

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „ЗООЛОГИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ“

Илия Владимиров Гьонов

Видов състав, биологични особености и разпространение на видовете
от Fulgoromorpha (Insecta: Hemiptera) в България

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен "доктор"

професионално направление 4.3. Биологически науки
научна специалност "Ентомология"

научен ръководител: проф. д-р Мария Шишиньова

София, 2016

Дисертацията съдържа 11 основни раздела в обем от 198 страници текст и три приложения от общо 20 страници. В работата са включени 133 фигури и 3 таблици. Списъкът на цитираните литературни източници съдържа 376 заглавия, от които 24 на кирилица и 352 на латиница.

Увод

Фулгороморфните цикадови са насекоми с непълно превръщане от разред Hemiptera. Филогенетичните връзки на големите групи в Hemiptera са все още дискуссионни, но монофилетичността на Fulgoromorpha се подкрепя от най-новите морфологични и молекулярни изследвания.

Fulgoromorpha е древна и разнообразна група. Най-старите палеонтологични находки са от ранния Перм на представители от надсемейство Coleoscytoidea Martynov, 1935 и пермско-триаското Surijokocixioidea Shcherbakov, 2 000 (Stroiński & Szwedo, 2002). В състава на единственото рецентно надсемейство Fulgoroidea влизат 21 рецентни семейства – **Achilidae** Stål, 1866, **Caliscelidae** Amyot et Serville, 1843, **Cixiidae** Spinola, 1838, **Delphacidae** Leach, 1815, **Derbidae** Spinola, 1839, **Dictyopharidae** Spinola, 1838, **Eurybrachidae** Stål, 1862, **Flatidae** Spinola, 1838, **Fulgoridae** Latreille, 1807, **Issidae** Spinola, 1838, **Acanaloniidae** Amyot & Serville, 1843, **Kinnaridae** Muir, 1925, **Meenoplidae** Fieber, 1872, **Lophopidae** Stål, 1866, **Nogodinidae** Melichar, 1898, **Ricaniidae** Amyot & Serville, 1843, **Tettigometridae** Germar, 1821 и **Tropiduchidae** Stål, 1866, **Achilixidae** Muir, 1923, **Gengidae** Fennah, 1949 и **Hypochnonellidae** China & Fennah, 1952 (Szwedo, 2009).

Фулгороморфните цикадови са широко разпространени в целия свят, но повечето семейства са по-богати в тропическите области.

В света са описани около 14 000 вида фулгороморфи, отнасящи се към 31 семейства, включително фосилните (Bourgoin, 2015). В Европа са известни около 730 вида от 13 семейства (Hoch, 2013), като семейство Kinnaridae е разпространено само на Канарските острови (Remane, 1985). Останалите 12 семейства са установени и в България (Ricaniidae е съобщено в настоящата работа за първи път). Най-богатите на видове семейства както в Европа, така и в България са Delphacidae, Cixiidae и Issidae, като последното показва най-високо разнообразие от Западна Палеарктика в южните райони на Балканския полуостров и в Мала Азия (Gnezdilov et al., 2014).

В България, както и като цяло на Балканския полуостров, цикадовите насекоми от инфраразред Fulgoromorpha са недостатъчно проучени както във фаунистично и таксономично, така и в биологично отношение. Данните от по-старите проучвания са непълни и достоверността им често се нуждае от потвърждаване.

Липсват фаунистични списъци, монографии, ключове за определяне и други обзорни публикации. Това, както и икономическото значение на групата, налага цялостно и актуално проучване на фулгороморфните цикадови в България.

Кратка характеристика на инфраразред *Fulgoromorpha*

Фулгороморфните цикадови ясно се отличават от инфраразред *Cicadomorpha* с вентралното разположение на антените спрямо очите (с изключение на семейство *Tettigometridae*), наличието на сенсилни ямки на антените, тегула, У-образните клавални жилки, както и формата и подреждането на шиповете на краката (Wilson, 2005).

Обикновено те са дребни до средни насекоми (2-10 мм), въпреки че в тропиците се срещат видове с внушителни размери, като например представители от род *Fulgora* (*Fulgoridae*) са дълги 10 см и имат до 14,5 см размах на крилата (O'Brien, 2002).

Повечето фулгороморфи са фитофаги. Има видове, които през ювенилните си стадии или през целия си живот са микофаги. При някои видове се наблюдава монофагия или олигофагия, но повечето са полифаги. В България има известни и микофаги.

При повечето видове нимфите водят начин на живот, подобен на този на възрастните. Нимфите, а понякога и възрастните на видовете от семейство *Tettigometridae*, обитават гнезда на мравки и влизат в симбионтни отношения с тях.

При фулгороморфите, както и при останалите цикадови, се наблюдава звукова или вибрационна комуникация. За осъществяването ѝ, при много видове се наблюдават слухови и звукови органи.

Яйцата се отлагат директно върху растенията в прорези, направени с яйцеполагалото върху почвата или заровени в нея. Развитието преминава през 5 нимфални стадия.

Повечето видове имат едно поколение годишно.

Фулгороморфите имат редица врагове сред насекомите – хищници, паразити и паразитоиди. Основни хищници са хетероптери от семействата *Reduviidae*, *Nabidae* и *Miridae*, мравки и птици. Паразитите и паразитоидите по фулгороморфите са основно от три групи – паразитоидни ципокрили от семействата *Dryinidae* и *Embolemidae*, двукрили от семейство *Pipunculidae* и стрепсиптери. Освен изброените групи, яйцата им могат да бъдат опаразитявани от

яйчни паразити от семействата Trichogrammatidae и Mymaridae (Hymenoptera) (Biedermann & Niedringhaus, 2009).

Сред фулгороморфите има редица видове с икономическо значение. Най-изследван в това отношение вид е *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865, известен като преносител на фитоплазмите столбур по картофите и лозята и bois noir по лозята. Щети върху растенията могат да нанесат по три начина – чрез пробиване на дупки с хобота си при хранене, чрез пренасяне на различни вирусни и микоплазмени заболявания със слюнката при хранене и чрез механично повреждане с яйцеполагалото при снасяне на яйца от женските (Anufriev & Emeljanov, 1988).

Литературен обзор

Основни таксономични проучвания върху Fulgoromorpha

Описанията на първите таксони фулгороморфи са дадени още от Карл Линей (Linnaeus, 1767). Той включва всички фулгороморфи в 2 рода – *Fulgora* и *Laternaria*.

През 1806 г. Constant Duméril въвежда названието Auchenorrhyncha (Duméril, 1806). В последствие, за същата група, обединяваща съвременните Cicadomorpha и Fulgoromorpha, биват предложени и Cicadariae (Latreille, 1810) и Cicadina (Burmeister, 1835).

През първата половина на 19^{ти} век са описани първите представители на семействата Delphacidae (Leach, 1815), Tettigometridae (Germar, 1821), Cixiidae, Issidae, Flatidae, Dictyopharidae, Derbidae (Spinola, 1839), Caliscelidae и Ricaniidae (Amyot & Serville, 1843).

Със съществен подем в разработването на групата се отличава средата на 19^{ти} век. Направени са описанията на първите видове от семействата Achilidae, Tropiduchidae (Stål, 1866) и Meenoplidae (Fieber, 1872).

