата, образуване на субелитрална камера и способност за задържане в организма на свързана вода (ЧЕРНЕЙ, 2005). Имагото при всички почвени мрачници е полифаг, с преобладаващ растителен състав на храната. За възрастните тенебриониди са присъщи и некрофагия, детритофагия и сапрофагия.

Разработването на систематиката на тенебрионидите продължава повече от два века. Представителите на сем. Tenebrionidae, в началния период на тяхното изучаване, са разглеждани като редица самостоятелни семейства (от 2 до 5) хетеромерни

бръмбари. Най-съвременната систематика на тенебрионидите до този момент е представена от BOUCHARD ET AL. (2005) и съдържа 10 подсемейства: Lagriinae, Nilioninae, Cossyphodinae, Phrenapatinae, Zolodininae, Pimeliinae, Tenebrioninae, Alleculinae, Diaperinae и Stenochiinae.

Tenebrionidae е едно от най-големите семейства на разред Coleoptera. Посоченият брой тенебриониди за света варира според различните автори от 14 641 до 21 000 вида. Най-точни данни за видовото богатство на този район на света могат да бъдат извлечени от каталога на палеарктичните бръмбари (LÖBL ET AL., 2008) и от определителя на кавказките тенебриониди (АБДУРАХМАНОВ И НАБОЖЕНКО, 2011): Палеарктика – 8348 вида и подвида; Европа – 1763 вида и подвида; Балканския полуостров – 570 вида и подвида.

Проучеността на сем. Tenebrionidae на Балканския п-в е на незадоволително ниво, поради което в таксономично и фаунистично отношение могат да се очакват много нови данни. Най-добре е проучена територията на Гърция в сравнение с останалите държави от региона. Информацията за тенебрионидната фауна в България не е изчерпателна, липсват обобщаващи монографии за групата, включващи определителни таблици за видовете. По тази причина, а също и поради това, че семейството е едно от най-големите в разред Coleoptera, има голяма необходимост от разнообразни проучвания (фаунистични, таксономични, екологични и др.) на тенебрионидите от България и отделните ѝ подрайони.

## ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Проучванията върху семейство Tenebrionidae от България, както и за целия Балкански п-в, са на твърде незадоволително ниво в сравнение с други райони на Европа. Литературните сведения за групата са получени както от чуждестранни специалисти по Tenebrionidae, така и от български учени, проучващи други таксони или такива, предоставящи информация за селскостопанско значимите видове насекоми. До настоящия момент са установени над 150 публикации, съдържащи информация за проучваното семейство за територията на страната ни.

Направен е хронологичен обзор на литературата проследяващ историческата последователност на постъпване на данните за сем. Tenebrionidae, както за територията на цялата страна, така и за района на ЮЗ България. До момента по литературни данни за изследвания район са известни 87 вида и подвида от сем. Tenebrionidae. Те са групирани в 50 рода, 26 трибуса и 5 подсемейства.

Представен е преглед на литературата, свързана с зоогеографията, фенологията и вертикалното разпределение на видовете. Направена е и обстойна библиографична справка относно проучванията на мъжките генитални структури при сем. Tenebrionidae. Литературният обзор на проучванията във всички изброени по-горе насоки установи, че данните са изключително оскъдни, поради което има нужда от разностранни допълнителни изследвания на сем. Tenebrionidae у нас.

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

**Целта** на настоящия дисертационен труд е да се направят таксономични и фаунистични проучвания на сем. Tenebrionidae в някои райони на ЮЗ България.

За изпълнение на целта са поставени следните **задачи**:

- установяване на видовия състав на представителите на сем. Tenebrionidae в границите на изследвания район;

- откриване на нови морфологични различия при трудно разграничими видове;
- изследване на морфологията на мъжките генитални структури на някои видове;
- установяване на особености във вертикалното разпределение на тенебрионидите в ЮЗ България;
- изследване на фенологията на имагото и сезонната динамика на видовете;
- изясняване на ареалографските особености на видовия комплекс.

## **КРАТКА ФИЗИКОГЕОГРАФСКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЮГОЗАПАДНА БЪЛГАРИЯ**

Представена е физикогеографската характеристика на Югозападна България, която включва следните подраздели: Граници и обхват, Релеф, Климат, Води и Растителност.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

#### **РАЙОН НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Проучването е проведено основно в най-южните части на Югозападна България. Избрани са 6 основни находища (Кресненско дефиле – 190-450 m; районът около с. Илинденци – 280-545 m; м. Рупите и рид Кожух – 85-235 m; подножието на планина Беласица в близост до Петрич и с. Самуилово – 380-655 m; югозападно от с. Пирин, до р. Добра лъка – 890-1030 m; районът между с. Нова Ловча и с. Парил – 715-820 m), които са посещавани по възможност при всяка експедиция. Впоследствие към основните находища е добавено още едно, а именно – Земенски пролом (580-750 m). Извършени са и голям брой сборове в локалитети, посетени еднократно или няколко пъти. Общият брой на находищата е голям (над 100), което даде възможност да се обхванат по-разнообразни хабитати в широк диапазон на надморски височини (от 85 до 2655 m). Карта на находищата е дадена на фиг. 10.

#### **ПЕРИОД НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

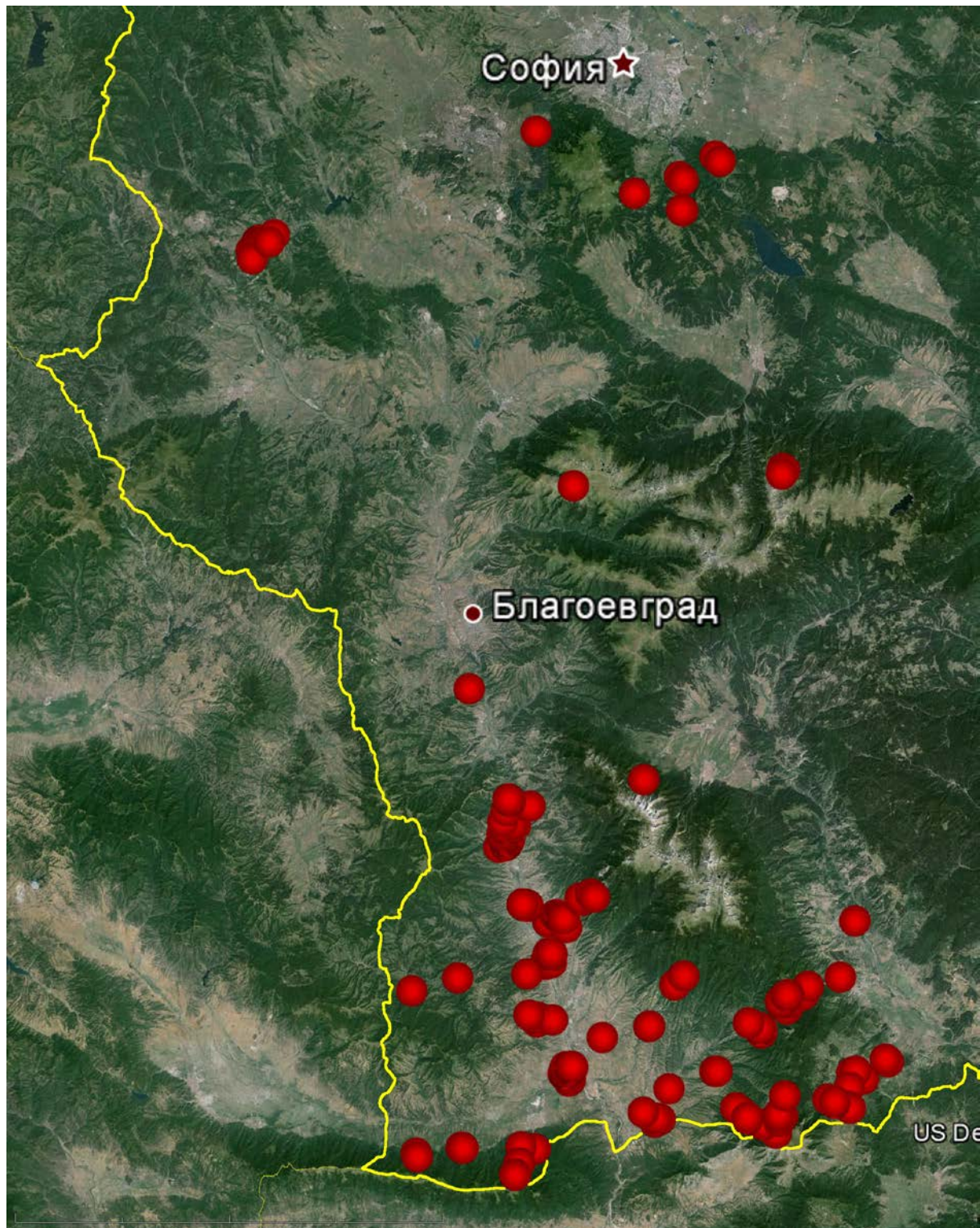
Периодът, в който са извършени сборовете, обхваща 2011 – 2015 година. Посещенията в изследвания район не са извършвани регулярно. През 2011 година са предприети две есенни експедиции с обща продължителност 17 денонощия, имащи основно проучвателен характер. Най-голям брой посещения на изследвания район са осъществени през 2012 година, общо 8 експедиции (53 денонощия), разпределени равномерно от април до октомври. През 2013 и 2014 година теренните изследвания са с по-малка интензивност. Броят на експедициите е 7 за 2013 година (с обща продължителност от 30 денонощия) и 4 за 2014 година (общо 17 дни). През 2015 година проучваният район е посетен веднъж в рамките на един теренен ден. За целия период на изследването са извършени 22 експедиции с обща продължителност 118 денонощия.

#### **ТЕРЕННА РАБОТА**

##### **Методи на сбор**

Поради голямото видово богатство и разнообразието от хабитати, както и различните типове хранене на представителите от сем. Tenebrionidae (Черней, 2005), са използвани голям брой методи за събиране на материал: 1) ръчен сбор; 2) лов на

светлина; 3) почвени капани; 4) „косене“ с ентомологичен сак; 5) пресяване на листна постилка; 6) изтръскване от растителността; 7) сбор със сак за летящи насекоми.



Фиг. 10. Карта на изследвания район с находищата, отбелязани с червени точки.

#### **Събран материал**

Като резултат от теренните дейности за периода 2011 – 2015 година са събрани общо 3304 екземпляра от проучваното семейство. От тях 3141 екземпляра са от

собствени сборове, а 163 – са предоставени от колеги или са събрани от автора преди 2011 година.

#### **ЛАБОРАТОРНА РАБОТА**

##### **Изготвяне на литературна справка и фаунистичен списък**

Събирането на литературни данни за сем. Tenebrionidae и обобщаването на досегашната информация за изучаваната група е от основополагащо значение за настоящото проучване. За по-лесно управление и работа с литературата е изработена електронна база данни (чрез специализираната библиографска програма EndNote X6), която към настоящия момент съдържа близо 2000 заглавия за сем. Tenebrionidae.

На базата на литературната справка е подготвен фаунистичен списък, съдържащ следните основни компоненти: Разпространение в България; Общо разпространение; Хоротип. Впоследствие след събиране и определяне на новия материал е добавен раздел „Нови данни“, а също и „Бележки“. Надвидовите категории в този списък са представени по систематичен ред, за подреждането на които са използвани различни литературни източници.

##### **Разпределяне и идентификация на материала**

Преди да бъде извършено идентифицирането на материала до видово ниво е било направено предварително сортиране на екземплярите по родове. Видовото детерминиране е извършвано род по род, чрез комбинирано ползване на различни определителни ключове и видови описания, а често изискваше и допълнителни консултации с чужди специалисти, чрез изпращане на снимков материал или фиксирани екземпляри. Представен е списък с всички публикации използвани при детерминиране на видовете тенебриониди.

##### **Препаративни методи**

Част от уловените екземпляри от сем. Tenebrionidae са препарирани и включени в сравнителна сбирка, депозирана в колекцията на катедрата по Зоология и антропология към БФ на СУ.

Препарирането е извършено по стандартна методика. Представителите с размер над 1,5 cm са забождени на ентомологични игли №1, а по-дребните екземпляри са залепвани към правоъгълни ентомологични картончета с различни големини. С цел изучаване и илюстриране са изолирани гениталните капсули на препарираните мъжки екземпляри. Препарирането на гениталиите е извършвано по методики, разработени от различни автори в зависимост от целта.

##### **Изготвяне на илюстрации**

Фотографиите на местообитанията и екземплярите в природна обстановка са заснемани с дигитални фотоапарати Canon EOS 350D и Nikon Coolpix P7700. При снимането на видовете в лабораторна среда са използвани няколко вида дигитални камери. Рисунките на гениталните структури на мъжките са изготвяни на базата на микрофотографии.

##### **Обработка на данните**

Събраното голямо количество нови данни са били обработени и сортирани с цел да могат да бъдат анализирани и графично представени. При тълкуването е използван индексите на таксономично разнообразие ( $\Delta+$ ) и този на Czekanovski-Dice-Sørensen. Извършен е клъстерен анализ, въз основа на индекса на сходство, с метод на



присъединяване на клъстерите – UPGMA. Различията между основните находища са изчислени на базата на SIMPER анализ.

### ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

В този раздел са представени всички съкращения използвани в дисертационния труд с изключение на общоприетите в българския език.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

### ФАУНИСТИЧЕН СПИСЪК

Фаунистичният списък съдържа данни за всички установени видове тенебриониди в ЮЗ България, подредени по систематичен ред. За всеки от тях е посочена информация групирана в следните раздели: Разпространение в България; Нови данни; Общо разпространение; Хоротип и Бележки. За пример са представени сведенията за вида *Dichillus carinatus*:

### Subfamilia **Pimeliinae** Latreille, 1802

#### Tribus **Stenosini** Lacordaire, 1859

#### *Dichillus (Dichillus) carinatus* Küster, 1848 (*Tagenia*)

**Разпространение в България:** ЮЗ България: Малешевска планина, 10 км. ЮЗ от Сандански: ПИСКА, 1987: 308; LÖBL ET AL., 2008: 176; ЮЗ България: Малешевска планина: GUÉORGUIEV & LJUBOMIROV, 2009: 254; AUDISIO & FATTORINI, 2013; ЮЗ България: Земенски пролом: LAPEVA-GJONOVA, 2013: 7, 10.

**Нови данни:** ЮЗ България, рид Кожух, N41°27'38.70" E23°15'30.63", 220 m, 06-07.2012, 3 ♂♂, почвен капан, О. Сивилов & Б. Златков leg.; И от с. Парил, N41°26'11.31" E23°41'22.84", 780 m, 17.08.2014, 1 ♂ и 1 ♀, ръчен сбор под камък, Д. Градинаров & Я. Петрова leg.

**Общо разпространение:** Балкански п-в: Хърватия, Босна и Херцеговина, България, Македония, Гърция и Турция (LÖBL ET AL., 2008).

**Хоротип:** балкански ендемит (BALK).

**Бележки:** Видът се среща в низините и ниските части на планините (220-780 m). Възрастните са активни от началото на юни до втората декада на август. Мирмекофилен вид съобщаван от гнезда на *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849) (LAPEVA-GJONOVA, 2013).