В периода от 1936 г. до 1958 г. Zeno Metcalf написва всички части, отнасящи се за Fulgoromorpha в General Catalogue of the Hemiptera (всички части след 10-та са озаглавени General Catalogue of the Homoptera) (Metcalf, 1936a, b; 1943; 1945; 1946; 1947; 1948; 1954a, b, c; 1955a, b; 1956; 1957; 1958).

Повечето от съвременните специалисти в групата започват активна изследователска и публикационна дейност след средата на миналия век.

Високите технологии от началото на XXI век позволяват

прилагането на методите на „интегралната таксономия“. През последните години австрийският фотограф Gernot Kunz успя да снима на живо и с великолепно качество повечето централноевропейски видове цикади (Kunz et al., 2011).

В настоящото изследване Fulgoromorpha се третира като инфраразред, принадлежащ към подразред Auchenorrhyncha.

Проучвания върху Fulgoromorpha в България

Първите проучвания на фулгороморфната фауна в България започват още в края на 19^{ти} век с публикуването на *Tettigometra baranii* Signoret, 1866 от унгарския учен Géza Horváth (1897) В последствие Никола Недялков (1908) и Димитър Йоахимов (1909) публикуват данни за редица фулгороморфи в страната.

След 40-годишно прекъсване на проучванията, Håkan Lindberg (1949) съобщава находки на 11 вида. Най-голям принос за изучаването на българската фауна има чешкият ентомолог Jiří Dlabola. От 1957 г. до 1981 г.

В каталога на европейските цикадови Nast (1987) включва 135 вида, някои от които непубликувани преди това и без конкретни данни за намирането им в България.

През 1964 г. и 1965 г. Марин Дириманов и Ангел Харизанов от Висшия селскостопански институт в Пловдив съобщават фаунистични данни за фулгороморфите (Дириманов & Харизанов, 1964, 1965), а през 1968 г. Венелин Пелов от Института за защита на растенията публикува единствената си статия по темата (Пелов, 1968). Благой Груев от Пловдивския университет, съвместно с румънския цикадолог Margareta Cantoreanu издават фаунистична статия, в която също има данни за фулгороморфи (Cantoreanu & Gruev, 1967). В последствие, той описва и един вид – *Mycterodus longivertex* (Gruev, 1970), който по-късно синонимизира (Gruev, 1973). От 1970 г. до 1991 г. в Института по Зоология на БАН работи Виола Байрямова, която в 14 статии представя данни за фулгороморфи.

През 1982 г. Manfred Asche публикува обзорна статия върху семейство Delphacidae от Югославия и България като отбелязва много нови видове за българската фауна (Asche, 1982), основно от югозападната част на страната. През 2002 г. Александр Емельянов и Владимир Гнездилов от Зоологическия Институт на Руската Академия на Науките съвместно с Илия Гьонов публикуват още 11 нови за фауната на страната видове (Emeljanov et al., 2002). Илия Гьонов провежда и фаунистично проучване върху цикадовата фауна

в Източни Родопи (Gjonov, 2004). Георги Тренчев и колектив от Лесотехническият Университет, Централната лаборатория по карантина на растенията и Националната служба за растителна защита установяват северноамериканският инвазивен вид *Metcalfa pruinos* (Say, 1830) (Flatidae).

Проучвания върху мирмекофилните отношения на Fulgoromorpha

Най-старото известно съобщение за трофобионтни отношения между мравки и фулгороморфи е на Rouget (1867) за *Tettigometra laeta* Herrich-Schäffer, 1835 с мравки от *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798) във Франция, следвано от данните на Puton (1869), Bellevoye (1870), Rouget (1870), Lichtenstein (1870), Delpino (1872, 1875), Rieber & Puton (1880), Schneider (1893), Forel (1894), Silvestri (1903), Lesne (1905), Roubal (1905a, b), Torka (1905). От тях, съобщенията за 3 вида от *Tettigometra* (*T. bifoveolata* Signoret, 1866, *T. macrocephala* Fieber, 1865 и *T. virescens* (Panzer, 1799)) се намират в единствени източници отпреди повече от 100 години.

Наличните данни за мирмекофилните отношенията между фулгороморфните цикадови и мравките в Европа показват фрагментарност по отношение на видовете, при които са наблюдавани, а данните за находищата са единични. За България липсват всякакви изследвания по темата.

Проучвания върху семейство Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) като паразитоиди по цикадовите

Семейство Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) включва високоспециализирани паразитоиди и хищници само по цикадови насекоми (Cicadomorpha и Fulgoromorpha). То се състои от повече от 1700 вида, отнасящи се към 50 рода и 12 рецентни подсемейства (Tribull, 2015).

Проучванията върху семейство Dryinidae в България са силно ограничени, което е видно от факта, че за българската фауна са известни само 18 вида от 4 подсемейства (Olmí, 2009; Guglielmino et al., 2013; Olmí & Xu, 2015):

- **Aphelopinae** (6 вида: *Aphelopus atratus* (Dalman, 1823), *A. camus* Richards, 1939, *A. melaleucus* (Dalman, 1818), *A. querceus* Olmí, 1984, *A. serratus* Richards, 1939 и *Aphelopus tschirnhausi* Olmí, 2009, който е и описан от България);

- **Anteoninae** (5 вида: *Anteon ehippiger* (Dalman, 1818), *A. jurineanum* Latreille, 1809, *A. pubicorne* (Dalman, 1818), *A. reticulatum* Kieffer, 1905, *Lonchodryinus ruficornis* (Dalman, 1818));
- **Dryininae** (2 вида: *Dryinus sanderi* Olmi, 1984 и *D. tarraconensis* Marshall, 1868);
- **Gonatopodinae** (5 вида: *Gonatopus clavipes* (Thunberg, 1827), *G. europaeus* (Olmi, 1986), *G. lunatus* Klug, 1810, *Gonatopus pulicarius* Klug 1810 и *G. spectrum* (Snellen van Vollenhoven, 1874)).

Слабата проученост на семейството е видна и от сравнението със страни, където има повече проучвания. Така например за Чехия и Словакия са известни 41 вида (Masek. 2007), за Унгария – 42 (Szöllösi-Tóth & György, 2009), за Италия – 69 (Turrisi & Olmi, 2009), за Гърция – 27 (Mitroiu, 2013).

Цел и задачи

Целта на дисертацията е да се проучи видовия състав, разпространението и някои биологични особености на цикадовите насекоми от инфраразред Fulgoromorpha в България.

Във връзка с това бяха поставени следните **задачи**:

1. обобщаване и анализ на литературните данни за фулгороморфните цикадови в България;
2. събиране и идентифициране на нов материал от фулгороморфни цикадови от територията на България;
3. създаване на каталог на Fulgoromorpha в България;
4. анализиране на видовия състав и разпространението на видовете в страната;
5. анализ на състава на фулгороморфната фауна на България по хоротипове на базата на данните от разпространението на видовете;
6. проучване на видовия състав и биологичните особености на трофобионтните фулгороморфни цикадови;
7. проучване на специализираните паразитоиди от семейство Dryinidae по цикадови насекоми в България.

Материал и методи

Материали и методи на фаунистичните проучвания

Период на проучванията

Материалът за настоящата работа е събиран в периода от 2000 г. до 2015 г. на територията на цялата страна.

Райони на проучванията

Включените в проучването сборове са дадени в таблица, която се състои от 186 записа на дати, места на сборовете, с географски координати и надморска височина.

Работа с музейни колекции

В България са запазени само две институционални колекции, съдържащи материали, свързани с настоящата работа – колекцията на НПМ-БАН с материалите на Н. Недялков и Д. Йоакимов и колекцията на ИБЕИ-БАН с материалите на В. Байрямова. Двете колекции са прегледани от докторанта и част от тях са ревизирани.

Методи за събиране на материал

Методите, използвани за събиране на материала са разнообразни, но основният е чрез „косене“ с ентомологичен сак.

Освен основния метод, бяха използвани и спомагателни:

- Светлинни кули (след 2013 година). Те имат ограничено приложение при по голямата част от фулгороморфите, тъй като водят дневен начин на живот.

- Засмукващо устройство (след 2012 година). То е особено подходящо за видове, които живеят близо до корените на тревисти растения, в листната постилка или върху повърхността на почвата.

- Директно засмукване с ескхаустер.

- Други. В някои случаи бяха прилагани и други методи като почвени капани, flight interception капани и малезови ловилки. Тяхното приложение при фулгороморфите е ограничено.

Насекомите бяха умъртвявани с етилацетатни пари и изсушавани върху матраче от памук.

Фотографиране на живо

Фотографирането на цикадите е необходимо за създаване на галерия на събраните видове и използването ѝ като допълнително средство при тяхното изучаване и сравняване. За заснемането беше използвана следната фотографска техника: фотокамера Olympus E-500 и фотокамера Canon 70D с макрообективи.

Методи за лабораторна обработка

Монтирането беше извършвано чрез залепяне с

ентомологично лепило върху правоъгълни картончета и последващо поставяне на картончето на ентомологична игла. При нужда, гениталният апарат или други части, важни за идентификацията бяха отделяни, почиствани от меки тъкани и залепвани върху картончето.

Идентификация

За идентификацията на фулгороморфите бяха използвани ключове, ако съществуват, в зависимост от групата. В някои случаи за правилната идентификация бяха използвани и отделни статии или първоописанията на видовете. Основните литературни източници, използвани при идентификацията са изброени в настоящата работа.

Индексиране на библиографска информация

Библиографската информация, както и голяма част от статиите в PDF, бяха въведени и индексирани в база данни на системата Mendeley. Към момента, базата данни съдържа над 900 референции, свързани с Fulgoromorpha.

Физикогеографско райониране на територията на България

Всички находища от литературните източници и новите данни са групирани по региони и субрегиони, предложени от Hubenov (1997).

Ареалогеографска категоризация на видовете

За определяне на хоротиповете е използвана класификацията, предложена от Vigna Taglianti et al. (1999) с някои допълнения.

Управление на колекцията и бази данни

Резултатите от идентификацията, снимките и литературните данни бяха въведени в уеб-базирана система за кибертаксономия Scratchpads, разработена от EDIT (European Distributed Institute of Taxonomy). За целите на настоящата работа е използван изцяло Open source софтуер.

Материали и методи, използвани за изследвания на трофобионтните отношения

Материалът, използван за проучване на трофобионтните отношения на представители на Fulgoromorpha и мравки, беше събиран по време на теренната работа върху фауната на страната. Наблюденията се записваха и заснемаха, събираха се и се обработваха екземпляри от трофобионтите, мравките и хранителните растения по стандартните методи. Отчиташе се присъствието на отделните стадии от развитието на цикадовите,

тяхното разположение върху хранителните растения или в друг тип микрохабитат, размера на агрегациите и наличието на директен контакт и стимули, обгрижване от страна на мравките – антениране, охрана на яйцата, пренос на нимфи.

Материали и методи при проучвания върху семейство Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea)

Период и райони на изследване

Паразитоидните ципокрили от семейство Dryinidae, включени в настоящата работа, са събрани през 2014 година. Материалът е от различни географски райони с надморска височина от 0 m до 1794 m: Северно и Южно Черноморско крайбрежие, Сакар, Бесепарски ридове, Лозенска планина, Осоговска планина, Родопи планина, Пирин, Западна и Централна Стара планина. Общо бяха събрани или изведени от гостоприемник 15 екземпляра.

Теренна работа

При събирането на паразитоидите от семейство Dryinidae беше приложен стандартен метод на „косене“ с ентомологичен сак за директно улавяне на възрастни паразитоиди или опаразитени цикади.

Лабораторна работа

Имагинирали екземпляри от семейство Dryinidae бяха препарирани по стандартна методика и идентифицирани от водещия специалист в групата Prof. Massimo Olmi.

Структуриране и подреждане на резултатите и дискусиите

Резултатите и анализа в настоящата работа са структурирани в четири раздела: Таксономична част; Фаунистична част (Каталог на Fulgoromorpha в България); Биологични проучвания, разделени на два подраздела - Трофобионтни отношения на фулгороморфните цикадови с мравки (Hymenoptera, Formicidae) и Паразитоиди от семейство Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) в България. Всеки от разделите и подразделите включва съответните данни, както и дискусиата, отнесена към съответната тема.

Таксономичната част включва описание на новия за науката вид *Tshurtshurnella decempunctata* Gnezdilov & Gjonov, 2015 и дискусия.

Каталогът на Fulgoromorpha в България съдържа информация за 176 вида от 80 рода на 12 семейства. Данните са представени в следния порядък: Систематично положение на таксона;

Наименование на таксона; Литературни данни за находищата, подредени по географски райони и съответните референции; Нови данни за находища на видовете от страната, също представени по райони; Общо разпространение по литературни данни; Хоротип и Бележки, най-често свързани с биологията на вида. Общият брой на монтираните екземпляри е близо 3 400 от събрани няколко десетки хиляди екземпляра в личната колекция.

Резултатите от проучванията на трофобионтните отношения между фулгороморфи и мравки са представени в списък, съдържащ следната информация: установените видове от *Fulgoromorpha* в съжителства с мравки; жизнените им стадии; находищата и датите на наблюденията; особеностите на микрохабитата или вида на хранителните растения, както и видовете мравки.

Резултатите от проучванията върху паразитоидите по цикадови от семейство *Dryinidae* в България са дадени в списък, включващ систематичното положение на видовете, данните за находищата и видовете гостоприемници (в случаите на лабораторно отглеждане) и информация за известните гостоприемници от литературните източници.

С една звезда са отбелязани новите видове, а с две – новите родове за страната.