### ТАКСОНОМИЧНИ РЕЗУЛТАТИ

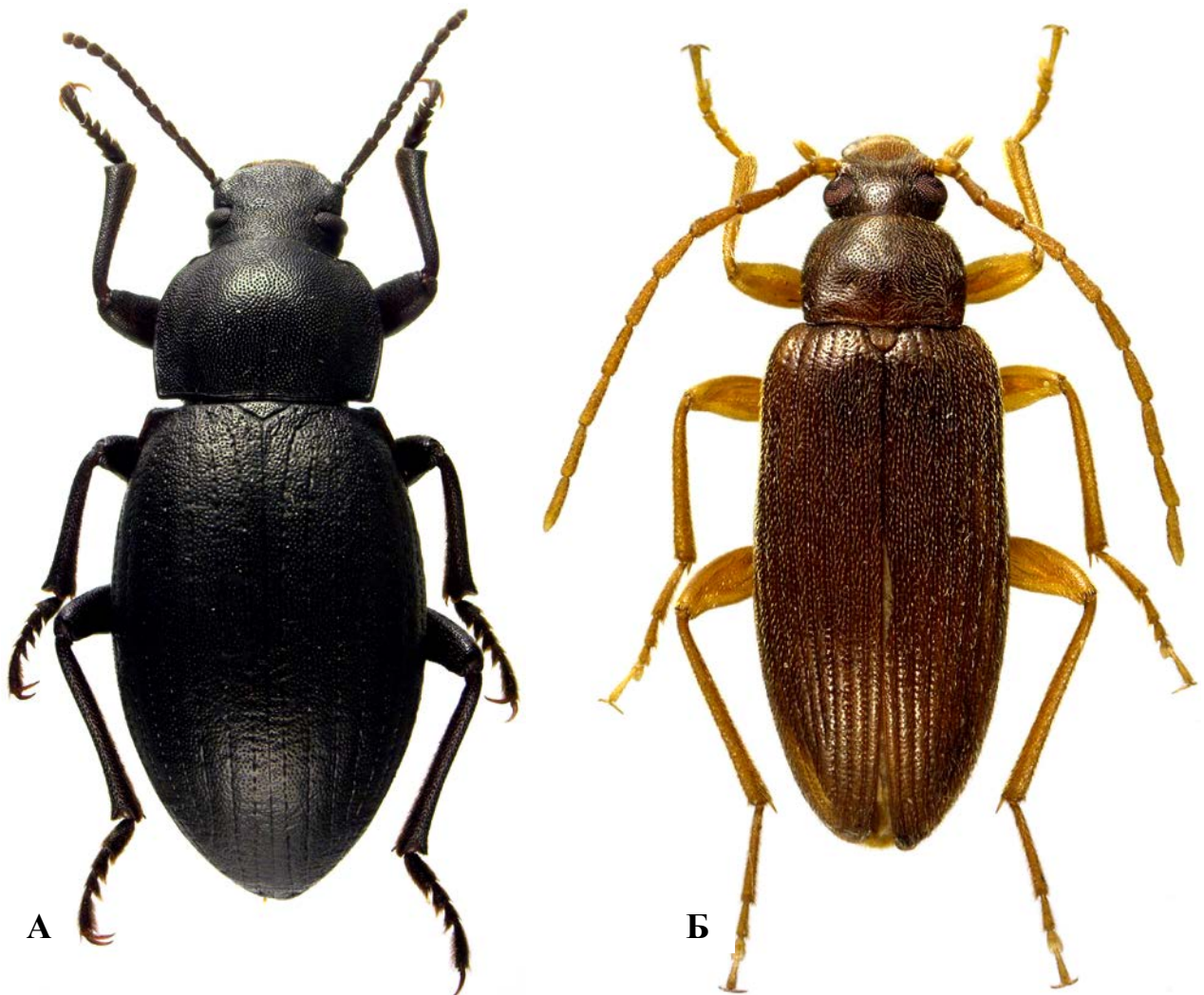
#### Описания на видове от родовете *Probaticus* и *Allecula*

Два таксона от видовата група са определени само до ниво род: *Probaticus* sp. и *Allecula* sp. Екземплярите, принадлежащи към първия от тези видове са изпратени в чужбина за определяне при водещи специалисти по трибус Helopini, а именно: д-р М. Набоженко (Русия) – 1 екземпляр и О. Mérkl (Унгария) – 2 екземпляра. Според тяхното общо заключение видът вероятно е нов за науката, тъй като показва различия спрямо най-близките до него известните видове. За да бъде описан е необходимо извършването на цялостна ревизия на род *Probaticus* от Балканския п-в. Идентичен е случаят и при вида от род *Allecula* по мнението на Dr. V. Novák (водещ специалист по Alleculinae за Европа).

*Probaticus* sp.

### Предварително описание

Имаго (фиг. 16А). Женска. Дължина на тялото 14,66 - 15,12 mm. Черен, матов. Овално издължен, полуцилиндричен. Главата е гъсто пунктирана, в областта на клипеуса пунктировката е по-рядка. Предният ръб на клипеуса е прав. Разстоянието между очите е равно на дължината на ръба на клипеуса. Ментумът е плосък, дистално се разширява. Антените са тънки и средно дълги, назад достигат почти до основата на пронотума. Последното членче на антените е закръглено и по-късо от останалите. Пронотумът е издут, слабо напречен, латералните ръбове ясно окантовани и сравнително слабо дъговидно извити, гъсто пунктиран. Разстоянието между пунктурите е по-малко от диаметъра на самите пунктури. Елитрите са овално издължени с изпъкнали раменни ъгли. Шевът на елитрите е прост (не е окантован). Елитрите са фино, гъсто и равномерно пунктирани. Пунктурите са по-малки от тези на пронотума и главата. Линиите на елитрите са фини, но ясни, изградени от продълговати пунктури. Междините между линиите на елитрите са плоски. Скутелумът е триъгълен. Епиплеврите са широки в областта на раменене, дистално постепенно се стесняват. Коремните стернити много фино (почти незабележимо) окосмени. Краката са ходилен тип, без специфични особености.



Фиг. 16. Видове, които с голяма вероятност са нови за науката. А – *Probatiscus* sp.; Б – *Allecula* sp.

### Диагностични различия

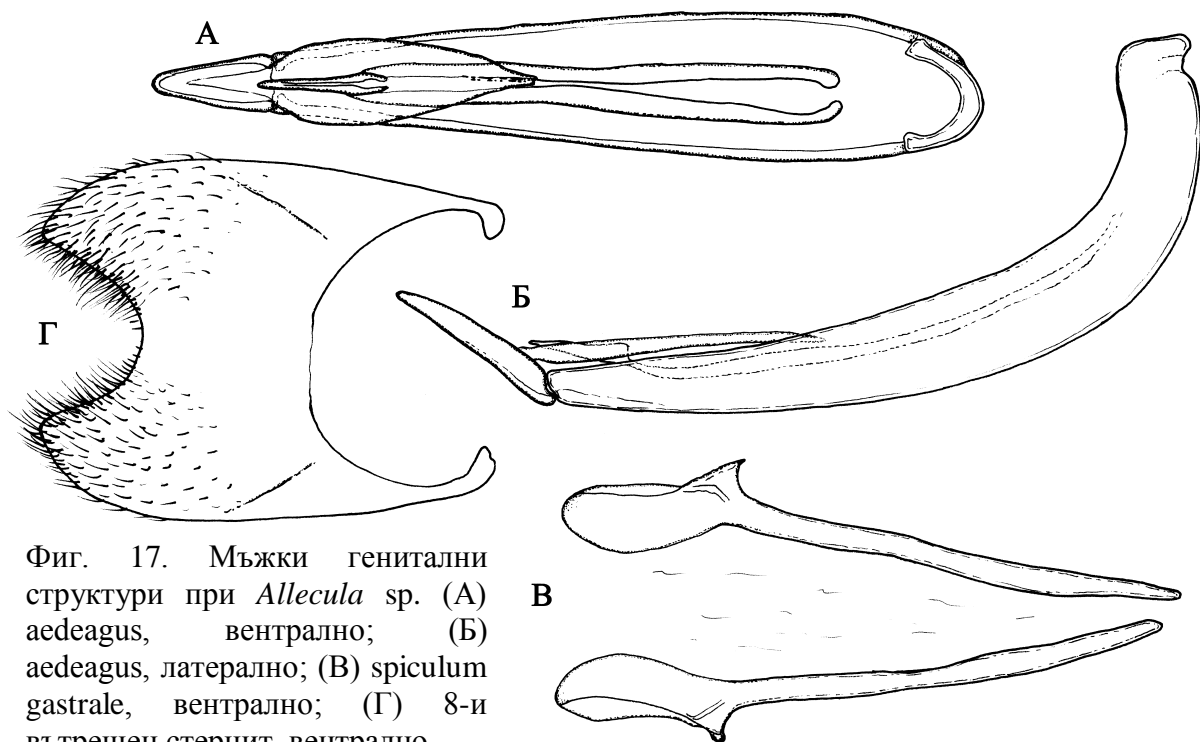
Наблюдавани са следните отличителни белези, разграничаващи този вид от сродните представители: шевът на елитрите не е окантован (при *P. tenebricosus* е фино окантован, особено ясно в дисталната част на шева); липса на сливаща се набръчкана пунктировка на пронотума (каквата е характерна за видовете *P. subrugosus* и *P. maurus*); тялото е дълго и стройно (*P. tarsatus* е много по-малък и набит); липса на напречна вдлъбнатина преди основата на пронотума (свойствена за *P. fulei*).

Родова принадлежност. Видът несъмнено се отнася към род *Probatiscus* по някои характерни особености: всички тибии са прави, ментумът е без коничен изръстък. Принадлежи към подрод *Pelorinus* поради правия преден край на клипеуса, горна страна без окосмяване, скъсено крайно членче на антените при женските (по-късо от останалите).

*Allecula* sp.

### Предварително описание

Имаго (фиг. 16Б). Дължина на тялото при ♂ 6,23 - 7,15 mm, при ♀ – 6,46 mm - 7,62 mm. Тялото е издължено, кафяво, слабо лъскаво, гъсто окосмено с фини сребристи сети. Главата е фино и гъсто пунктирана. Клипеусът е с прав дистален ръб. Очите при мъжките и при женските са почти еднакви по големина. Разстоянието между очите и при двата пола е равно на дължината на ръба на клипеуса. Последното членче на максиларните палпи е триъгълно. Антените са тънки и дълги, при женските назад достигат средата на тялото, при мъжките преминават зад средата на тялото. Третото антенално членче е дълго почти колкото четвъртото (4-то членче 1,1-1,2 пъти по-дълго от 3-тото). Антените и максиларните палпи са жълти. Пронотумът е отчетливо по-тесен от елитрите, почти квадратен по форма, фино и гъсто пунктиран. Предните ъгли са скосени. Латералните ръбове са слабо дъговидно извити и фино окантовани. Елитрите са овално издължени, с отчетливи редове от близко разположени фини пунктури. Междините между редовете са слабо изпъкнали и с пунктировка подобна на тази на пронотума и главата. Краката са ходилен тип, жълти, без специфични особености. При мъжките са видимо по-дълги. Едеагусът е неинвертен, постепенно изтъняващ дистално (фиг. 17). Латералните му страни са слабо дъговидно изпъкнали. Парамерите са къси и



Фиг. 17. Мъжки генитални структури при *Allecula* sp. (А) aedeagus, вентрално; (Б) aedeagus, латерално; (В) spiculum gastrale, вентрално; (Г) 8-и вътрешен стернит, вентрално.

сраснали помежду си. Те са разположени под ъгъл спрямо фалобазата, така че предният им край е издаден вентрално. Съотношението между дължината на параметрите, съотнесена към тази на фалобазата, е 1:3,73. Проксималната част на фалобазата е извита вентрално и преди края има стеснение. Крилата на тегмена са добре развити, в най-широката си част излизат от контурите на лежащата под тях фалобаза. Разширенията на склеритите на гастралната спидула са симетрични по форма. Латералните им ръбове са подвити във вентрална посока. Рамената на гастралната спидула не са еднакви на дължина (дясното е малко по-дълго от лявото). В проксималния им край се доближават, но не се допират. Осмият абдоминален стернит е относително голям с дълбока дъговидна изрезка. Дисталната част на стернита е гъсто окосмена с изключение на медиалната му зона. Дължината на хетите се увеличава от проксималната към дисталната част.

#### Диагностични различия



Най-близка прилика видът показва с *Allecula divisa* Reitt., от който се отличава по пунктировката на пронотума (много по-рядка при *A. divisa*), а също и с *Allecula koreana* Kolbe, който обаче има много по-малко междуочно разстояние. Род *Allecula* е представен в ЮЗ България с още 1 вид – *A. morio*, от който се различава по дължината на третото антенно членче (при *A. morio* е много по-късо – 4-то членче 1,4-1,6 пъти по-дълго от 3-тото), оцветяването на краката, антените и максиларните палпи (червеникаво-кафяви при *A. morio*) и дебелината на антените при мъжките (при *A. morio* са осезаемо по масивни).

Родова принадлежност. Видът се отнася към род *Allecula* по следните белези: пронотумът много по-тесен от елитрите; голямо и напречно крайно членче на максиларните палпи. Принадлежи към номинатния подрод *Allecula* поради дължината на задните фемури, които не достигат върха на абдомена, а нокътчетата са с 5 зъбчета.

#### **Морфологични изследвания при трудно различими видове**

Обогатена е информацията за диагностичните белези на няколко трудно различими видове тенебриониди, което значително улесни и направи по-сигурно тяхното определяне. Първоначално видовете са достоверно идентифицирани, което е потвърдено от водещи чуждестранни специалисти. Впоследствие е направено обстойно проучване, целящо откриването на нови специфични различия, при което са разгледани голям брой екземпляри. Диагностичните различия при изучените видове са представени на таблици 3, 4 и 5.

Табл. 3. Диагностични различия между женските на *Pedinus olympicus* и *P. femoralis*.

<i>Pedinus olympicus</i>	<i>Pedinus femoralis</i>
	
<p>Елитрите с редове от едри, добре различими и рядко разположени пунктури (пунктурите в четвъртия ред – 28-35 на брой).</p>	<p>Елитрите с редове от дребни, трудно различими и гъсто разположени пунктури (пунктурите в четвъртия ред – над 38).</p>



<i>Pedinus olympicus</i>	<i>Pedinus femoralis</i>
	
Израстъкът на простернума между предните кокси, погледнат латерално, има ясно (рязко) скосяване преди края.	Израстъкът на простернума между предните кокси, погледнат латерално – равен или със съвсем слабо и плавно скосяване.

Табл. 4. Диагностични различия между *Hymenalia rufipes* и *H. graeca*.

<i>Hymenalia rufipes</i>	<i>Hymenalia graeca</i>
Мезотрохантерите при мъжките силно издължени, под формата на шипчета, апикалната част на които се подава над вентралната повърхност на фемурите. При женските удължаването е много по-слабо изразено (но винаги е ясно забележимо).	Мезотрохантерите при мъжките и при женските не са удължени и са долепени до основата на фемурите, без да се подават над вентралната им повърхност.
Окосмяването в апикалната част на простерналния израстък е рядко и късо.	Окосмяването в апикалната част на простерналния израстък е гъсто и дълго.
Едеагусът с ясно забележимо по-тесни параметри в дисталната им част. Надлъжният склерит, разположен дорзално в средата на дисталната част на фалобазата, е прост (едноделен). Осмият абдоминален стернит има по-плитка изрезка, чийто вътрешен ръб е дъговидно извит. Страничните на изрезката лобове са много по-къси и не са закривени в медиална посока.	Едеагусът с широки в дисталната им част параметри. Надлъжният склерит, разположен дорзално в средата на дисталната част на фалобазата, е със сложна триделна форма. Осмият абдоминален стернит е с дълбока и широка изрезка, чийто ръб в основата ѝ е прав. Страничните на изрезката лобове са дълги и закривени в медиална посока.

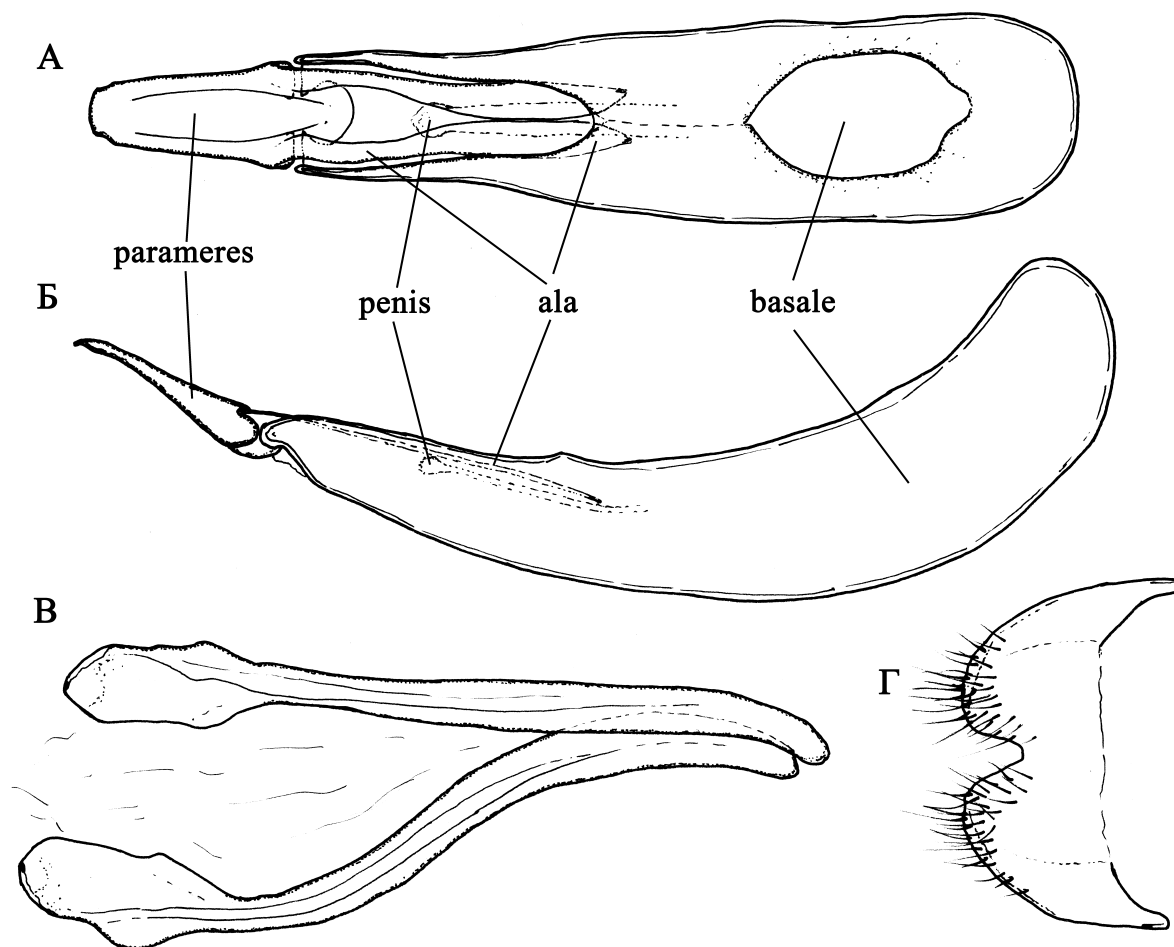
Табл. 5. Диагностични различия между женските на *Isomira antennata* и *I. icteropa*.