Резултати и анализи

Таксономична част

Събран и описан е нов за науката вид от семейство *Issidae* – *Tshurtshurnella decempunctata* Gnezdilov & Gjonov, 2015. Западнопалеарктичният род *Tshurtshurnella* Kusnezov, 1927 се състои от 40 вида, които се срещат основно в Източносредиземноморския регион (Gnezdilov et al., 2014). Двадесет и девет вида са познати от Турция, 7 от Гърция и по 1 или 2 от Кипър, Италия, Ирак, Сирия, Ливан и Израел. Един вид – *Tshurtshurnella eugeniae* Kusnezov, 1927 (типов вид на рода), е описан от Крим и по-късно е съобщен от Белгородска област в Русия, където е събран по



Фиг. 1. (Фиг. 28 в дисертацията) *Tshurtshurnella decempunctata* – жив екземпляр, паратип, мъжки, латерален изглед

оголени варовити хълмове (Gnezdilov, 2010). Описаният нов вид е първи от рода в България. (Фиг. 1)

Фаунистична част

Каталог на Fulgoromorpha в България

Fulgoromorpha Evans, 1946	(Linnavuori, 1965)
Cixiidae Spinola, 1839	<i>Hyalesthes</i> Signoret, 1865
Oecleini Muir, 1922	<i>Hyalesthes luteipes</i> Fieber, 1876
<i>Myndus</i> Stål, 1862	<i>Hyalesthes mlokosiewiczzi</i> Signoret, 1879
<i>Myndus musivus</i> (Germar, 1825)	<i>Hyalesthes obsoletus</i> Signoret, 1865
<i>Trigonocranus</i> Fieber, 1875	<i>Hyalesthes philesakis</i> Hoch, 1985
<i>Trigonocranus emmae</i> Fieber, 1876	<i>Pentastiridius</i> Kirschbaum, 1868
Cixiini Muir, 1923	<i>Pentastiridius leporinus</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Cixius</i> Latreille, 1804	<i>Pentastiridius nanus</i> (Linnavuori, 1885)
<i>Cixius</i> s. str.	<i>Pentastira</i> Kirschbaum, 1868
<i>Cixius nervosus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pentastira rorida</i> (Fieber, 1876)
<i>Paracixius</i> W. Wagner, 1939	<i>Reptalus</i> Emeljanov, 1971
<i>Cixius distinguendus</i> Kirschbaum, 1868	<i>Reptalus cuspidatus</i> (Fieber, 1876)
<i>Ceratocixius</i> W. Wagner, 1939	<i>Reptalus melanochaetus</i> (Fieber, 1876)
<i>Cixius cunicularis</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Reptalus panzeri</i> (Löw, 1883)
<i>Cixius pallipes</i> Fieber, 1876	<i>Reptalus quinquecostatus</i> (Dufour, 1833)
<i>Cixius remotus</i> Edwards, 1888	<i>Setapius</i> Dlabola, 1988
<i>Cixius simplex</i> (Herrich-Schäffer, 1835)	<i>Setapius apiculatus</i> (Fieber, 1876)
<i>Cixius wagneri</i> China, 1942	<i>Trirhacus</i> Fieber, 1875
<i>Sciocixius</i> W. Wagner, 1939	<i>Trirhacus</i> sp. ?,
<i>Cixius stigmaticus</i> (Germar, 1818)	<i>Oliarus</i> * auct.
<i>Orinocixius</i> W. Wagner, 1939	<i>Oliarus</i> * <i>splendidulus</i> Fieber, 1876
<i>Cixius beieri</i> Wagner, 1939	Delphacidae Leach, 1865
<i>Cixius granulatus</i> Horvath, 1931	Asiracinae Motschulsky, 1865
<i>Cixius heydenii</i> Kirschbaum, 1868	<i>Asiraca</i> Latreille, 1796
<i>Tachycixius</i> Wagner, 1939	<i>Asiraca clavicornis</i> (Fabricius, 1796)
<i>Tachycixius desertorum</i> (Fieber, 1876)	Kelisiinae Wagner, 1963
<i>Tachycixius pilosus</i> (Olivier, 1791)	<i>Anakelisia</i> Wagner, 1963
<i>Tachycixius viperinus</i> Dlabola, 1965	<i>Anakelisia fasciata</i> (Kirschbaum,
Pentastirini Emeljanov, 1971	
<i>Eumecurus</i> Emeljanov, 1971	
<i>Eumecurus bourouensis</i>	

1868)
Anakelisia perspicillata (Boheman, 1845)
Kelisia Fieber, 1866
Kelisia brucki Fieber, 1878
Kelisia confusa Linnavuori, 1957
Kelisia guttula (Germar, 1818)
Kelisia henschii Horvath, 1897
Kelisia melanops (Fieber, 1878)
Kelisia minima (Ribaut, 1934)
Kelisia pallidula (Boheman, 1847) (Логвиненко, 1975b; Holzinger et al., 2003; Gnezdilov et al., 2014; Емельянов, 2015; Bourgoïn, 2015) Wagner, 1952
Kelisia praecox Haupt, 1935
Kelisia ribauti Wagner, 1938
Kelisia sima Wagner, 1952
Kelisia vittipennis (J. Sahlberg, 1867)
Kelisia yarkonensis Linnavuori, 1962
Stenocraninae Wagner, 1963
Stenocranus Fieber, 1866
Stenocranus fuscovittatus (Stål, 1858)
Stenocranus major (Kirschbaum, 1868)
Stenocranus minutus Fabricius, 1787
Delphacinae Wagner, 1963
Tropidocephalini Muir, 1915
Tropidocephala Stål, 1853
Tropidocephala andropogonis Horvath, 1895
Jassidaeus Fieber, 1866
Jassidaeus lugubris (Signoret, 1865)
Delphacini Leach, 1865
Cantoreanus Dlabola, 1971

Cantoreanus olorinus (Dlabola, 1961)
Calligypona J. Sahlberg, 1871
Calligypona reyi (Fieber, 1866)
Changeondelphax Kwon, 1982
Changeondelphax velitchkovskiy (Melichar, 1913)
Chloriona Fieber, 1866
Chloriona clavata Dlabola, 1960
Chloriona glaucescens Fieber, 1866
Chloriona sicula Matsumura, 1910
Chloriona smaragdula (Stål, 1853)
Chlorionidea Löw, 1885
Chlorionidea flava (Löw, 1885)
Conomelus Fieber, 1866
Conomelus anceps (Germar, 1821)
Conomelus lorifer Ribaut, 1948
Conomelus odryssi Dlabola, 1965
Criomorphus Curtis, 1833
Criomorphus albomarginatus Curtis, 1833
Criomorphus borealis (J. Sahlberg, 1871)
Delphacissa Kirkaldy, 1906
Delphacissa uncinata (Fieber, 1866)
Delphacodes Fieber, 1866
Delphacodes audrasi Ribaut, 1954
Delphacodes capnodes (Scott, 1870)
Delphacodes mulsanti (Fieber, 1866)
Delphacodes nastasi Asche & Remane, 1983
Delphacodes venosus (Germar, 1830)
Delphax Fabricius, 1789
Delphax crassicornis (Panzer, 1796)
Delphax pulchellus (Curtis, 1833)
Dicentropyx Emeljanov, 1972

Dicentropyx bielawskii (Nast, 1977)
Dicranotropis Fieber, 1866
Dicranotropis beckeri Fieber, 1866
Dicranotropis divergens
 Kirschbaum, 1879
Dicranotropis hamata (Boheman, 1847)
Ditropis Kirschbaum, 1868
Ditropis pteridis (Spinola, 1839)
Ditropis Wagner, 1963
Ditropis flavipes (Signoret, 1865)
Euconomelus Haupt, 1929
Euconomelus lepidus (Boheman, 1847)
Eurybregma Scott, 1875
Eurybregma nigrolineata Scott, 1875
Eurysa Fabricius, 1866
Eurysa lineata (Perris, 1857)
Eurysella Emeljanov, 1955
Eurysella brunnea (Melichar, 1896)
Eurysula Vilbaste, 1968
Eurysula lurida (Fieber, 1866)
Falcotoya Fennah, 1969
Falcotoya minuscula (Horvath, 1897)
Flastena Nast, 1975
Flastena fumipennis (Fieber, 1866)
Florodelphax Vilbaste, 1968
Florodelphax leptosoma (Flor, 1861)
Horvathianella Anufriev, 1980
Horvathianella palliceps (Horvath, 1897)
Hyledelphax Vilbaste, 1968
Hyledelphax elegantulus (Boheman, 1847)
Javesella Fennah, 1963
Javesella discolor (Boheman, 1847)
Javesella dubia (Kirschbaum, 1868)
Javesella forcipata (Boheman, 1847)
Javesella obscurella (Boheman, 1847)
Javesella pellucida (Fabricius, 1794)
Javesella salina (Haupt, 1924)
Kosswigianella Wagner, 1963
Kosswigianella exigua (Boheman, 1847)
Kosswigianella spinosa (Fieber, 1866)
Laodelphax Fennah, 1963
Laodelphax striatellus (Fallen, 1826)
Megadelphax Wagner, 1963
Megadelphax sordidulus (Stål, 1853)
Megamelus Fieber, 1866
Megamelus notula (Germar, 1830)
Megamelodes Le Quesne, 1960
Megamelodes quadrimaculatus (Signoret, 1865)
Metropis Fieber, 1866
Metropis inermis Wagner, 1939
Metropis latifrons Kirschbaum, 1866
Metropis mayri Fieber, 1866
Metropis ugamicus Mitjavev, 1969
Mirabella Emeljanov, 1982
Mirabella albifrons (Fieber, 1879)
Muellerianella Wagner, 1963
Muellerianella brevipennis (Boheman, 1847)
Muellerianella extrusa (Scott, 1871)
Muellerianella fairmairei (Perris, 1857)
Muirodelphax Wagner, 1963
Muirodelphax aubei (Perris, 1857)
Nothodelphax Fennah, 1963

- Nothodelphax albocarinatus* (Stål, 1858)
Oncodelphax Wagner, 1963
Oncodelphax pullula (Boheman, 1852)
Paradelphacodes Wagner, 1963
Paradelphacodes paludosus (Flor, 1861)
Ribautodelphax Wagner, 1963
Ribautodelphax albostriatus (Fieber, 1866)
Ribautodelphax altaicus Vilbaste, 1965
Ribautodelphax collinus (Boheman, 1847)
Ribautodelphax pallens (Stål, 1854)
Ribautodelphax pungens (Ribaut, 1953)
Stiroma Fieber, 1866
Stiroma affinis Fieber, 1866
Stiroma bicarinata (Herrich-Schäffer, 1835)
Stiromeurya Dlabola, 1965
Stiromeurya vitoshaensis Dlabola, 1965
Struebingianella Wagner, 1963
Struebingianella lugubrina (Boheman, 1847)
Toya Distant, 1906
Toya propinqua (Fieber, 1866)
Xanthodelphax Wagner, 1963
Xanthodelphax flaveolus (Flor, 1861)
Xanthodelphax stramineus (Stål, 1858)
Achilidae Stål, 1866
Akotropis Matsumura, 1914
Akotropis quercicola Linnavuori, 1962
Cixidia Fieber, 1866
Cixidia parnassia (Stål, 1959)
Cixidia pilatoi D'Urso & Guaglielmino, 1995
Dictyopharidae Spinola, 1839
Dictyopharinae Spinola, 1839
Callodictya Melichar, 1912
Callodictya krueperi (Fieber, 1872)
Dictyophara Germar, 1833
Dictyophara europaea (Linnaeus, 1767)
Dictyophara lindbergi Metcalf, 1955
Dictyophara multireticulata Muslant & Rey, 1855
Dictyophara pannonica (Germar, 1830)
Orgeriinae Fieber, 1872
Parorgerius Melichar, 1912
Parorgerius platypus (Fieber, 1866)
Ranissus Fieber, 1866
Ranissus edirneus Dlabola, 1957
Ranissus leptopus Fieber, 1866
Ranissus scythia (Oshanin, 1913)
Tettigometridae Germar, 1821
Tettigometra Latreille, 1804
Tettigometra Latreille, 1804
Tettigometra atra Hagenbach, 1822
Tettigometra fusca Fieber, 1865
Tettigometra impressopunctata Dufour, 1846
Tettigometra laeta (Herrich-Schäffer, 1835)
Tettigometra sulphurea Muslant & Rey, 1855
Tettigometra virescens (Panzer, 1799)
Tettigometra vitellina Fieber, 1865
Metroplaca Emeljanov, 1948

Tettigometra longicornis (Signoret, 1866)
Tettigometra baranii Signoret, 1866
Mitricephalus Signoret, 1866
Tettigometra griseola Fieber, 1865
Tettigometra leucophaea (Preysslner, 1792)
Tettigometra macrocephala Fieber, 1865
Tettigometra varia Fieber, 1865
Histrigonia Emeljanov, 1980
Tettigometra hexaspina (Kolenati, 1857)
Caliscelidae Amyot & Serville, 1834
Caliscelini Fieber, 1875
Caliscelis Laporte de Castelnau, 1833
Caliscelis affinis (Fieber, 1876)
Caliscelis bonellii Latreille, 1796
Peltonotellus Puton, 1886
Peltonotellus pictifrons (Horvath, 1895)
Ommatidiotini Fieber, 1875
Ommatidiotus Spinola, 1839
Ommatidiotus dissimilis (Fallen, 1806)
Ommatidiotus longiceps Puton, 1896
Issidae Spinola, 1839
Issinae Spinola, 1839
Issini Spinola, 1839
Issina Spinola, 1839
Issus Fabricius, 1803
Issus coleoptratus (Fabricius, 1781)
Issus muscaeformis (Schrank, 1781)
Agalmatiina Gnezdilov, 2002
Agalmatium Emeljanov, 1971
Agalmatium bilobum (Fieber, 1877)

Agalmatium flavescens (Olivier, 1791)
Hysteropterina Melichar, 1906
Bootheca Emeljanov, 1964
Bootheca taurus (Oschanin, 1870)
Bubastia Emeljanov, 1975
Bubastia corniculata (Puton, 1886)
Bubastia josifovi Dlabola, 1980
Bubastia ludviki Dlabola, 1979
Bubastia novalis (Logvinenko, 1975)
Bubastia taurica (Kuznecov, 1926)
Corymbius Gnezdilov, 2002
Corymbius tekirdagicus (Dlabola, 1982)
Kervillea Bergevin, 1918
Kervillea conspurcata (Spinola, 1839)
Latematium Dlabola, 1979
Latematium graecicum Dlabola, 1982
Latematium latifrons (Fieber, 1877)
Mycterodus Spinola, 1839
Mycterodus arpadi Dlabola, 1977
Mycterodus cuniceps Melichar, 1906
Mycterodus immaculatus (Fabricius, 1794)
Mycterodus nasutus (Herrich-Schäffer, 1835)
Scorlupella Emeljanov, 1971
Scorlupella discolor (Germar, 1821)
Tshurtshurnella Kusnezov, 1927
Tshurtshurnella decempunctata Gnezdilov & Gjonov 2015
Zopherisca Emeljanov, 2001
Zopherisca penelope Dlabola, 1974
Zopherisca tendinosa (Spinola, 1839)

Flatidae Spinola, 1839

Phantia Fieber, 1866

Phantia subquadrata (Herrich-Schäffer, 1838)

Metcalfa Caldwell & Martorell, 1951

Metcalfa pruinosa (Say, 1830)

Tropiduchidae Stål, 1866

Trypetimorpha Costa, 1862

Trypetimorpha fenestrata Costa, 1862

Trypetimorpha occidentalis Huang

& Bourgoïn, 1993

Meenoplidae Fieber, 1866

Meenoplus Fieber, 1866

Meenoplus albosignatus Fieber, 1866

Derbidae Spinola, 1839

Malenia Haupt, 1924

Malenia bosnica (Horvath, 1907)

Ricaniidae Amyot & Serville, 1843

Ricania Germar, 1818

Ricania japonica Melichar, 1898

Анализ на фаунистичните и таксономичните данни

Състав на фулгороморфната фауна в България

В резултат на проведените теренни проучвания на територията на България бяха установени 115 вида от 70 рода на 12 семейства.