<i>Isomira antennata</i>	<i>Isomira icteropa</i>
Четвъртото антенално членче малко по-дълго от 3-то и 5-то.	Четвъртото антенално членче дълго колкото 3-то и 5-то.
Задните нокътчета с 6 зъбчета (рядко с 5 зъбчета).	Задните нокътчета с 7 зъбчета (понякога са много сближени).

<i>Isomira antennata</i>	<i>Isomira icteropa</i>
Пигидиумът е едноцветен, кафяв (тъмно или светло кафяв), а дисталният му ръб е слабо изрязан.	Проксималната част на пигидиума медиално е с бяла ивица (която е различно развита, но винаги я има, поне в проксималната част). Дисталният ръб на пигидиума е прав или слабо изпъкнал.
При тъмните форми долната страна на тялото е тъмно кафява, а фемурите са светложълти (налице е значителен контраст в цвета).	Долната страна на тялото и фемурите са кафяви (понякога краката са едва забележимо по-светли от тялото, но липсва значителен контраст в оцветяването).

### Изследвания върху мъжките генитални структури

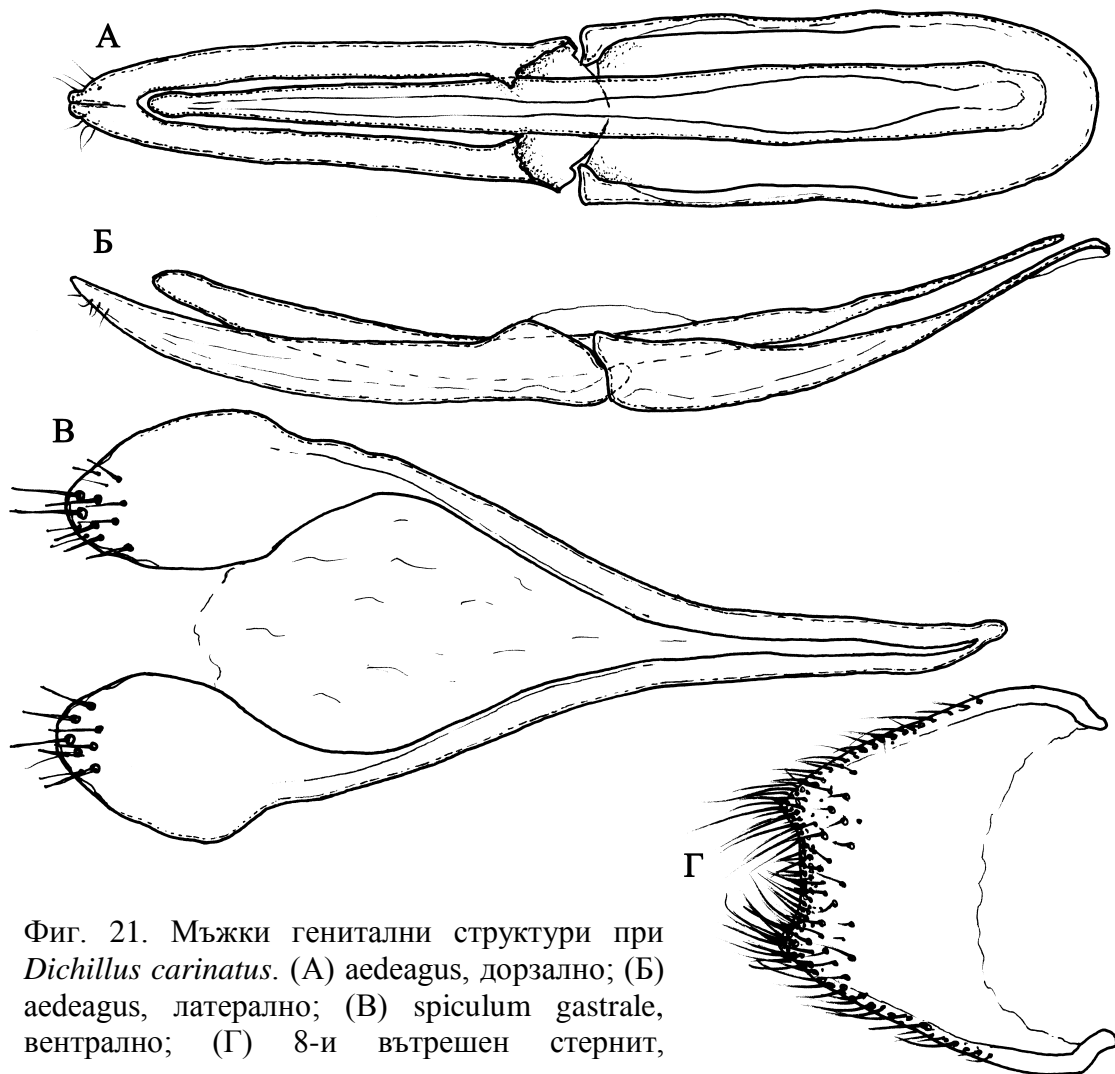
Проучванията върху мъжките генитални структури на представителите от сем. Tenebrionidae към настоящия момент са все още на незадоволително ниво. Изучени са гениталиите на малка част от видовете, при това само в някои региони на света. Фауните на Балканския п-в, в частност и на нашата страна, са слабо проучени в това отношение. В литературата ние сме открили илюстрации и описания на едеагусите само на 35 вида тенебриониди от ЮЗ България. От друга страна, гениталиите при други семейства от разред Coleoptera, които са по-добре проучени, показват висока видова специфичност и слаба вътревидова изменчивост, което прави тези структури много



Фиг. 18. Мъжки генитални структури при *Laena heydeni*. (А) aedeagus, вентрално; (Б) aedeagus, латерално; (В) spiculum gastrale, вентрално; (Г) 8-и вътрешен стернит, вентрално.

удобни при детерминирането на видовете. Тези факти насочиха вниманието ни към по-детайлни проучвания на особеностите в устройството на гениталните апарати при сем. Tenebrionidae.

Едеагусът (aedeagus) при тенебрионидите е устроен по хетеромероидния тип (CROWSON, 1981), представляващ модификация на кукуидния тип, при която цялата вентрална част на пръстена на тегмена е загубила склеротизацията си и е останал само един дорзален склерит, носещ причленени параметри. Устройството на гениталните структури при тенебрионидите е илюстрирано на фиг. 18. Освен едеагуса при сем. Tenebrionidae често се използва и морфологията на последния коремен стернит за целите на детерминирането. Видимите коремни стернити при тенебрионидите обикновено са 5 и съответстват на 3-ти до 7-ми реални стернити (ЧЕРНЕЙ, 2005). Осми и девети сегмент на коремчето по положението си се явяват вътрешни. Стернитът и тергитът на осмия сегмент при мъжките и женските се запазват в слабо променен вид и представляват слабо склеротизирани пластинчати образувания, съединени помежду си с плеврални мембрани. При мъжките по дисталния край на 8-мия стернит на коремчето се плъзга долната повърхност на едеагуса (при работно положение), с което е свързано наличието на различно дълбока изрезка върху стернита. Деветият стернит на коремчето на мъжките включва два тънки дълги склерита – гастрална спикула (spiculum gastrale), предните краища на която често се сливат, а задните преминават в склеротизирани разширения, които в повечето случаи са покрити с четинки. Те поддържат мембранозната торбичка, в която е разположен едеагусът. Гастралната спикула също

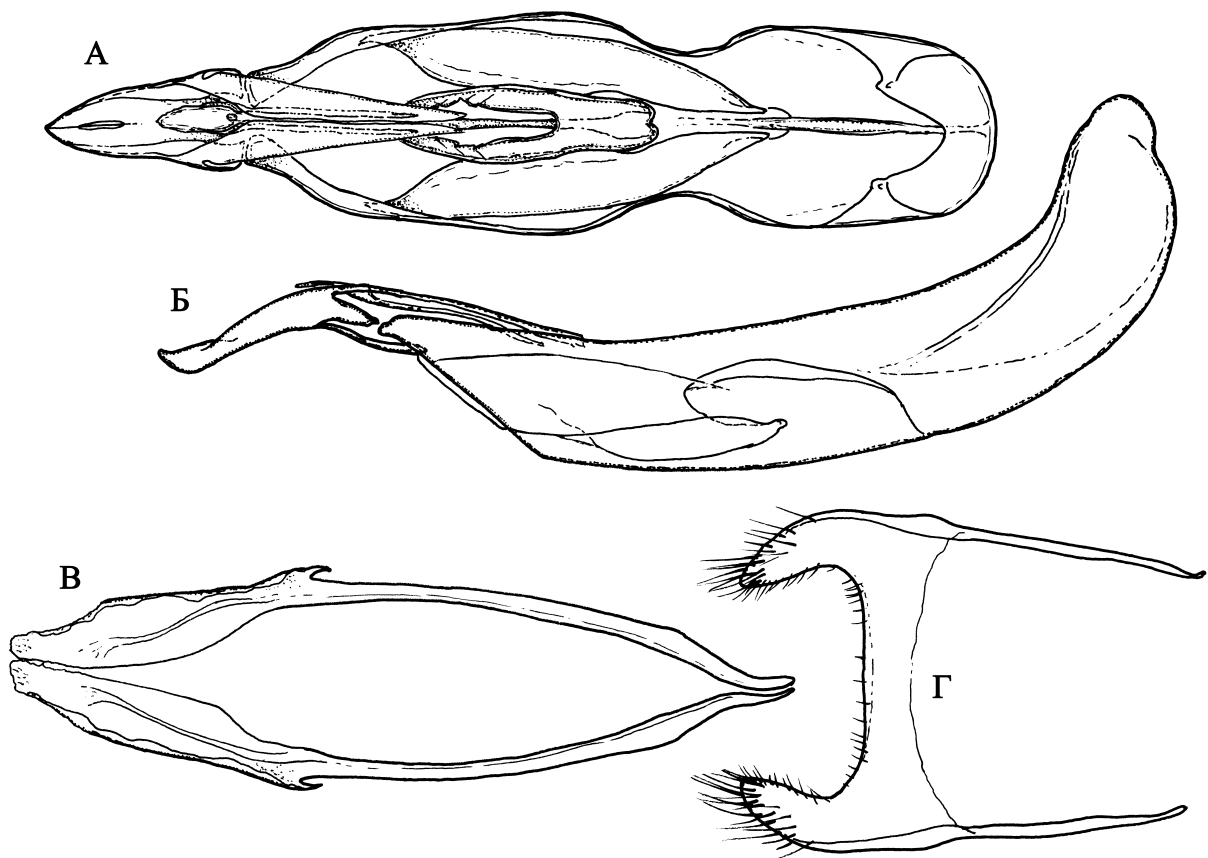


Фиг. 21. Мъжки генитални структури при *Dichillus carinatus*. (А) aedeagus, дорзално; (Б) aedeagus, латерално; (В) spiculum gastrale, вентрално; (Г) 8-и вътрешен стернит, вентрално.

има таксономична стойност. В някои случаи обаче тя може да липсва (MATTHEUS ET AL., 2010).

Външният полов апарат на мъжките, или едеагусът, се състои от тегмен, стените на който образуват подобие на калъф, в който се вмести средния склерит – пенис (penis). Тегменът на свой ред е поделен на базална (basale или фалобаза) и върхна (parameres) част. Парамерите представляват чифтни образувания, които могат напълно да срастват помежду си. Тегменът обикновено има двойка вътрешни склеротизирани крила (alae), които се простират към основата и обкръжават пениса. По положението на едеагуса мрачните се делят на две групи: при представителите на едната група, обединяваща тентириоидните мрачни, пенисът в тегмена е разположен дорзално (инвертен едеагус) (фиг. 21), а при представителите на другата група, включваща тенебриоидните мрачни, пенисът е разположен вентрално (неинвертен едеагус) (фиг. 32) (АБДУРАХМАНОВ И НАБОЖЕНКО, 2011). Според FERRER (2003) целта на това завъртане е постигане на такава конфигурация на гениталиите, при която се увеличава мястото в коремната кухина, чрез разполагане на едеагуса плътно до вентралната страна на абдомена. Това позволява да се натрупва повече храна и се повишава влажността посредством намаляване на изпаряването под елитрите. Такова адаптивно апоморфно състояние е характерно за ксерофилни подсемейства като Pimeliinae (трибуси Molurini, Tentyrini, Adesmiini, Stenosini, Asidiini, Pimeliini, и т.н.), които живеят основно в екстремни пустинни хабитати.

Проучени са мъжките генитални структури на 23 вида тенебриониди от ЮЗ България. За гениталиите на 18 от тях не са открити сведения в литературата (изображения или описания), а при други 5 вида намерените илюстрации не са



Фиг. 32. Мъжки генитални структури при *Hymenalia graeca*. (А) aedeagus, вентрално; (Б) aedeagus, латерално; (В) spiculum gastrale, вентрално; (Г) 8-и вътрешен стернит, вентрално.



достатъчно информативни. По този начин се обогатиха познанията за тези структури с изключителна таксономична стойност.

За всеки вид са изготвени илюстрации, както и подробни описания на три таксономично важни структури: едеагус (aedeagus), гастрална спикула (spiculum gastrale) и 8-ми стернит на коремчето.

### ФАУНИСТИЧЕН АНАЛИЗ

#### Видов състав на сем. Tenebrionidae в проучвания район и България

В резултат на проведените теренни проучвания в ЮЗ България са установени 83 вида и подвида от сем. Tenebrionidae, които са групирани в 58 рода, 26 трибуса и 6 подсемейства. Комбинирането на тези данни с литературната информация даде възможност да се определи общия брой на известните до този момент бръмбари мравници за ЮЗ България, а именно 118 вида и подвида. В района са представени всички 6 подсемейства (Lagriinae, Pimeliinae, Tenebrioninae, Alleculinae, Diaperinae, Stenochiinae), свойствени за Българската фауна, а от тези известни за фауната на Европа липсва само подсем. Phrenapatinae. Установени са представители на 28 трибуса, а видовете са систематизирани в 64 рода.

В резултат на направеното проучване са открити 29 нови вида и подвида за тази част на страната, 14 нови рода (*Palorus*, *Eledonoprius*, *Eledona*, *Alphitobius*, *Metaclisa*, *Latheticus*, *Nalassus*, *Allecula*, *Hymenorus*, *Prionychus*, *Copistethus*, *Platydema*, *Iphthiminus* и *Menephilus*), 2 нови трибуса (*Palorini* и *Cnodalonini*) и 1 ново подсемейство (*Stenochiinae*). Нашето изследване потвърди присъствието на 52 вида и подвида, публикувани по-рано за района, като за тях са съобщени много нови находища. Информация за 35 вида е представена само по литературни данни. По сведения от публикациите видът *Pimelia subglobosa* е представен с 3 подвида в региона на ЮЗ България (*P. subglobosa mongeneti*, *P. subglobosa polita* и *P. subglobosa subglobosa*). Установените екземпляри от този вид при теренната работа на нашето изследване отговарят на описанието на номинатния подвид *P. subglobosa subglobosa*. Тъй като намирането на подвидовете на едно и също място по едно и също време на годината противоречи на съвременната концепция за вида, е необходимо да бъдат извършени още изследвания (с помощта на морфологични и генетични методи, както и проучване на гениталните структури) с цел да се определи статута на тези подвидове (т. е. дали тези подвидове са синоними или са отделни видове).

Настоящото изследване доведе и до увеличаване на известния брой видове тенебриониди за страната ни. След проучването броят на установените за България видове и подвидове достигна 202, разпределени в 79 рода, 34 трибуса и 6 подсемейства. Нови за нашата фауна са 9 вида (*Asida cocquempoti*, *Eledona agricola*, *Pedinus olympicus*, *Allecula morio*, *Mycetochara quadrimaculata*, *Omophlus pilosellus*, *Platydema europaeum*, *Iphthiminus italicus croaticus*, *Eledonoprius serrifrons*), един от които (*E. serrifrons*) е нов и за Балканския п-в (фиг. 41). Два рода са нови за българската фауна: *Eledona* и *Iphthiminus*.

Степента на проученост на тенебрионидната фауна от ЮЗ България значително се повиши в резултат от проведеното изследване. Видовото богатство на сем. Tenebrionidae в този район на страната към настоящия момент съставлява 58,4% от видово богатство на семейството в България, докато преди това то беше 43,1%.

Най-богати на таксони от видовата група са родовете *Probaticus* и *Omophlus* (с по 6 вида и подвида), следвани от *Pedinus* и *Podonta* (с по 5 вида и подвида). Четири рода съдържат по 4 вида и подвида, 7 рода са с по 3 вида и подвида, 10 рода – с по 2 вида и подвида. Повечето от родовете (39) съдържат само по 1 вид. Най-богатите на видове и подвидове трибуси са Alleculini (19), Helopini (18), Steniopodini (15), следвани

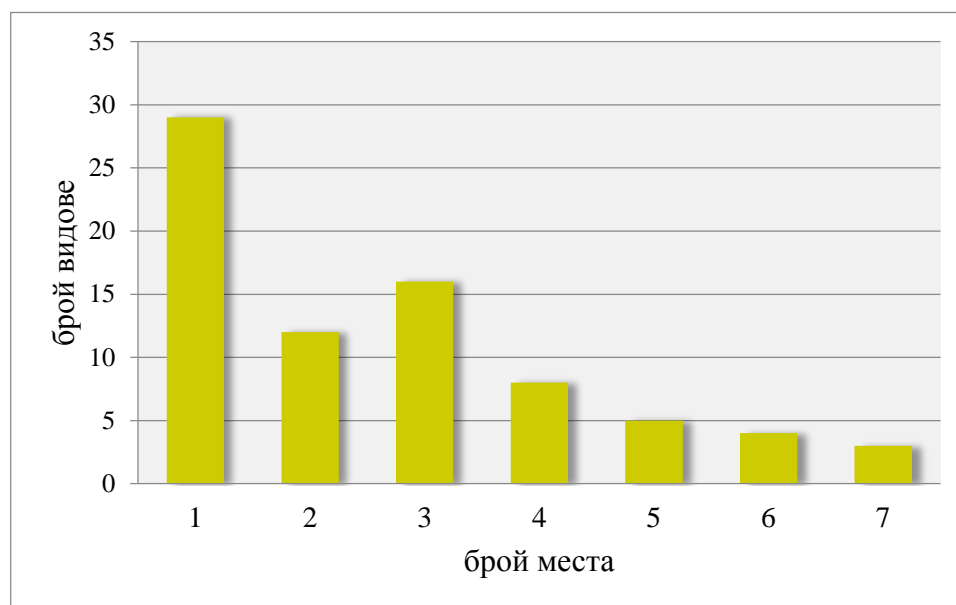


Фиг. 41. *Eledonoprius serrifrons*, нов вид за България, респективно за Балканския п-в, L 3,60 mm.

от Pedinini (9). Два трибуса са с по 5 вида и подвида, 5 трибуса – с по 4, 3 трибуса – с по 3, 4 трибуса – с по 2 вида и подвида и 10 трибуса – с по 1 вид. Разпределението на видовете по подсемейства също не е равномерно. Най-богати са Tenebrioninae и Alleculinae със съответно 54 и 34 вида. Подсем. Pimeliinae и Diaperinae имат по 12 вида. Най-слабо представени в района са представителите на подсем. Lagriinae (с 4 вида) и новото за ЮЗ България Stenochiinae (с 2 вида).

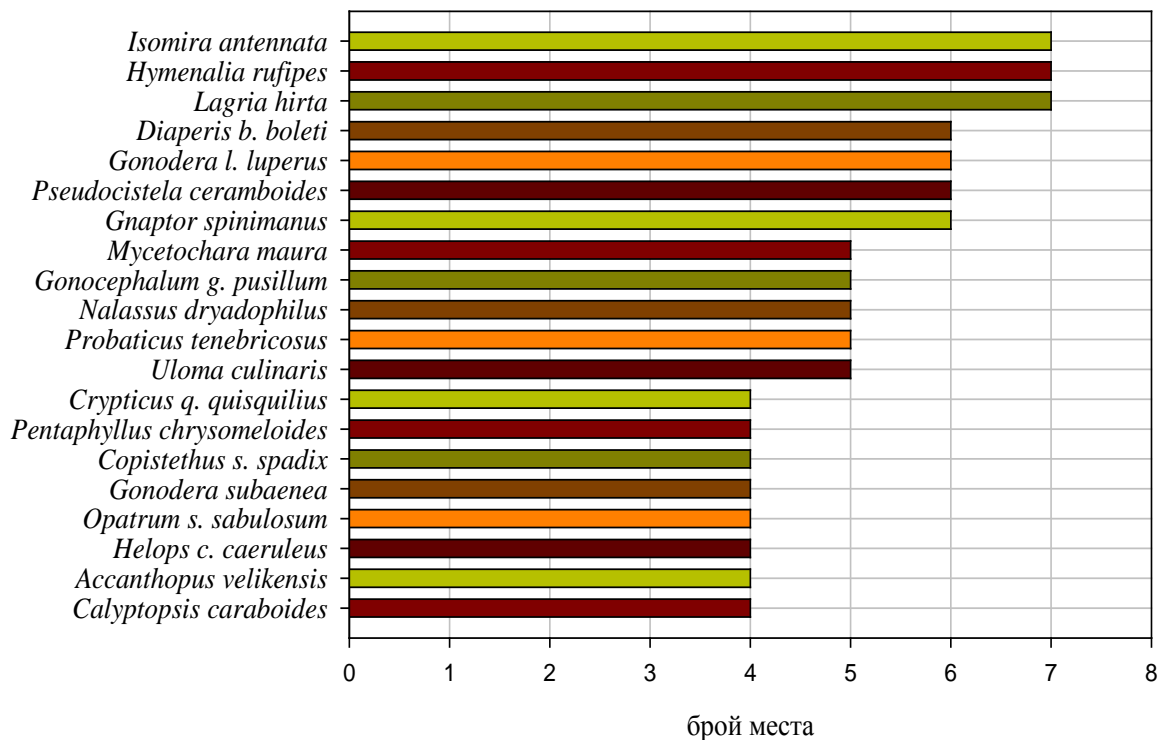
Установените видове се различават по тяхната срещаемост в основните находища. Някои от видовете се срещат във всичките 7 находища, докато други само в 1-2. Зависимостта между броя видове и броя находища е представена на фиг. 48. Най-много видове (29 вида) са намерени само в едно находище, докато едва 3 вида са регистрирани и във всичките 7 основни места на сбор. Най-разпространените видове, установени в повече от 4 находища, са представени на фиг. 49.

Сравняване на обилието на уловените екземпляри от всеки вид също даде информация за срещаемостта на тенебрионидите в ЮЗ България. Най-често срещани и разпространени повсеместно в проучвания район са например *Isomira antennata*, *Dailognatha caraboides*, *Hymenalia graeca*, *H. rufipes*, *Lagria hirta*, *Nalassus plebejus*, *Pentaphyllus chrysomeloides*, *Accanthopus velikensis*, *Bolitophagus reticulatus*, *Gnaptor spinimanus*, *Gonocephalum granulatum pusillum*, *Podonta daghestanica macedonica* и т. н. Други видове са със средно



Фиг. 48. Зависимост между броя видове и броя основни находища, в които са установени.

ниво на обилие в рамките на популациите си в сравнение с предишните и могат да бъдат намерени относително често, но не са масови за разлика от тези, принадлежащи към предходната група. Такива са *Dendarus moesiacus*, *Eledona agricola*, *Copistethus spadix*, *Akis elongata opaca*, *Opatrum sabulosum*, *Nalassus graecus*, *Blaps mucronata*, *Neatus picipes*, *Mycetochara quadrimaculata*, *Pseudocistela ceramboides*, *Odocnemis intricatus*, *Pedinus olympicus*, *Diaclina fagi*, *D. testudinea*, *Uloma culinaris* и т. н. Към откритите се като редките видове, от които сме установили едва по няколко екземпляра, спадат: *Dichillus carinatus*, *Laena heydeni*, *Menephilus cylindricus*, *Lagria atripes*, *Ipthiminius italicus croaticus*, *Haemerophygus allardi*, *Eledonoprius serrifrons*, *Metaclisa azurea*, *Mycetochara humeralis*, *Cteniopus sulphureus*, *Platydemus europaeum* и др.



Фиг. 49. Брой основни находища, на които са установени най-разпространените видове.

### Сравнителна характеристика на семейството в България и други територии

При сравнение на фауните на тенебрионидите на България и някои други райони на Европа, които са със задоволителни нива на проученост (табл. 9), прави впечатление че броят видове силно се увеличава от север на юг. Нашата страна има средни нива на видово богатство, като превъзхожда по брой видове фауните на Средна Европа и Украйна, но е значително по-бедна от гръцката и италианската. Различията се дължат най-вече на това, че сем. Tenebrionidae е представено с най-голямо видово разнообразие в по-топли и сухи (аридни) райони на Земята, като много от представителите са приспособени и към изключително сухи, пустинни местообитания. По тази причина, а също и поради високия ендемизъм на средиземноморските острови, фауните на Италия и Гърция са много по-богати от тази на Средна Европа, а българската заема междинно положение по видово богатство.

От изчислените индекси на сходство по Czekanovski-Dice-Sørensen се установи, че най-голямо сходство (61,3) има между видовия състав на Украйна и Средна Европа

(табл. 10). На дендрограмата (фиг. 50) те формират един клъстер, към който се добавят последователно България (54,1), Италия (35,7), Гърция (33,1) и Кавказ (26,6). Въпреки че индексът на сходство между България и Гърция (44,5) е по-голям от този между България и Италия (34,3), на дендрограмата италианската фауна стои по-близо до нашата, отколкото гръцката. Това показва, че тенебрионидите в България са представени основно от средноевропейски и степни елементи, а средиземноморското влияние е относително слабо. Най-голямо различие спрямо българската тенебрионидна фауна показва тази на Кавказ, което се дължи на проникването на много централно- и южноазиатски видове в тази област.

Табл. 9. Разпределение на видовете на сем. Tenebrionidae в Европа и някои нейни територии по трибуси (бр. – брой видове; % – процентно съотношение).

Трибус	Европа		Балк. п-в		България		Ср. Европа		Украйна		Италия		Гърция		Кавказ	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
Adelostomini	2	0,1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0
Adesmiini	6	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,7
Akidini	27	1,5	4	0,7	2	1,0	0	0	1	0,7	4	1,0	3	0,7	2	0,5
Alleculini	113	6,4	58	10,2	23	11,4	36	23,7	19	13,2	38	9,6	33	7,6	38	9,0
Alphitobiini	7	0,4	5	0,9	5	2,5	5	3,3	4	2,8	4	1,0	4	0,9	6	1,4
Asidini	294	16,7	20	3,5	6	3,0	1	0,7	1	0,7	51	12,8	8	1,8	1	0,2
Belopini	12	0,7	3	0,5	1	0,5	0	0	4	2,8	5	1,3	1	0,2	7	1,7
Blaptini	54	3,1	16	2,8	8	4,0	7	4,6	9	6,3	6	1,5	14	3,2	29	6,8
Bolitophagini	7	0,4	6	1,1	5	2,5	4	2,6	3	2,1	5	1,3	4	0,9	6	1,4
Boromorphini	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5
Ceratanisini	7	0,4	6	1,1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	6	1,4	1	0,2
Cnemeplatini	5	0,3	1	0,2	0	0	1	0,7	0	0	1	0,3	1	0,2	3	0,7
Cnodalonini	14	0,8	4	0,7	2	1,0	2	1,3	2	1,4	2	0,5	4	0,9	1	0,2
Cossyphini	7	0,4	3	0,5	1	0,5	0	0	1	0,7	2	0,5	3	0,7	1	0,2
Crypticini	39	2,2	7	1,2	2	1,0	2	1,3	2	1,4	13	3,3	6	1,4	4	0,9
Cteniopodini	119	6,7	58	10,2	24	11,9	10	6,6	12	8,3	21	5,3	40	9,2	45	10,6
Diaperini	19	1,1	12	2,1	8	4,0	11	7,2	10	6,9	9	2,3	10	2,3	12	2,8
Dissonomini	2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5
Elenophorini	1	0,1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0
Erodiini	26	1,5	7	1,2	0	0	0	0	0	0	5	1,3	7	1,6	3	0,7
Helopini	226	12,8	79	13,9	30	14,9	13	8,6	12	8,3	43	10,8	59	13,6	61	14,4
Hypophlaeini	16	0,9	14	2,5	6	3,0	11	7,2	7	4,9	10	2,5	10	2,3	10	2,4
Lachnogyini	2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5
Laenini	34	1,9	23	4,0	10	5,0	2	1,3	3	2,1	1	0,3	10	2,3	11	2,6
Lagriini	8	0,5	2	0,4	2	1,0	3	2,0	2	1,4	3	0,8	2	0,5	3	0,7
Leptodini	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,9
Melanimini	6	0,3	3	0,5	2	1,0	2	1,3	1	0,7	3	0,8	2	0,5	5	1,2
Myrmexhixenini	3	0,2	1	0,2	1	0,5	3	2,0	0	0	3	0,8	0	0	3	0,7
Opatrini	83	4,7	21	3,7	9	4,5	5	3,3	8	5,6	40	10,1	18	4,1	32	7,5
Palorini	5	0,3	3	0,5	3	1,5	3	2,0	3	2,1	4	1,0	3	0,7	4	0,9
Pedinini	226	12,8	82	14,4	14	6,9	9	5,9	10	6,9	34	8,6	73	16,8	17	4,0

Трибус	Европа		Балк. п-в		България		Ср. Европа		Украйна		Италия		Гърция		Кавказ	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
Penetini	1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0
Phaleriini	25	1,4	7	1,2	5	2,5	1	0,7	3	2,1	11	2,8	4	0,9	7	1,7
Pimeliini	91	5,2	24	4,2	5	2,5	0	0	1	0,7	15	3,8	24	5,5	27	6,4
Platyscelidini	5	0,3	2	0,4	1	0,5	3	2,0	3	2,1	0	0	0	0	3	0,7
Scaphidemini	3	0,2	1	0,2	1	0,5	2	1,3	2	1,4	1	0,3	0	0	2	0,5
Scaurini	12	0,7	6	1,1	1	0,5	1	0,7	0	0	5	1,3	6	1,4	1	0,2
Sepidiini	5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0
Stenochiini	1	0,1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	0	0
Stenosini	78	4,4	29	5,1	4	2,0	0	0	4	2,8	17	4,3	25	5,8	11	2,6
Tenebrionini	9	0,5	8	1,4	5	2,5	5	3,3	4	2,8	6	1,5	6	1,4	5	1,2
Tentyriini	137	7,8	38	6,7	7	3,5	0	0	4	2,8	22	5,5	36	8,3	38	9,0
Toxicini	1	0,1	1	0,2	1	0,5	1	0,7	1	0,7	0	0	1	0,2	1	0,2
Trachyscelini	1	0,1	1	0,2	1	0,5	1	0,7	1	0,7	1	0,3	1	0,2	1	0,2
Triboliini	7	0,4	6	1,1	5	2,5	6	3,9	5	3,5	5	1,3	4	0,9	5	1,2
Ulomini	4	0,2	4	0,7	1	0,5	2	1,3	2	1,4	2	0,5	3	0,7	2	0,5
Zophosini	6	0,3	2	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0,3	2	0,5	3	0,7
<b>Общо</b>	<b>1763</b>	<b>100</b>	<b>570</b>	<b>100</b>	<b>202</b>	<b>100</b>	<b>152</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>	<b>434</b>	<b>100</b>	<b>424</b>	<b>100</b>

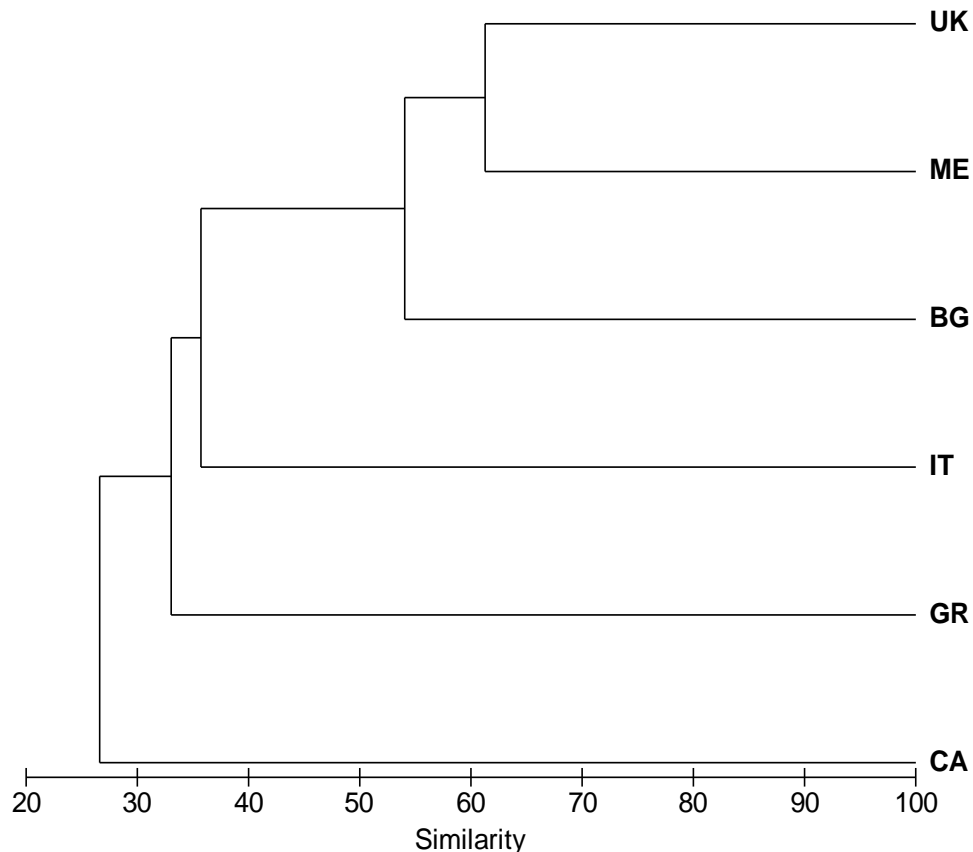
Табл. 10. Стойности на индекса на Czekanovski-Dice-Sørensen за България и някои добре проучени територии на Европа.