Установен е нов вид за Европа – *Mycterodus arpadi* Dlabola, 1977 (Issidae). Видът е описан от азиатската част на Турция, в близост до Истанбул. След първоописанието няма други публикувани находки за него. В България е събран в Странджа планина в местността Попови скали (с. Фазаново) върху храстова растителност. Засега биологията на вида не е известна. Отличава се лесно от често срещания в страната *M. cuniceps* Melichar по формата и дължината на главата. (Фиг. 3)

Установено е ново семейство за България – *Ricaniidae* Amyot & Serville, 1843 с представител *Ricania japonica* Melichar, 1898. Семейството включва около 400 вида от 40 рода в света, основно в тропичните и субтропични райони на източното полукълбо (Gnezdilov 2009). Досега от



Фиг. 3. (Фиг. 106 в дисертацията) *Mycterodus arpadi*



Фиг. 2. (Фиг. 115 в дисертацията) *Ricania japonica*

Европа бяха познати само два вида – от номинатния род *Ricania* Germar, 1818. (Фиг. 2)

Установени са 5 нови вида за Балканския полуостров, от които 1 вид - *Hyalesthes mlokosiewiczi* Signoret, 1879 е от семейство Cixiidae и 3 от семейство Delphacidae - *Kelisia minima* (Ribaut, 1934), *K. sima* Wagner, 1952 и *Metropis latifrons* (Kirschbaum, 1866).

Нови за фауната на България са 11 вида, от които 1 вид от семейство Cixiidae - *Hyalesthes philesakis* Hoch, 1985, 8 вида от семейство Delphacidae - *Kelisia melanops* Fieber, 1878, *Stenocranus major* (Kirschbaum, 1868), *Jassidaeus lugubris* (Signoret, 1865), *Eurysula lurida* (Fieber, 1866), *Muellerianella extrusa* (Scott, 1871), *Oncodelphax pullula* (Boheman, 1852), *Ribautodelphax pungens* (Ribaut, 1953) и *Struebingianella lugubrina* (Boheman, 1847) и два вида от семейство Caliscelidae - *Caliscelis bonellii* Latreille, 1796 и *Ommatidiotus longiceps* Puton, 1896.

Видовете в семействата на Fulgoromorpha са представени неравномерно, като повече от половината от всички видове (93 вида, 52.84% от всички) принадлежат към семейство Delphacidae. Това състояние съответства на положението на това семейство сред другите в Европа като цяло. Второто по богатство семейство е Cixiidae с 29 вида (16.48%). Близки по брой видове са Issidae и Tettigometridae, съответно с 17 (9.66%) и 14 вида (7.95%). Останалите 8 семейства са представени в страната с единични видове. Фулгороморфната фауна в България се отличава от добре проучените централноевропейски страни с по-високия процент на видовете от семействата Dictyopharidae, Issidae и Tettigometridae, които имат по-голямо разнообразие в Източното Средиземноморие.

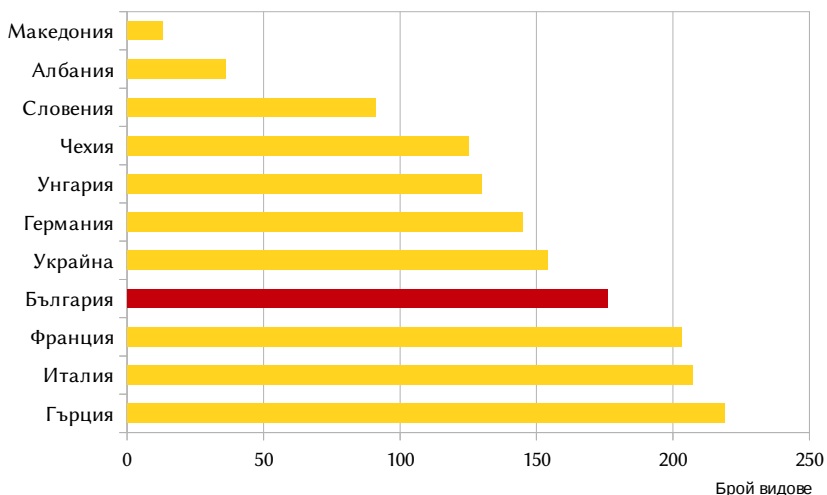
Разпределението на видовете по семейства е представено на Таблица 1.

На Фиг. 4 е дадено сравнение между броя на известните видове фулгороморфи от няколко избрани европейски страни.

На графиката ясно се откроява диспропорцията в проучеността на различните държави. В Словения, Македония и Албания, например, са необходими допълнителни проучвания на групата поради сравнително ниския брой известни видове и очакванията за значително по-богата фауна. Германия се смята за най-добре проучена в Европа, така че може да се използва при сравнение с близките ѝ страни.

Таблица. 1. (Таблица 3 в дисертацията) Разпределение на видовете от *Fulgoromorpha* по семейства

Семейство	брой видове	процент видове
Cixiidae	29	16.48%
Delphacidae	93	52.84%
Achilidae	3	1.70%
Dictyopharidae	8	4.55%
Tettigometridae	14	7.95%
Caliscelidae	5	2.84%
Issidae	17	9.66%
Flatidae	2	1.14%
Tropiduchidae	2	1.14%
Meenoplidae	1	0.57%
Derbidae	1	0.57%
Ricaniidae	1	0.57%



Фиг. 4. (Фиг. 116 в дисертацията) Брой известни видове *Fulgoromorpha* в някои страни