	BG	GR	IT	ME	UK	CA
BG	-	44,5	34,3	53,9	54,2	26,5
GR	44,5	-	29,8	29,3	28,7	20,5
IT	34,3	29,8	-	42,2	30,7	20,5
ME	53,9	29,3	42,2	-	61,3	29,1
UK	54,2	28,7	30,7	61,3	-	36,6
CA	26,5	20,5	20,5	29,1	36,6	-

**BG** – България  
**GR** – Гърция  
**IT** – Италия  
**ME** – Средна Европа  
**UK** – Украйна  
**CA** – Кавказ

При сравняване на процентното разпределение на видовете по трибуси за същите разгледани по-горе райони (табл. 9), може да се заключи, че в по-северните райони най-висок е делът на видовете от трибус Alleculini (Средна Европа – 23,7%, Украйна – 13,2% срещу едва 9,6% за Италия и 7,6% за Гърция. България заема средно положение с 11,4%. За Средиземноморието (особено за източното) са характерни представителите на трибус Pedinini, а на север делът на видовете от този трибус намалява (Гърция – 16,8%, Италия – 8,6%, Украйна – 6,9%, Средна Европа – 5,9%). Видовото богатство на този трибус в България спрямо останалите е малко, по което страната ни се доближава до по-северните райони (6,9%). Обратна тенденция се наблюдава при трибус Helorini, при който страната ни се доближава до Средиземноморието по големия дял на този трибус у нас (България – 14,9%, Гърция – 13,6%, Италия – 10,8%, срещу Средна Европа – 8,6% и Украйна – 8,3%). Helorini е най-добре представения трибус сред Българските тенебриониди, следван от Steniorodini с 11,9% и Alleculini – 11,4%. Характерен западносредиземноморски трибус, който се среща и в Източното Средиземноморие, но с по-малко видово разнообразие, е Asidini

(Италия – 12,8%; България – 3%, Гърция – 1,8%). Asidini е най-силно застъпения трибус на територията на Европа, съставляващ 16,7% от фауната ѝ. При трибус Opatrini видовото богатство намалява от Западното към Източното Средиземноморие, но впоследствие отново се увеличава към Кавказ (Италия – 10,1%; България – 4,5%, Гърция – 4,1%, Кавказ – 7,5%). Представителите на трибус Ceratanisini са разпространени на Балканския п-в и Кавказ, но липсват в Западна Европа. От друга страна, трибус Penetini на територията на Европа се среща само в Западното Средиземноморие, а Dissonomini, Lachnogyini и Leptodini не преминават на запад от Кавказ.



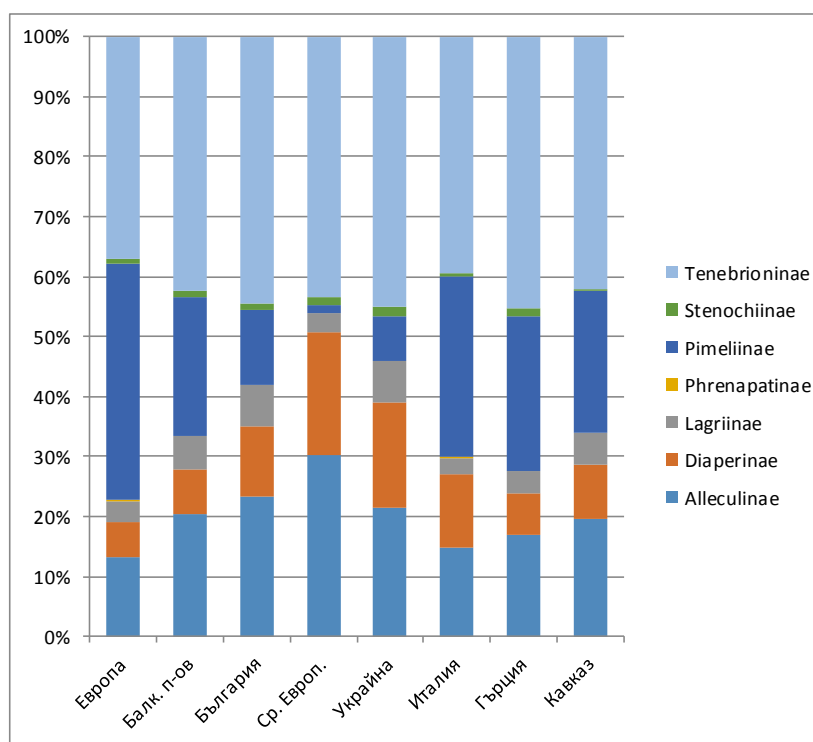
Фиг. 50. Фаунистично сходство по видов състав на България и някои добре проучени територии на Европа (BG – България; GR – Гърция; IT – Италия; ME – Средна Европа; UK – Украйна; CA – Кавказ).

Сравняването на процентното разпределение на видовете по подсемейства показва, че Tenebrioninae има най-голям дял във всички разгледани територии (около 40%) (табл. 11 и фиг. 52). Тежестта на подсемействата Alleculinae и Diaperinae във фауните на северните райони е много по-голяма, отколкото в южните, а при подсем. Pimeliinae е обратно (в Средна Европа и Украйна след Tenebrioninae по видово богатство се нареждат Alleculinae и Diaperinae, докато в Италия и Гърция на второ място попада подсем. Pimeliinae). България заема междинно положение, но тенебрионидната ѝ фауна е по-близка до средноевропейската, отколкото до средиземноморската. На второ място по брой видове в българската фауна е Alleculinae, следвано от Pimeliinae, а дялът на Diaperinae е почти равен на този на Pimeliinae. Подсем. Phrenapatinae на територията на Европа е представено само от един западносредиземноморски вид.

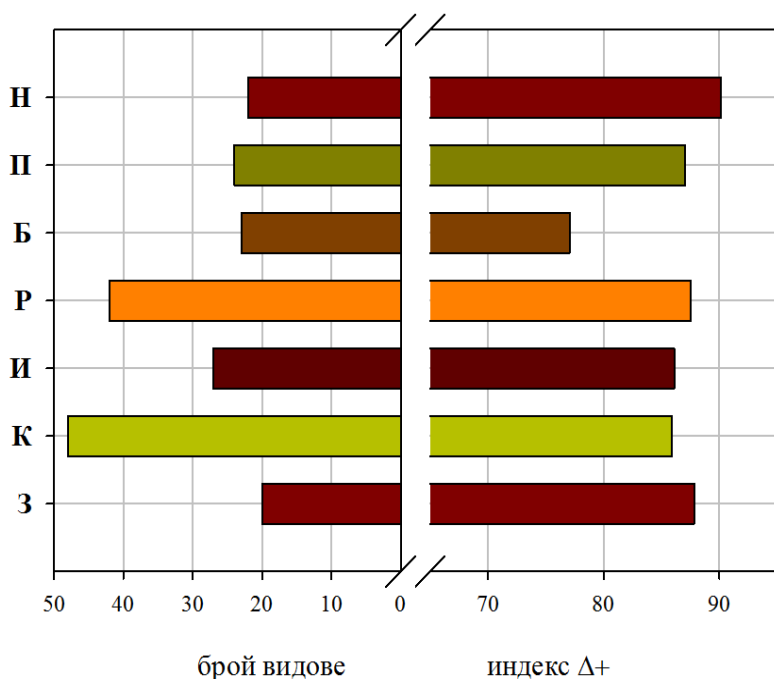
Табл. 11. Видово богатство на сем. Tenebrionidae в Европа и някои нейни територии по подсемейства (бр. – брой видове; % – процентно съотношение).

Подсемейство	Европа		Балк. п-в		България		Ср. Европ.		Украйна		Италия		Гърция		Кавказ	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
Alleculinae	232	13,2	116	20,4	47	23,3	46	30,3	31	21,5	59	14,9	73	16,8	83	19,6
Diaperinae	106	6,0	43	7,5	24	11,9	31	20,4	25	17,4	48	12,1	31	7,1	39	9,2
Lagriinae	61	3,5	31	5,4	14	6,9	5	3,3	10	6,9	11	2,8	16	3,7	22	5,2
Phrenapatinae	1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0
Pimeliinae	694	39,4	133	23,3	25	12,4	2	1,3	11	7,6	119	30,0	112	25,8	100	23,6
Stenochiinae	15	0,9	5	0,9	2	1,0	2	1,3	2	1,4	2	0,5	5	1,2	1	0,2
Tenebrioninae	654	37,1	242	42,5	90	44,6	66	43,4	65	45,1	157	39,5	197	45,4	179	42,2
<b>Общо</b>	<b>1763</b>	<b>100</b>	<b>570</b>	<b>100</b>	<b>202</b>	<b>100</b>	<b>152</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>	<b>434</b>	<b>100</b>	<b>424</b>	<b>100</b>

Фиг. 52. Видово богатство на подсемействата на сем. Tenebrionidae в България и някои добре проучени територии на Европа.



Направено е сравнение между фауните на сем. Tenebrionidae в основните находища на ЮЗ България. Изчислените индекси на таксономично разнообразие Delta + ( $\Delta+$ ) не показват връзка с броя видове в отделните локалитети (фиг. 53). Така например находищата с най-висок индекс на таксономично разнообразие – с. Нова Ловча (90,2) и Земенски пролом (87,8), са с най-малък брой установени видове (съответно 22 вида за с. Нова Ловча и 20 вида за Земенски пролом). От друга страна, най-богатото на видове находище – Кресненски пролом (с 48 вида), е едва на предпоследно място по таксономично разнообразие със стойности на  $\Delta+$  индекса от 85,9. Второто по брой видове находище обаче – м. „Рупите“ и рид Кожух (42 вида), показва високи нива на таксономично разнообразие (87,5). Най-ниска е стойността на индекса на разнообразие в подгорието на Беласица (77,0), където са регистрирани и малък брой видове (23 вида).



Фиг. 53. Съпоставка между броя видове и стойностите на индекса на таксономично разнообразие от основните находища в ЮЗ България.

Н – с. Нова Ловча и с. Парил  
 П – Ю от с. Пирин  
 Б – Беласица - подгорие  
 Р – м. Рупите и рид Кожух  
 И – с. Илинденци  
 К – Кресненски пролом  
 З – Земенски пролом

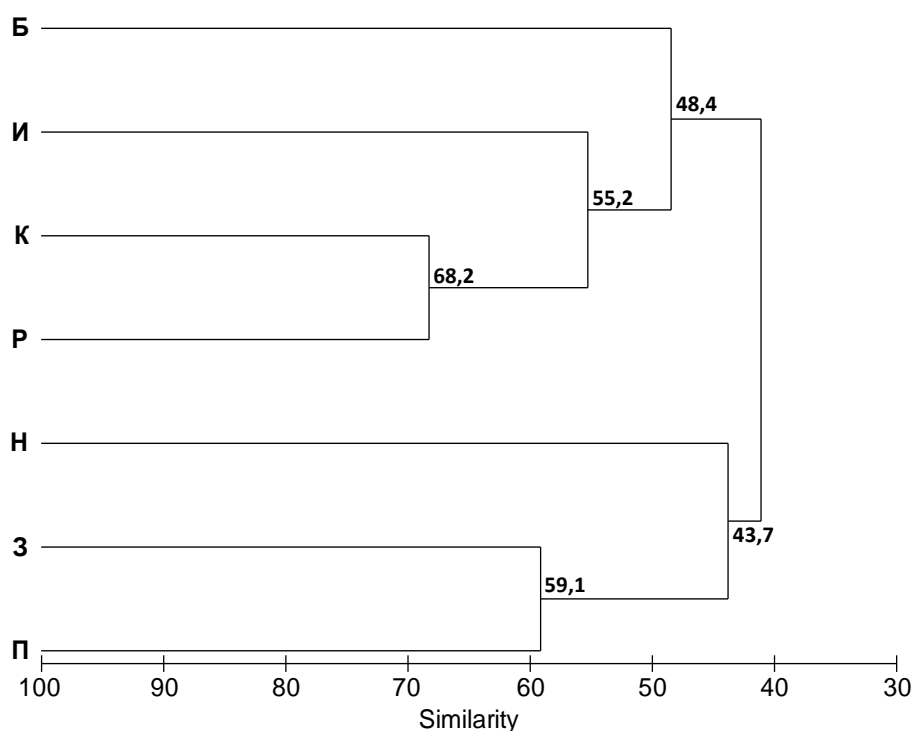
Изчислени са стойностите на индекса на Czekanovski-Dice-Sørensen за изясняване на сходството между основните находищата по видов състав. Те са представени в табл. 13 заедно с резултатите на SIMPER анализа, показващи различията

Табл. 13. Стойности на индекса на Czekanovski-Dice-Sørensen и процентни различия по SIMPER за двойките основни находища в ЮЗ България.

	процент различия по SIMPER						
	З	К	И	Р	Б	П	Н
З	-	50,8	52,2	70,0	53,5	40,9	65,9
К	49,2	-	38,0	31,8	44,1	56,5	60,6
И	47,8	62,0	-	51,5	55,1	56,0	57,4
Р	30,0	68,2	48,5	-	55,6	68,7	60,7
Б	46,5	55,9	44,9	44,4	-	57,4	63,6
П	59,1	43,5	44,0	31,3	42,6	-	46,7
Н	34,1	39,4	42,6	39,3	36,4	53,3	-
индекс на сходство на Czekanovski-Dice-Sorensen							

между основните локалитети. За графично онагледяване на сходството е построена дендрограма, резултат от извършен клъстерен анализ (фиг. 54). Най-високи стойности на индекса на сходство се наблюдават между находищата м. „Рупите“ с рид Кожух и Кресненски пролом (68,2), които образуват един клъстер, към който се добавят последователно с. Илинденци (55,2) и подгорието на Беласица (48,4). Земенският пролом и находището южно от с. Пирин образуват друг клъстер със стойности на индекса на Чекановски 59,1, към който от своя страна се присъединява с. Нова Ловча и с. Парил при нива на сходство от 43,7. Последното се явява най-отдалечено и изолирано от останалите, но показва най-високи нива на сходство с находището южно от с. Пирин (53,3). Сходството между изследваните основни находища може да се обясни с подобие в разпределението на типовете местообитания. Рупите и Кресненският пролом са хабитати с малка надморска височина и подчертано





Фиг. 54. Фаунистично сходство по видов състав на основните находища в ЮЗ България (Б – Беласица – подгорие; И – с. Илинденци; К – Кресненски пролом; Р – м. Рупите и рид Кожух; Н – с. Нова Ловча и с. Парил; З – Земенски пролом; П – Ю от с. Пирин).

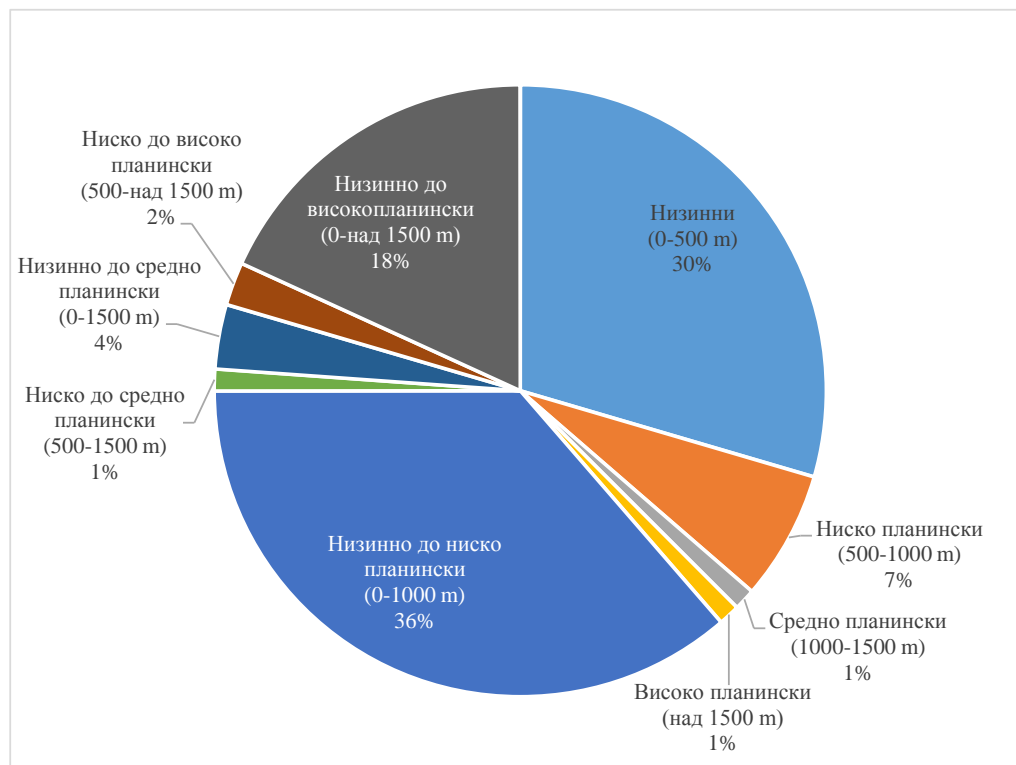
средиземноморско влияние, включващи ксеротермни и крайречни растителни съобщества. Местообитанията в района на с. Илинденци, макар и на малко по-голяма надморска височина, са доста сходни с предишните две. Ниската част на Беласица (350-650 m) включва мезофитни формации от *Platanus* и *Castanea*. Силното средиземноморско влияние в този район обаче оказва въздействие върху фауната в това находище и я доближава към горепосочените три. Районът, южно от с. Пирин е разположен в среднопланинската зона на височина 900-1000 m и включва основно мезофитни букови и ксерофитни дъбови гори. По климатични условия и растителност, а също така и по основния състав на терена (т.е. карбонатен) това находище изглежда най-близко до Земенския пролом. Най-специфично и отдалечено от останалите е находището при селата Нова Ловча и Парил, включващо хълмове с ксеротермна растителност и естествени формации от *Pinus* sp., с мезофитни ливади и съобщества от кавак в подножието им.

Най-висок процент на различие между находищата, определен чрез SIMPER анализа, се наблюдава между Рупите и Земенски пролом (70%), както и между Рупите и района на с. Пирин (68,7%). До Рупите проникват видове със средиземноморски произход, които не се срещат в Земенския пролом и с. Пирин. Такива са например: *Haemerophyugus allardi*, *Akis elongata opaca*, *Pimelia subglobosa*, *Dailognatha caraboides*, *Calyptopsis caraboides*, *Dendarus moesiacus*, *Pedinus olympicus*, *Copistethus spadix*, *Podonta daghestanica macedonica* и др. Обратно, видовете *Accanthopus velikensis*, *Helops caeruleus*, *Gonodera luperus*, *Megischina armillata* са характерни за средноевропейската фауна, поради което не се срещат на Рупите, за разлика от с. Пирин и пролома при Земен. Най-нисък е процентът на различие между фауните на Кресненски пролом и м. „Рупите“ (31,8%).

### Вертикално разпределение

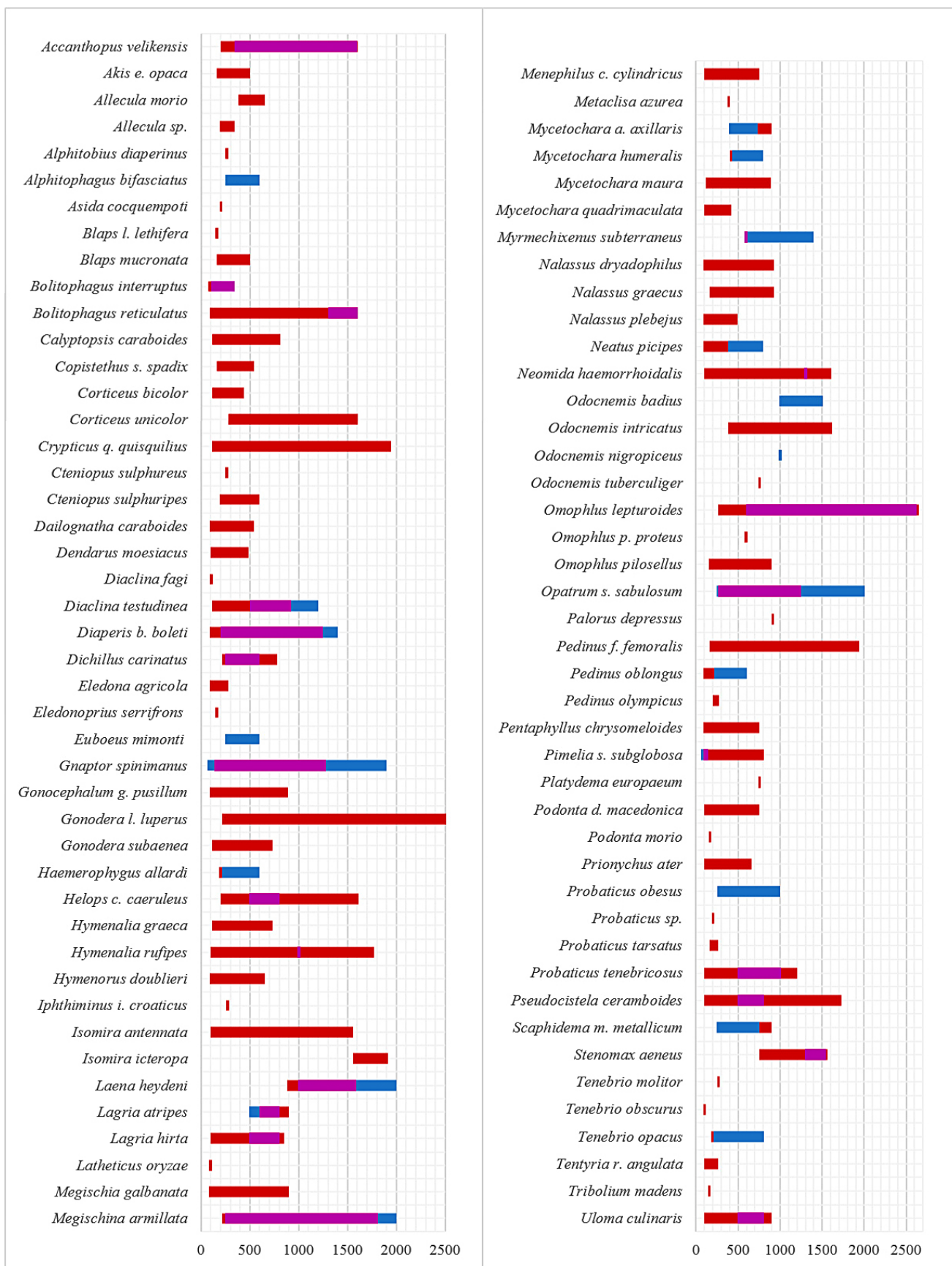
Направен е опит да се установят някои закономерности във вертикалното разпределение на тенебрионидите от ЮЗ България. Общо са проучени 88 вида мравчици (фиг. 55). Представени са данни за всички 83 вида от сем. Tenebrionidae, събрани от нас при теренната работа в изследвания район. Височинното разпределение на 54 вида е установено само по нови (наши) данни, при 29 вида е използвана комбинирана информация (както нови, така и литературни данни), а за 5 вида сме съдили единствено от литературните източници. При 30 от видовете, които са установени за района само от публикациите, липсва информация за тяхното вертикално разпределение.

При изследване на вертикалното разпределение са обособени 9 групи, на които са придадени различни интервални стойности от надморски височини. Към тези групи са причислени видовете от сем. Tenebrionidae, характерни за фауната на проучения район (фиг. 56). Групите включват типове представители както следва: низинни (до 500 m), нископланински (500-1000 m), среднопланински (1000-1500 m), високопланински (над 1500 m), низинно до нископланински (0-1000 m), ниско- до среднопланински (500-1500 m), низинно до среднопланински (0-1500 m), ниско- до високопланински (500-над 1500 m) и низинно до високопланински (0-над 1500 m).



Фиг. 56. Съотношение между групите видове във вертикалното разпределение.

Типични топлолюбиви видове, обитаващи низините (до 500 m), са 26 вида. Характерни представители от тази група са например *Akis elongata opaca*, *Asida cocquempoti*, *Tentyria rotundata angulata*, *Eledonoprius serrifrons*, *Eledona agricola*, *Metaclisa azurea*, *Dendarus moesiacus*, *Pedinus olympicus*, *Ipthiminus italicus croaticus* и др. В тази група попадат и 3 вида от алекулините (*Mycetochara quadrimaculata*, *Podonta morio* и *Steniorpus sulphureus*), а също и определените само до род представители (*Probaticus* sp., *Allecula* sp.).



Фиг. 55. Вертикално разпределение на видовете от сем. Tenebrionidae в ЮЗ България в метри (m).

Установени са 6 вида, които се срещат в ниските части на планините (500-1000 m): *Lagria atripes*, *Palorus depressus*, *Odocnemis nigropiceus*, *O. tuberculiger*, *Omophlus proteus proteus* и *Platydema europaeum*.

Двете групи на среднопланинските (1000-1500 m) и високопланинските (над 1500 m) представители включват по 1 вид, съответно *Odocnemis badius* (за първата група) и *Isomira icteropa* (за втората).

По-голяма част от видовете се срещат в по-широк интервал на надморските височини. Така например, най-богата на видове (32 вида) се оказва групата на обитателите на низините и ниските части на планините (0-1000 m). Такива са *Lagria hirta*, *Dichillus carinatus*, *Haemerophygus allardi*, *Pimelia subglobosa*, *Dailognatha caraboides*, *Calyptopsis caraboides*, *Neatus picipes*, *Uloma culinaris*, *Nalassus dryadophilus*, *N. graecus*, *Pedinus oblongus*, *Gonocephalum granulatum pusillum*, *Pentaphyllus chrysomeloides*, *Scaphidema metallicum*, *Menephilus cylindricus* и др., а от алекулините – *Allecula morio*, *Hymenorus doublieri*, *Prionychus ater*, *Hymenalia graeca*, *Gonodera subaenea*, *Copistethus spadix*, *Mycetochara humeralis*, *M. axillaris*, *Podonta daghestanica macedonica*, *Cteniopis sulphuripes*, *Omophlus pilosellus*, *Megischia galbanata* и др.

Ниско- до среднопланински (500-1500 m) е само един вид – *Myrmecixenus subterraneus*. Не са наблюдавани представители, обитаващи интервала от средно високите до високите части на планините (1000-над 1500 m).

Още по-широк интервал на надморските височини има при групите на низинно до среднопланинските (0-1500 m) и ниско- до високопланинските (500-над 1500 m) видове тенебриониди. Към първата група се отнасят 3 вида – *Diaclina testudinea*, *Probatiscus tenebricosus* и *Diaperis boleti*, а към втората 2 вида – *Laena heydeni* и *Stenomax aeneus*.

В най-широки граници на надморската височина са установени 16 вида от сем. Tenebrionidae, срещащи се от низините до високите планински части (0-над 1500 m). Характерни представители от тази група са *Bolitophagus reticulatus*, *Accanthopus velikensis*, *Helops caeruleus*, *Odocnemis intricatus*, *Gnaptor spinimanus*, *Pedinus femoralis*, *Opatrum sabulosum*, *Hymenalia rufipes*, *Isomira antennata*, *Megischina armillata*, *Neomida haemorrhoidalis*, *Crypticus quisquilius* и др. Към тази група принадлежат и видовете, наблюдавани на най-голяма надморска височина – *Gonodera luperus* (2635 m) и *Omophlus lepturoides* (2655 m).

### **Фенология**

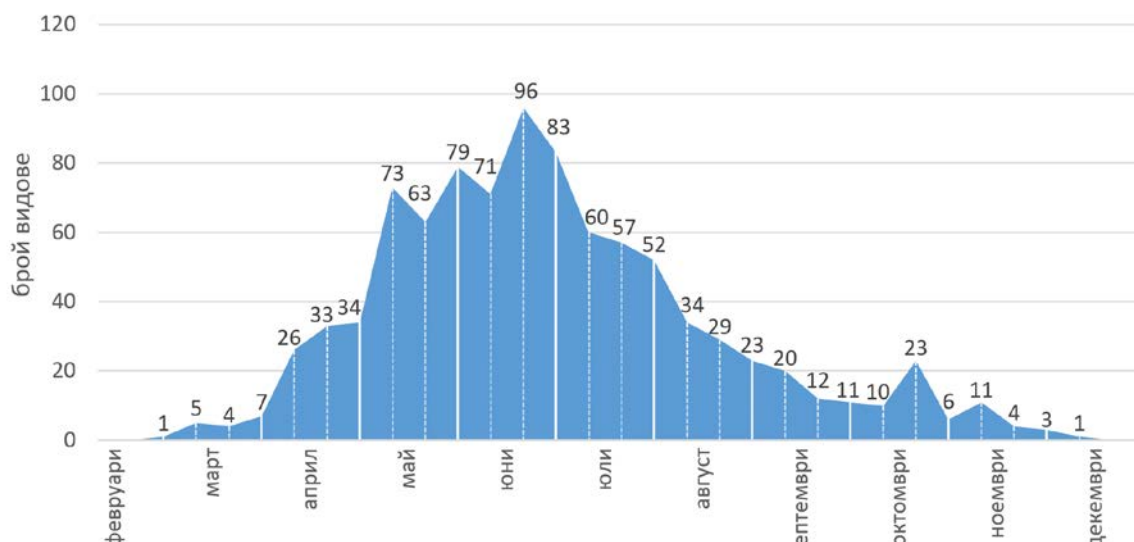
Проведените теренни проучвания имат значителен принос по отношение обогатяването на знанията за фенологията на имагиналния стадий на бръмбарите от сем. Tenebrionidae в България. Данните за периодите на активност на имагото у нас са изключително оскъдни и недостатъчно прецизни. Повечето сведения се основават на единични съобщения или представят твърде общ времеви интервал, без да са базирани на системни проучвания. По литературни данни е намерена информация за фенологията на 90 вида и подвида тенебриониди. Данните за 80 от тях са от предварителните проучвания на публикациите, а другите 10 вида, бяха установени като нови за района на ЮЗ България, но имаха фенологична информация и от други райони на страната.

При проведените теренни проучвания са събрани фенологични данни за всички 83 вида установени от нас в ЮЗ България. Информацията е базирана на точните дати на събиране на уловените екземпляри. При анализирането на фенологията на тенебрионидите са взети предвид само данните за възрастните насекоми.

При комбиниране на всички (литературни и наши) фенологични данни са установени периодите на активност на 115 вида тенебриониди от проучвания район. За

3 вида от намерените общо 118 вида и подвида в ЮЗ България липсва такава информация, това са: *Laena hopffgarteni*, *Gonocephalum rugmaeum* и *Tribolium castaneum*. Първите два са редки видове, известни само от няколко съобщения в литературата, а *T. castaneum* е широко разпространен синантропен вид, вредител по зърнените запаси. Този вид не е бил установен от нас и тъй като обитава силози и складови помещения за зърно, вероятно се среща през цялата година. В литературата има информация единствено за продължителността на развитие на отделните му жизнени стадии. Разпределението на фенологичните данни при всички останали видове от ЮЗ България е както следва: за 25 вида информацията е само по наши данни (9-те нови за България видове, 14 съобщавани вече за страната видове, но с неустановена до този момент фенология и 2 вида събрани от нас, но определени само до род); за 58 вида има комбинирани данни, както от литературата, така и от новите сборове (при което литературните сведения са допълнени в значителна степен, а други са потвърдени); за 32 вида информация има само от публикациите за изследвания район.

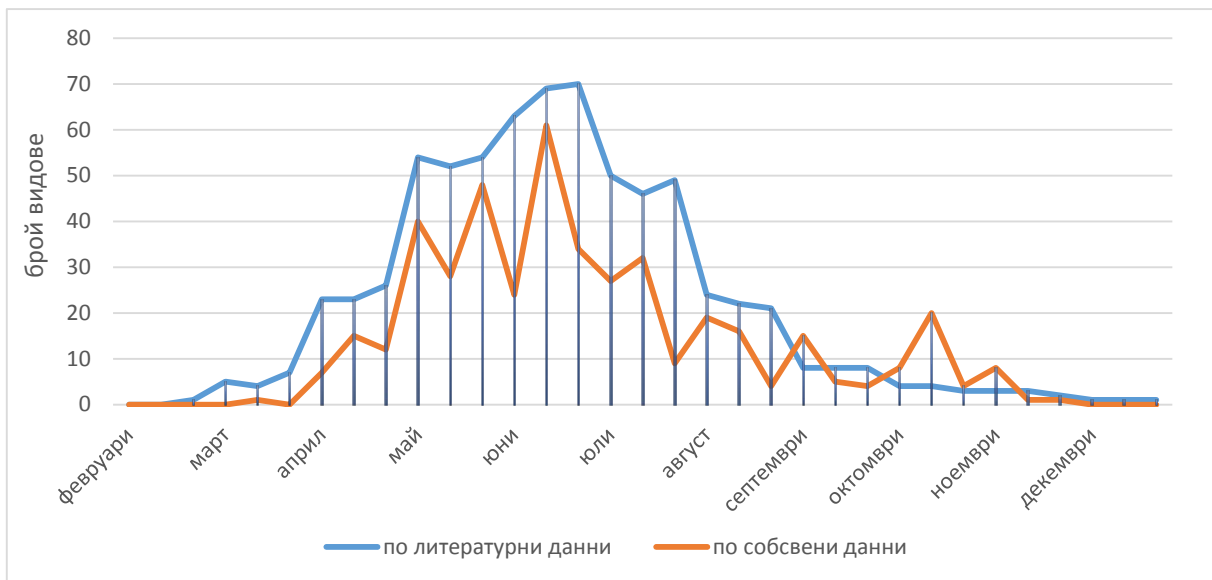
Направен е и анализ на сезонната динамика на видовия състав, който е представен на фиг. 57. В резултат на изследването са установени тенебриониди в



Фиг. 57. Сезонна динамика на видовия състав. Всеки месец е разделен на три периода (декади).

интервала от последната декада на месец февруари до началото на декември. В началото на месец април видовото богатство бързо се увеличава, като достига 26 вида. Втори бърз растеж се наблюдава в началото на месец май, когато броят на регистрираните видове нараства от 34 (в самото начало на месеца) до 73 (в края на първата декада). Тези високи нива на видово богатство се запазват до края на първата декада на месец юли (60 вида), след което броят регистрирани видове плавно намалява до началото на октомври (10 вида). През втората и третата декада на октомври се наблюдава ново нарастване на видовото богатство (23 вида), следвано от постепенно намаляване на броя на видовете до началото на месец декември. Първият пик се обяснява с изобилието от цъфтяща растителност през пролетно-летния сезон. Вторият пик може да се обясни с увеличаване на влажността и свързаната с нея вторична вегетация на растителността вследствие на есенните валежи. Установяването на този есенен пик се дължи изцяло на собствените ни данни за фенологията на имагото, натрупани в хода на проведеното изследване. Според информацията от литературата видовото богатство намалява постепенно и относително равномерно след края на лятото (фиг. 58). При обобщаване на информацията за сезонната динамика се вижда, че най-

голям брой видове се срещат през периода от началото на месец май до края на първата декада на август (над 34 вида). За втората декада на месец май установените видове са 96, което е 81,4% от всички тенебриониди, регистрирани в района на изследването.