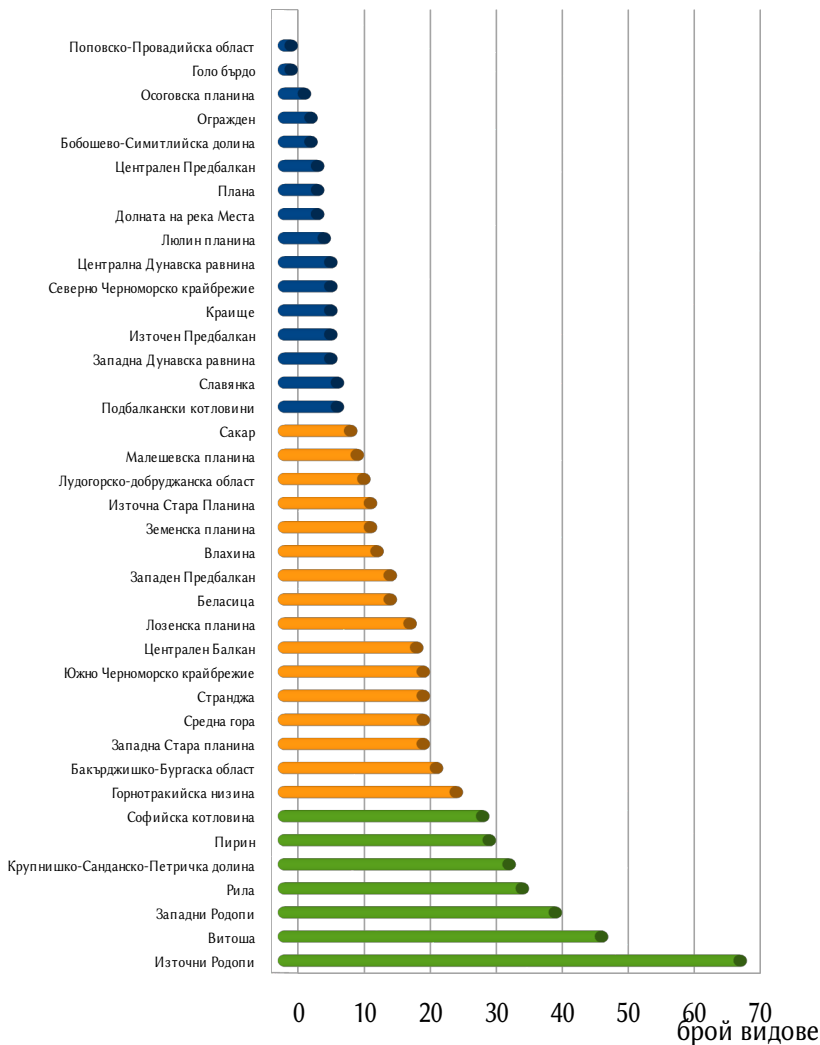
Предвид географското разположение на България, разнообразната топография и климатични влияния, както и палеоекологичната история на района, нейната територия се характеризира със сравнително богата фулгороморфна фауна. Тя е била обект на редица проучвания и може да се смята за добре изследвана, но, въпреки това, се очаква установяването на още видове и някои родове (като например родовете *Trirhacus* Fieber, 1875 и *Apartus* Holzinger, 2002 (Cixiidae)), повечето от които са разпространени в западните части на Балканския полуостров и югоизточните части на Централна Европа.

Анализ на данните от разпространението на видовете

В България проучванията остават фрагментирани – различните райони са с различна степен на проученост. За най-добре изследван район може да се приеме Източните Родопи, където са установени 69 вида фулгороморфи, което съставлява приблизително 39% от всички видове, установени в страната.

За следните 5 района няма никакви данни: Верила, Конявска планина, Руй планина, и Среднострумска долина, за 16 има единични данни, а други 16 могат да се смятат за слабо проучени. Само 7 географски района са сравнително добре изследвани (Фиг. 5). За целите на този анализ съобщенията от Ихтиманска, Същинска и Сърнена Средна гора бяха обединени, тъй като има някои данни, в които е цитирано „Средна гора“ без повече уточнения.

Освен със сравнително по-добрата си проученост, някои райони, като Източните и Западните Родопи, Крупнишко-Санданско-Петричката долина, Пирин и Витоша, се отличават и с особено високо видово богатство. В Приложение 1 е даден списък на видовете за всеки отделен район. Предвид огромните разлики в проучеността на различните райони, на този етап, видовият състав в отделните райони все още не може да се бъде сравняван, а по-скоро може да служи за планиране на бъдеща изследователска работа. Видът с най-широко разпространен в страната е *Asiraca clavicornis*. Той е установен в 18 различни географски района, като най-вероятно при следващи изследвания ще бъде намерен и във всички останали. Други 10 вида са установени в 10 и повече района.



Фиг. 5 (Фиг. 117 в дисертацията): Брой на съобщените видове от *Fulgoromorpha*, установени по райони (литературни и нови данни): в синьо – райони с единични находки (до 10 вида); в оранжево – слабо проучени райони (10 до 30 вида); в зелено – сравнително добре проучени райони (над 30 вида)

Ареалографски анализ

Ареалографският анализ е направен на базата на актуалните данни за общото разпространение на видовете в групата. Използвана е основно предложената от Vigna Taglianti et al. (1999) категоризация, като са добавени два хоротипа, отнасящ се и до видовете с разпространение в Европа и азиатската част на Турция, за които в горната работа не бяха намерени подходящи категории. Тези хоротипове са отнесени към категориите от Холарктичния регион. В анализа не се разглеждат някои от видовете, чието присъствие в България е съмнително.

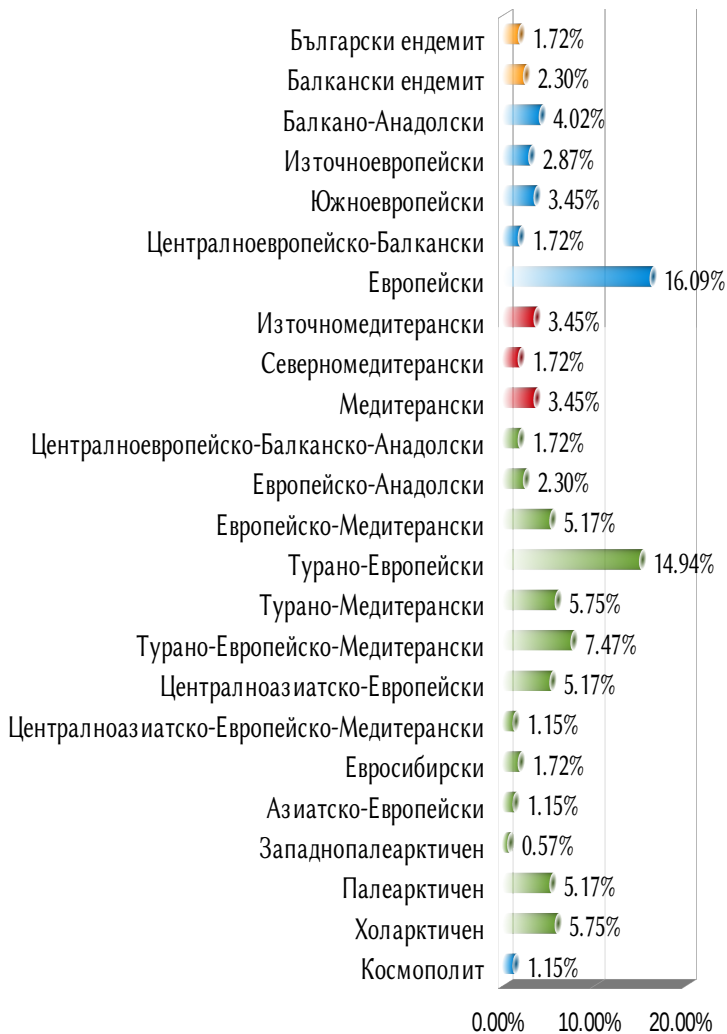
Българската фулгороморфна фауна съдържа видове, чието разпространение е класифицирано в 5 големи групи хоротипни комплекси: космополитен, видове с широко разпространение в Холарктичния регион, видове със средиземноморско разпространение, видове с европейско разпространение и видове с по-тясно разпространение, условно наречени ендемити.