Фиг. 58. Сравнение на сезонната динамика на видовия състав между литературните и собствени данни.

В зависимост от активните периоди на имагото са наблюдавани няколко групи видове. Първата група са типично пролетни видове, които не са установени след месец май. Такива са 8 вида: *Asida cocquempoti*, *Tribolium madens*, *Dendarus dalmatinus*, *Pedinus helopioides*, *Omophlus pilosellus*, *O. picipes*, *O. pubescens* и *Megischia galbanata*. *T. madens* е синантропен вид, който се среща и в природата. Неприятел е по зърнените запаси и обитава складови помещения, където се среща през цялата година. При нашите теренни проучвания този вид е бил намерен само веднъж в дивата природа – през първата декада на месец май.

Пролетно-летните видове образуват най-многобройната група, включваща 55 вида, срещани се от пролетното затопляне до края на месец август или първата декада на септември. Тази група е застъпена най-силно при трибус Helopini (с изключение на голяма част от видовете, принадлежащи към род *Nalassus*) и повечето представители на подсем. Alleculinae. Тъй като имагиналните стадии на алекулините са палинофаги, техният активен период съвпада по време с максималния цъфтеж на растенията, който е именно в пролетно-летния сезон. Други видове от тази група са например: *Calypsoptis caraboides*, *Tentyria rotundata angulata*, *Diaclina fagi*, *Neomida haemorrhoidalis*, *Pentaphyllus chrysomeloides*, *Crypticus quisquilius*, *Scaphidema metallicum* и др.

Установени са 24 вида с летен период на активност: *Laena heydeni*, *Dichillus carinatus*, *Haemerophygus allardi*, *Eledonoprius serrifrons*, *Metaclisa azurea*, *Platydemia europaeum*, *Ipthiminus italicus croaticus* и т. н. От алекулините има едва няколко летни представители: *Allecula morio*, *Hymenalia rufipes*, *Copistethus spadix* и др. Това може да се обясни с прецъфтяването на повечето растения.

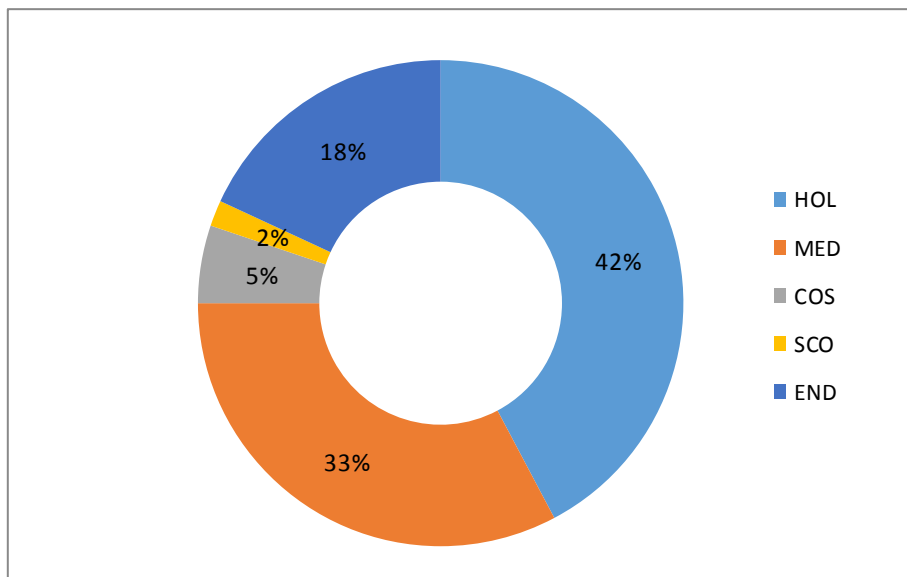
Само 2 вида се отнасят към лятно-есенната група: *Eledona agricola* и *Corticeus unicolor*. Като цяло в Средиземноморието и близките му райони периодът е неблагоприятен за повечето видове насекоми, което обяснява и малкия брой видове в тази група.

Част от видовете могат да бъдат намерени целогодишно, с изключение на зимния период. Установени са 26 вида от тази група. По-характерни представители са: *Lagria hirta*, *Pimelia subglobosa*, *Neatus picipes*, *Accanthopus velikensis*, *Helops caeruleus*, *Nalassus dryadophilus*, *N. plebejus*, *Gnaptor spinimanus*, *Diaperis boleti* и т. н.

### Ареалографска (хоротипна) характеристика

Фауната на бръмбарите от сем. Tenebrionidae от района на ЮЗ България оправда предварителните очаквания и се оказва доста разнообразна по отношение на наблюдаваните зоогеографски комплекси и групи. България се намира на границата на няколко климатично-географски зони и се характеризира с голям диапазон на надморските височини. Това обуславя и многообразието от хабитати, респективно определя разнообразен фаунистичен състав на тенебрионидите. Характерно за този район на страната е проникването на средиземноморски видове, за много от които дотук се простират северните граници на техните ареали.

Развитието на зоогеографските изследвания е протичало паралелно с обогатяването на фаунистичната информация за групата. Публикуваните през последните години „Каталог на палеарктичните бръмбари“ (LÖBL ET AL., 2008) и „Определител на тенебрионидите на Кавказ“ (АБДУРАХМАНОВ И НАБОЖЕНКО, 2011) послужиха като основа за изясняване на общото разпространение на видовете. Ареалографското категоризиране е извършено на базата на публикацията на VIGNA TAGLIANTI ET AL. (1999), в която всеки вид е причислен към определен хоротип, както и статията на ХУБЕНОВ (2005a), обединяваща хоротиповете в комплекси. Ареалографският анализ е направен само въз основа на рецентното разпространение на видовете без оглед на техния произход. Обобщена информация за получените резултати е представена в табл. 15, фиг. 61.



Фиг. 61. Разпределение на видовете по зоогеографски комплекси (HOL – холарктично-евросибирски; MED – медитеранско-централноазиатски; COS – космополити; SCO – субкосмополити; END – ендемити).

В холарктично-евросибирския комплекс (фиг. 62) влизат 9 хоротипа с общо 49 вида (42,2%). Сред тях най-добре представени са европейските с 13 вида (11,2%), а също и турано-европейските и сибирско-европейските с по 10 вида (8,6%). Най-малко са западнопалеарктичните, централноазиатско-европейските и централноевропейските

с по 1 вид (0,9%). Видовете с холарктично и палеарктичено разпространение също са относително добре представени (с по 5 вида, 4,3%).

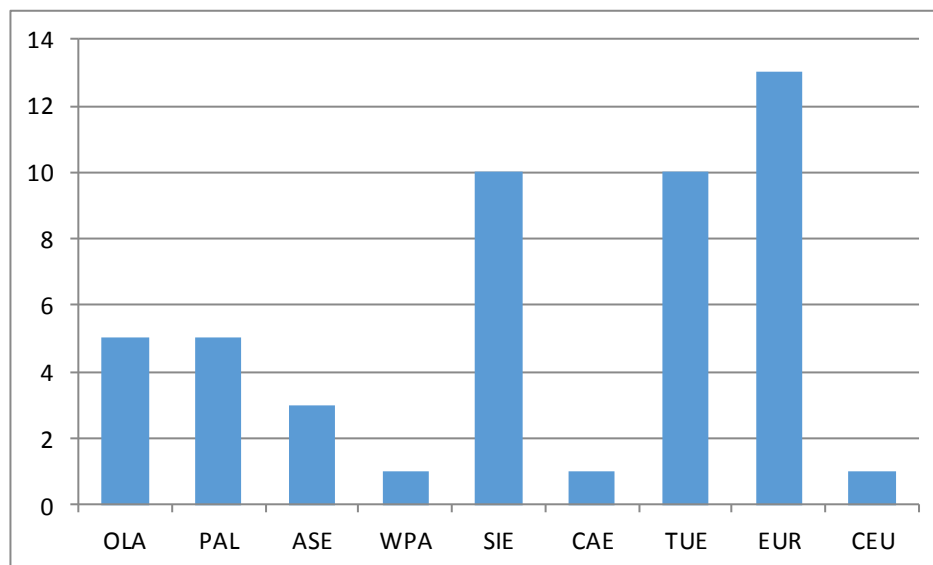
Табл. 15. Брой видове по ареалографски категории. С получерно са дадени комплексите, с обикновен шрифт хоротиповете.

категории	код	брой видове	дял в %
<b>холарктично-евросибирски</b>	-	<b>49</b>	<b>42,2</b>
холарктичен	OLA	5	4,3
палеарктичен	PAL	5	4,3
азиатско-европейски	ASE	3	2,6
западнопалеарктичен	WPA	1	0,9
сибирско-европейски	SIE	10	8,6
централноазиатско-европейски	CAE	1	0,9
турано-европейски	TUE	10	8,6
европейски	EUR	13	11,2
централноевропейски	CEU	1	0,9
<b>медитеранско-централноазиатски</b>	-	<b>38</b>	<b>32,8</b>
централноазиатско-европейско-медитерански	CEM	1	0,9
турано-европейско-медитерански	TEM	2	1,7
европейско-медитерански	EUM	1	0,9
турано-медитерански	TUM	15	12,9
южноевропейски	SEU	10	8,6
източноевропейски	EEU	2	1,7
медитерански	MED	2	1,7
източномедитерански	EME	5	4,3
<b>космополитен</b>	<b>COS</b>	<b>6</b>	<b>5,2</b>
<b>субкосмополитен</b>	<b>SCO</b>	<b>2</b>	<b>1,7</b>
<b>ендемичен</b>	-	<b>21</b>	<b>18,1</b>
балкански	BALK	17	14,7
балкански субендемит	BLS	3	2,6
български	BG	1	0,9

Характерни холарктични представители от района на ЮЗ България са например *Neatus picipes*, *Blaps lethifera*, *B. mucronata*, както и синантропният *Tribolium madens*. Други представители с широк ареал на разпространение, обхващащ цялата територия на Палеарктика, са например *Lagria hirta*, *Diaperis boleti*, *Corticeus bicolor*. Типични азиатско-европейски видове, които имат сходен ареал с предходната група, но не се



срещат в С Африка, са *Bolitophagus reticulatus*, *Opatrum sabulosum* и *Neomida haemorrhoidalis*. Установен е само един вид със западнопалеарктично разпространение – *Corticeus unicolor*. От друга страна, групата на сибирско-европейските видове е добре представена в изследвания район – *Uloma culinaris*, *Pedinus femoralis*, *Myrmecixenus subterraneus*, *Corticeus fraxini*, както и някои видове от подсем Alleculinae: *Hymenorus doublieri*, *Isomira murina*, *Cteniopus sulphureus*. Централноазиатско-европейският хоротип е слабо застъпен, само с 1 вид в ЮЗ България – *Gonocephalum rugmaeum*.



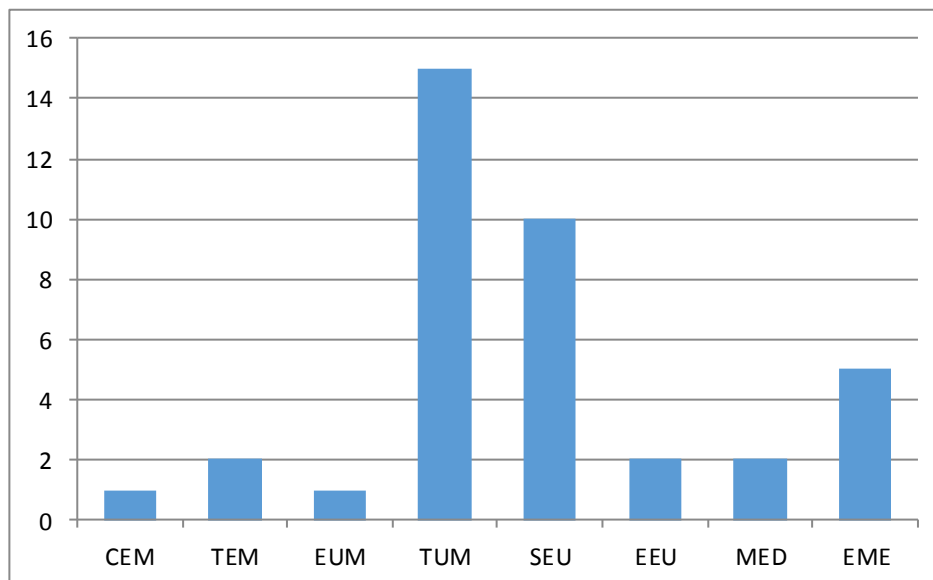
Фиг. 62. Разпределение на видовете по хоротипове в рамките на холарктично-евросибирския комплекс. За кодовете на хоротиповете вж. табл. 15.

Групата на турано-европейските видове също е добре представена в района на изследването. Такива са например *Lagria atripes*, *Bolitophagus interruptus*, *Diaclina fagi*, *D. testudinea*, *Helops caeruleus*, *Omophlus lepturoides*, достигащи до западна Европа, а също и *Metaclisa azurea* и *Omophlus proteus*, които на запад не преминават Италия и южната част на централна Европа. Интересен е случая с вида *Eledonoprius serrifrons*, който е бил описан още в края на по-миналия век от Азербейджан (REITTER, 1890). До неотдавна видът е бил приеман за турански, когато SCHAWALLER (2002) го съобщава за Ю Италия. По-късно се появяват и други съобщения от района на Средиземноморието: CASTRO TOVAR ET AL. (2008) – Испания, SOLDATI ET AL. (2009) – Корсика, CARPNETO ET AL. (2013) – нови находища от Италия и Испания, а също и Сирия. Според CARPNETO ET AL. (2013) видът има дизюнктивен ареал с източен център на разпространение в района на Кавказ и най-източните части на Средиземно море, и западен център – Западно Средиземноморие. През 2014 година обаче ние установихме *E. serrifrons* като нов за Балканския п-в (по долното течение на р. Лебница в ЮЗ България), с което доказахме, че ареалът на вида не е дизюнктивен, тъй като показва типично турано-европейско разпространение.

Най-многобройна група от холарктично-евросибирския комплекс в проучвания район е тази на видовете с типично европейско разпространение. Такива са например *Tenebrio opacus*, *Stenomax aeneus*, *Gnaptor spinimanus* и някои представители от под семейство Alleculinae, като *Prionychus ater*, *Gonodera luperus*, *Pseudocistela ceramboides*, *Mycetochara humeralis*, *M. axillaris* и *Omophlus pubescens* и др.

Хоротипът на централноевропейските видове е слабо застъпен в района. Установен е само един вид – *Allecula morio*.

Медитеранско-централноазиатският комплекс (фиг. 63) също заема важно място във фауната на ЮЗ България. Той обединява 8 хоротипа с общо 38 вида (32,8%). Най-добре представени сред тях са турано-медитеранските – с 15 вида (12,9%) и южноевропейските – с 10 вида (8,6%). Видовете с източномедитеранско разпространение също са относително добре застъпени в района на изследванено (5 вида) – *Nalassus plebejus*, *Cephalostenus orbicollis*, *Dendarus dalmatinus*, *Pedinus helopioides* и *Megischina armillata*. Останалите хоротипове в групата са слабо застъпени и съдържат само по 1-2 вида (0,9 – 1,7%). Такива са например: централноазиатско-европейско-медитеранските с 1 вид – *Gonocephalum granulatum pusillum*; турано-европейско-медитеранските с 2 мицетофагни вида – *Eledona agricola* и *Pentaphyllus chrysomeloides*; европейско-медитеранските с 1 вид – *Mycetochara taura*; медитеранските с 2 вида – *Tenebrio punctipennis* и *Platydema europaeum*; източноевропейските с 2 вида – *Pimelia subglobosa* и *Probaticus subrugosus*. Последните са типично степни видове, разпространени основно в СЗ Казахстан, южните части на европейска Русия и Украйна, а в югозападната част на ареалите си достигат до



Фиг. 63. Разпределение на видовете по хоротипове в рамките на медитеранско-централноазиатският комплекс. За кодовете на хоротиповете вж. табл. 15.

Румъния, България и Гърция.

Турано-медитеранските видове са широко представени в ЮЗ България. Наблюдават се няколко подгрупи. С по-ограничено географско разпространение са видовете от балкано-анадолският подтип, като например *Haemerophygyus allardi*, *Akis elongata opaca*, *Pimelia subglobosa polita*, *Dailognatha quadricollis*, *Probaticus obesus*, *P. tenebricosus*, *Euboeus mimonti*, *Dendarus messenius*, *D. moesiacus*, а от подсем. Alleculinae – *Hymenalia graeca* и *Megischia galbanata*. Турано-балканският подтип включва видове, чиито ареали в източна посока са разширени до Кавказ, Ирак и Иран. Такива са *Dailognatha caraboides*, *Tentyria rotundata angulata* и *Leichenium mucronatum*, а също и *Podonta morio* от алекулините.

Групата на южноевропейските видове също е добре представена: *Accanthopus velikensis*, *Probaticus tarsatus*, *Nalassus dryadophilus*, а също и някои алекулини – *Isomira antennata*, *Podonta dalmatina*, *Omoplus rugosicollis* и *O. picipes*.

Сред тенебрионидите има немалко видове с космополитно разпространение, които имат синантропен начин на живот. От тази група в изследвания район сме регистрирали следните представители: *Tenebrio molitor*, *T. obscurus*, *Alphitobius diaperinus*, *Latheticus oryzae*, *Tribolium castaneum* и *Alphitophagus bifasciatus*. Много идентични с тези видове, но с малко по-ограничено разпространение са и субкосмополитите – *Palorus depressus*, *Blaps gigas*. Част от тези видове в нашата страна се срещат единствено в синантропни условия, а други могат да бъдат намерени и в природата.

Сем. Tenebrionidae е много богато на ендемични видове. Групата на балканските ендемити е най-богатият на видове хоротип от всички установени в ЮЗ България, с цели 17 вида (14,7%). По време на теренните проучвания, ние намерихме следните представители от тази група: *Laena heydeni*, *Dichillus carinatus*, *Asida cocquempoti*, *Calyptopsis caraboides*, *Odocnemis tuberculiger*, *Nalassus graecus*, *Pedinus oblongus*, *P. olympicus*, *Gonodera subaenea*, *Copistethus spadix*, *Podonta daghestanica macedonica*, *Iphthiminus italicus croaticus*. Останалите ендемити са установени само по литературни данни.

Установени са 3 вида балкански субендемита (разпространени на Балканския п-в и съседна Румъния) – *Laena hopffgarteni*, *Asida banatica* и *Podonta flecki*.

Регистриран е един български ендемит в изследвания район – *Odocnemis intricatus*. Този вид се оказва локален ендемит, който се среща единствено в планината Беласица. Обитава основно смесените гори от *Platanus* и *Castanea* в ниската планинска част, но може да бъде намерен и в буковия пояс до около 1600 m. Единственото съобщение в литературата, съдържащо точно находище за вида, също е от Беласица (РІСКА, 1983с).

## ОБОБЩЕНИ РЕЗУЛТАТИ

В резултат на проведените проучвания на сем. Tenebrionidae в ЮЗ България е изготвен фаунистичен списък, в който за всеки от установените видове е представена информация групирана в следните раздели: Разпространение в България; Нови данни; Общо разпространение; Хоротип; Бележки.

Изготвени са предварителни описания на два таксона от видовата група от родовете *Probatiscus* и *Allecula*, които вероятно са нови за науката. Маркирани са диагностичните им различия от другите представители във видовите им групи.

Обогатена е информацията за диагностичните признаци на трудно различимите видове *Pedinus olympicus* и *P. femoralis*, *Hymenalia rufipes* и *H. graeca*, *Isomira antennata* и *I. icteropa*, което значително улесни и направи по-сигурно тяхното определяне.

Проучени са мъжките генитални структури на 23 вида тенебриониди от ЮЗ България. За всеки вид са изготвени илюстрации и описания на три таксономично важни структури: едеагус (aedeagus), гастрална спикула (spiculum gastrale) и 8-ми абдоминален стернит. За гениталиите на 18 от тях не са открити сведения в литературата (изображения или описания), а при други 5 вида намерените илюстрации не са достатъчно информативни. Описани са и са сравнени гениталиите на близки видове от сем. Tenebrionidae.

В резултат на проведените теренни проучвания в ЮЗ България са установени 83 вида и подвида (83 вида и 19 подвида) от сем. Tenebrionidae, които са групирани в 58 рода, 26 трибуса и 6 подсемейства. Общо (по нови и литературни данни) за този район на страната са регистрирани 118 вида и подвида (116 вида и 25 подвида) тенебриониди от 64 рода, 28 трибуса и 6 подсемейства. В резултат на направеното проучване са открити 29 нови вида и подвида за ЮЗ България, 14 нови рода, 2 нови трибуса (Palogini

и Cnodalonini) и 1 ново подсемейство (Stenochiinae). Потвърди се присъствието на 52 вида и подвида, публикувани по-рано за района, като за тях са съобщени много нови находища. В резултат на настоящото изследване броят на установените за България видове и подвидове достигна 202 (194 вида и 43 подвида), разпределени в 79 рода, 34 трибуса и 6 подсемейства. Нови за нашата фауна са 9 вида, един от които (*Eledonoprius serrifrons*) е нов и за Балканския п-в. Два рода са нови за българската фауна: *Eledona* и *Iphthiminus*. Степента на проученост на тенебрионидната фауна от ЮЗ България значително се повиши в резултат от проведеното изследване. Видовото богатство на сем. Tenebrionidae в този район на страната към настоящия момент съставлява 58,4% от видово богатство на семейството в България, докато преди това то беше 43,1%. Сравняването на родовете по видово богатство показва, че най-богати са *Probaticus* и *Omophlus* (с по 6 вида и подвида), докато 39 рода съдържат само по 1 вид. От трибусите най-богати са Alleculini (19 вида и подвида), Helopini (18), а 10 трибуса са само с по 1 вид. Установените видове се различават по тяхната срещаемост в основните находища. Най-много видове (29 вида) са намерени само в едно находище, докато едва 3 вида са регистрирани във всички 7 основни места на сбор.

При сравнението на фауните на тенебрионидите на България и някои други райони на Европа на базата на изчислените индекси на сходство по Czekanovski-Dice-Sørensen се установи, че нашата фауна е най-близка до тези на Украйна и Средна Европа. По видово богатство българската фауна заема междинно положение сред средиземноморската и средноевропейската. Сравняването на процентното разпределение на видовете по трибуси и по подсемейства показва, че България заема междинно положение, но е по-близка до средноевропейската фауна, отколкото до средиземноморската.

При сравнение между фауните на сем. Tenebrionidae в основните находища на ЮЗ България се установи, че няма връзка между броя видове в отделните локалитети и нивата на таксономично разнообразие (по индекса  $\Delta^+$ ). С най-висок индекс на таксономично разнообразие са с. Нова Ловча и Земенски пролом, а с най-нисък – Кресненски пролом и Беласица. Извършения клъстерен анализ показва, че Кожух и Кресненски пролом образуват един клъстер, към който се добавят последователно с. Илинденци и подгорието на Беласица. Земенският пролом и находището южно от с. Пирин образуват друг клъстер, към който от своя страна се присъединява с. Нова Ловча и с. Парил. Последното се явява най-отдалечено и изолирано от останалите, но показва най-високи нива на сходство с находището южно от с. Пирин. Сходството между изследваните основни находища може да се обясни с подобно разпределение на типовете местообитания.

Направен е опит да се установят някои закономерности във вертикалното разпределение на тенебрионидите от ЮЗ България. При изследване на вертикалното разпределение на тенебрионидите са установени 9 различни групи: низинни (до 500 m) – 26 вида, нископланински (500-1000 m) – 6 вида, среднопланински (1000-1500 m) – 1 вид, високопланински (над 1500 m) – 1 вид, низинно до нископланински (0-1000 m) – 32 вида, ниско- до среднопланински (500-1500 m) – 1 вид, низинно до среднопланински (0-1500 m) – 3 вида, ниско- до високопланинските (500-над 1500 m) – 2 вида и низинно до високопланински (0-над 1500 m) – 16 вида.

При проведените теренни проучвания са събрани фенологични данни за всички 83 вида и подвида установени от нас в ЮЗ България. Комбинирането на всички (литературни и наши) фенологични данни даде възможността да бъдат представени периодите на активност на 115 вида и подвида тенебриониди от проучвания район. В резултат на изследването са установени тенебриониди в интервала от последната декада на месец февруари до началото на декември. При обобщаване на информацията

за сезонната динамика се вижда, че най-голям брой видове се срещат през периода от началото на месец май до края на първата декада на август (над 34 вида). За втората декада на месец май установените видове са 96, което е 81,4% от всички тенебриониди, регистрирани в района на изследването. През втората и третата декада на октомври се наблюдава ново нарастване на видовото богатство (23 вида) – втори пик. В зависимост от активните периоди на имагото са наблюдавани няколко групи видове: пролетни (8 вида), пролетно-летните (55 вида), летни (24 вида), лятно-есенни (2 вида), пролетно-лятно-есенни (26 вида).

При проучване на ареалографските особености на видовете от ЮЗ България са установени 17 хоротипа, обединени в два комплекса: холарктично-евросибирски и медитеранско-централноазиатски. Най-голям е дялът на видовете от холарктично-евросибирския комплекс – 42,2%. Най-добре представените хоротипове в него са европейските (11,2%), турано-европейските (8,6%) и сибирско-европейските (8,6%). Медитеранско-централноазиатският комплекс съставлява 32,8% от фауната на района. Най-богатите на видове хоротипове от този комплекс са турано-медитеранските (12,9%) и южноевропейските (8,6%). Като отделни комплекси са обособени космополитите (5,2%), субкосмополитите (1,7%) и ендемитите (18,1%). Регистриран е един български ендемит в изследвания район – *Odocnemis intricatus*.

## ИЗВОДИ

1. Изследваните райони на Югозападна България показват високо видово разнообразие на сем. Tenebrionidae.
2. Резултатите от пручването ни показаха, че Българската тенебрионидна фауна по видов състав се доближава най-много до тази на Централна Европа и Украйна. Климатът у нас благоприятства проникването на бореални и степни елементи, а средиземноморското влияние върху видовото разнообразие е относително слабо.  
В Югозападна България преобладава холарктично-евросибирският зоогеографски комплекс, следван от медитеранско-централноазиатския.
3. Изследваното семейство показва най-голямо видово разнообразие през периода от началото на месец май до края на първата декада на август, което е свързано с интензивната вегетация на растителността през пролетно-летния сезон.
4. Наблюдаваният втори (есенен) пик на видово богатство се обуславя от вторична вегетация на растителността, вследствие на есенните валежи.
5. Най-голямо видово богатство закономерно е установено в равнините и нископланинските части на областта, което се дължи на по-благоприятните условия (топлина, по-голямо изобилие на храна и т. н).
6. Проучените мъжки генитални структури показват добри нива на видова специфичност и могат да бъдат използвани при детерминиране на видовете от сем. Tenebrionidae.

## СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. За пръв път в България е направен по-обстоятелствен преглед на сем. Tenebrionidae, базиран на системни проучвания.
2. Установени са 29 нови вида и подвида за района на Югозападна България. От тях 1 вид е нов и за фауната на Балканския полуостров, а 9

вида, както и 2 рода, са нови за България. Три от видовете, както и новите родове, са съобщени в 2 публикации.

3. Открити са два вида от родовете *Probaticus* и *Allecula*, които с голяма вероятност са нови за науката, като за тях са изготвени кратки описания.
4. Обогатени са сведенията за находищата на много видове.
5. Обогатена е информацията за диагностичните признаци на трудно различимите видове *Pedinus olympicus* и *P. femoralis*, *Hymenalia rufipes* и *H. graeca*, *Isomira antennata* и *I. icteropa*, което значително улеснява и прави по-сигурна тяхната идентификация.
6. Сравнена е българската тенебрионидна фауна с тази на различни европейски райони и е установена степента им на сходство.
7. Осъвременена е информацията за зоогеографското разпределение на представителите от изследваната група в Югозападна България.
8. В значителна степен са обогатени данните за фенологията на представителите на сем. Tenebrionidae у нас.
9. За първи път е направен опит да се установят някои закономерности във вертикалното разпределение на тенебрионидите от проучения район.
10. За първи път са проучени и илюстрирани гениталните структури на 18 вида от сем. Tenebrionidae.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

- Sivilov, O. 2012. First record of *Iphthiminus italicus* (Coleoptera, Tenebrionidae) in Bulgaria. – ZooNotes 35: 1-4.
- Sivilov, O. & A. Cvetkovska-Gorgievska 2014. Faunistical records of Tenebrionidae (Coleoptera) from Bulgaria and Republic of Macedonia. – ZooNotes 53: 1-7.

## УЧАСТИЯ В НАУЧНИ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Faunistical records on Tenebrionidae (Coleoptera) from Bulgaria (постер). – International Conference "Bioscience - development and new opportunities" - Kliment's days, организирана от СУ „Св. Климент Охридски”, 20 – 22.11. 2013.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам искрена благодарност на научния си ръководител проф. д-р Мария Шишиньова за цялостната подкрепа и помощ при разработването на този труд. Благодаря на целия колектив на катедрата по Зоология и антропология за предоставената ми възможност и условия за работа. Специални благодарности дължа на д-р Боян Златков за всестранната помощ и консултации по всякакви въпроси и особено много за извършените от него преводи на определителни таблици от немски език. Благодаря искрено и на други колеги (извън СУ) извършили преводи от чужди езици: гл. ас. д-р Ростислав Бекчиев – от френски, д-р Катерина Богачева – от немски. За трудната работа по намиране на публикации при изготвяне на литературната справка благодаря на следните български специалисти: гл. ас. д-р Ростислав Бекчиев; доц. д-р Борислав Георгиев; доц. д-р Пламен Митов; гл. ас. д-р Денис Градинаров; доц. д-р Албена Гьонова; гл. ас. Севдан Неделчев. Признателен съм на всички водещи специалисти по сем. Tenebrionidae за помощта им при определянето на материала и предоставянето на трудно достъпна литература, а именно: д-р Максим Набоженко (Русия); Dr. Ottó Mérkl (Унгария); Dr. Wolfgang Schawaller (Германия); Dr. Fabien Soldati (Франция); Dr. Harold Labrique (Франция); Dr. Vladimír Novák (Чехия); Dr. Alejandro Castro Tovar (Испания); Dr. Trichas Apostolos (Гърция); Dr. Giuseppe Carpaneto (Италия); Dr. Warren Steiner Jr. (САЩ) и Dr. James Dunford (САЩ). Благодаря и на всички колеги, които помагаша по време на експедициите и събирането на материала: д-р Боян Златков; гл. ас. д-р Денис Градинаров; Яна Петрова; доц. д-р Пламен Митов; доц. д-р Албена Гьонова; Илия Гьонов; гл. ас. д-р Румяна Костова; гл. ас. д-р Ростислав Бекчиев; доц. д-р Драган Чобанов; Георги Христов; доц. д-р Стоян Бешков; Виктор Гащаров; Владислав Вергилов; гл. ас. д-р Николай Симов; гл. ас. д-р Марио Лангуров и Jari Unnilainen. Специални благодарности изказвам на доц. д-р Елена Ташева-Терзиева за помощта по всякакви въпроси и в частност за помощта при изготвянето на статистическите анализи. Искрено благодаря и на цялото си семейство и моята приятелка за оказаната подкрепа и помощ по време на докторантурата ми.

Част от извършените експедиции и изследвания бяха финансирани по следните проекти към фонд "Научни изследвания" на Софийския университет:

- „Изследвания върху бръмбари мрачници (Coleoptera, Tenebrionidae) от някои райони на Югозападна България“, договор № 058/05.04.2012;
- „Изследвания върху бръмбари мрачници (Coleoptera, Tenebrionidae) от някои райони на Югозападна България (продължение)“, договор № 25/15.04.2013.

# Studies on the darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) from some regions of Southwestern Bulgaria

Ognyan Mihaylov Sivilov

PhD Thesis  
(Summary)

The thesis presents the first extensive study of the family Tenebrionidae in Bulgaria, based on material collected from over 100 localities in the southwestern part of the country for the period 2011-2015 year. Additionally, more than 390 literary sources were used.

Two unidentified species from the genera *Probatiscus* and *Allecula* appeared to be new for science, preliminary descriptions of which are given. New important diagnostic characters for three pairs of hardly distinguishable species were discovered: *Pedinus olympicus* and *P. femoralis*, *Hymenalia rufipes* and *H. graeca*, *Isomira antennata* and *I. icteropa*. These characters facilitate their identification significantly. Male genital structures of 23 species were studied. Illustrations and descriptions of three taxonomically important structures (aedeagus, spiculum gastrale and eighth abdominal sternite) were prepared for each species.

As a result of the field research in SW Bulgaria 83 species and subspecies of the family Tenebrionidae were found. Total of 118 species and subspecies (including literature sources) were recorded. Twenty-nine species and subspecies, fourteen genera, two tribes (Palorini and Cnodalonini) and one subfamily (Stenochiinae) are new for Southwestern Bulgaria. The presence of 52 species and subspecies published in earlier studies for the region was confirmed, and many new localities were recorded. As a result of this study, the number of the Bulgarian Tenebrionidae species and subspecies reached 202. Nine species are new for Bulgaria, one of them (*Eledonoprius serrifrons*) is new also for the Balkan Peninsula. Two genera are new for the Bulgarian fauna: *Eledona* and *Iphthiminus*. The Tenebrionidae species recorded from Southwestern Bulgaria are 58,4% of all Bulgarian species.

The tenebrionid species composition of Bulgaria was compared with some other regions of Europe and the results showed that our fauna is in closest relation to those of Ukraine and Central Europe.

Certain regularities in the vertical distribution of the tenebrionids of SW Bulgaria were observed and as a result, they were grouped in nine classes.

The plethora of phenological data allowed identification of periods of imaginal activity of 115 species and subspecies in the studied area. Activity was detected from the last decade of February to the early December. The greatest number of species occurs from early May to the first decade of August.

An arealographic study of the tenebrionids grouped the species into seventeen chorotypes and two larger complexes. Most species belong to the Holarctic-Euro-Siberian complex (42.2%), followed by the Mediterranean-Centralasian complex (32.8%), Cosmopolitan and Endemic complexes. One species is Bulgarian endemic: *Odocnemis intricatus*.