В инфраразред *Fulgoromorpha* има сравнително малко космополитни видове. В България са представени само 2 (1.16% от всички видове за страната) – *Laodelphax striatellus* и *Toya propinqua*. Видовете с широко разпространение в Холарктичния регион съставляват най-големия дял от всички 5 комплекса с 14 отделни хоротипа. Общият брой видове, срещащи се в Холарктика са 101 (58,05%). От тях се откроява най-вече Турано-Европейския хоротип с 26 вида (14,94 % от всички видове фулгороморфи). Видовете, разпространени в цялото Средиземноморие или неговите части са 15 (8,62%), а Европейската група от хоротипове е представена с 42 вида (24,14%). С близо същия дял присъстват видове, които имат сравнително по-ограничен ареал – 14 вида (8,05%) са балкано-анадолски, балкански и български ендемити (Фиг. 6).

Видовете с балкано-анадолско разпространение са 7 - *Eumecurus bourouensis*, *Tachycixius viperinus* (Cixiidae), *Horvathianella palliceps* (Delphacidae), *Callodictya krueperi*, *Ranissus edirneus* (Dictyopharidae), *Corymbius tekirdagicus* и *Mycterodus arpadi* (Issidae).

Балканските ендемични фулгороморфи в България са 4 вида - *Parorgerius platypus* (Dictyopharidae), *Bubastia corniculata*, *Bubastia ludviki* и *Zopherisca tendinosa* (Issidae).

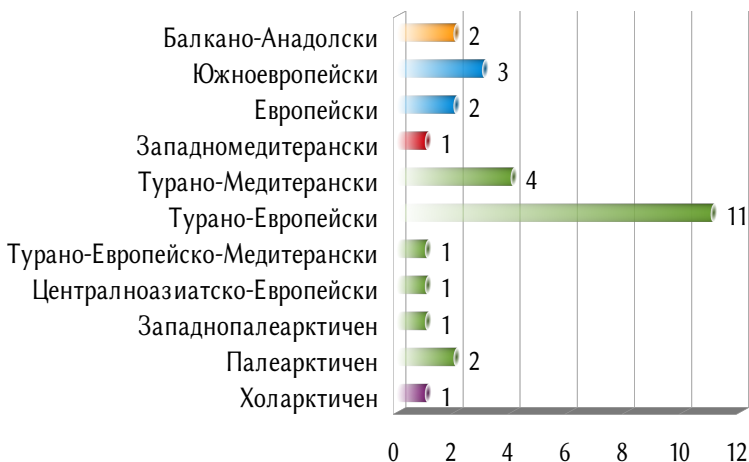
Видовете с разпространение само в България са три - *Stiromeurysa vitoshaensis* (Delphacidae), *Bubastia josifovi* и *Tshurtshurnella decempunctata*.



% от всички видове, представени в България

Фиг. 6. (Фиг. 118 в дисертацията) Разпределение на представителите на *Fulgoromorpha* по хоротипове

Семейство Сіхіidae в България се състои предимно от видове с по-широко или по-гъсно разпространение в Холарктичния регион (20 вида, 72,45%). Основен хоротип в това семейство е Турано-Европейският, който е представен с 11 вида (37,93%). Голяма част от



Фиг. 7. (Фиг. 120 в дисертацията) Разпределение на видовете от семейство Сіхіidae по хоротипове

тази група са видове, които имат сравнително обширен ареал. Това се дължи на факта, че повечето от тях са силно подвижни и често полифаги. (Фиг. 7)

Семейство Delphacidae е хетерогенно в ареалографско отношение. Голяма част от видовете му са отнесени към хоротипове от Холарктичния комплекс (59 вида, 65,56%), но се наблюдава и сравнително голяма група от видове с ареал, разпростиращ се изцяло в европейските страни (22 вида, 24,44%). Ендемитите сред представителите на това семейство са малко – само два вида. Повечето видове от семейството имат широко разпространение, което се дължи на високата им подвижност. От друга страна, привързаността към хранителните растения ограничават част от видовете до европейската територия. Една голяма част от представителите на Delphacidae са монофаги или олигофаги по различни тревисти растения. (Фиг. 8)

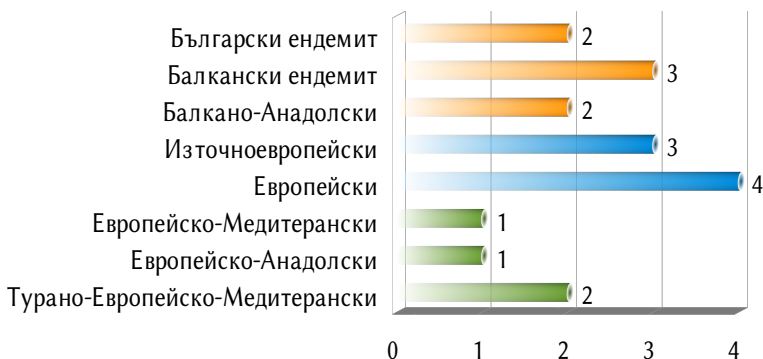
Семейство Issidae в България се отличава с висок процент на ендемични видове (7 вида, 38.89%). Ареалите на другите 7 вида са ограничени в рамките на Европа. Видовете от Холарктичния комплекс съставляват едва 22,22% (4 вида) за разлика от останалите две големи семейства във Fulgoromorpha. Сравнително тесните ареали на разпространение на видовете от семейство Issidae, представени в България, корелира с общата представа за



Фиг. 8. (Фиг. 119 в дисертацията) Разпределение на видовете от семейство *Delphacidae* по хоротипове

семейството (Гнездилов, 2003; Gnezdilov et al., 2014). (Фиг. 9)

Сравнително богатата фулгороморфна фауна в България се състои от видове с разнообразни ареали, като преобладават характерните за Холарктичния комплекс хоротипове. Уникалният характер на фауната се дължи на присъствието на видове с ограничено до Анадола и Балканите разпространение.



Фиг. 9. (Фиг. 121 в дисертацията) Разпределение на видовете от семейство *Issidae* по хоротипове

Данни върху трофобионтните отношения на фулгороморфните цикадови с мравки (Hymenoptera, Formicidae)

В резултат на проучването се установиха 6 вида фулгороморфни цикадови от семейство Tettigometridae (*Tettigometra atra* Hagenbach, 1825, *T. laeta* Herrich-Schäffer, 1835, *T. macrocephala* Fieber, 1865, *T. longicornis* Signoret, 1866, *T. leucophaea* (Preyssler, 1792) и *T. sulfurea* Mulsant & Rey, 1855), 1 вид от семейство Dictyopharidae (*Parorgerius platypus* Fieber, 1866) и представител от рода *Reptalus* (семейство Cixiidae), които влизат в симбионтни отношения с мравки в България и върху които бяха проведени полеви наблюдения. В настоящата работа са включени и резултати на докторанта от проучвания в няколко други южноевропейски страни (Гърция, Македония, Италия и Франция), които допълват и разширяват данните върху трофобионтните отношения на цикадовите.

Дискусия на трофобионтните отношения при Fulgoromorpha

Новите данни от проучванията върху трофобионтните фулгороморфни цикадови и мравки включват резултати от полеви наблюдения върху 8 вида от семейство Tettigometridae: *Tettigometra*

atra, *T. macrocephala*, *T. leucophaea*, *T. laeta*, *T. sulphurea*, *T. longicornis*, *T. impressifrons* и *T. griseola*, 1 вид от семейство Dictyopharidae – *Parorgerius platypus* и представител от род *Reptalus* на семейство Cixiidae, проведени основно в България, но допълнени и с данни от Гърция, Македония, Италия и Франция.

Трофобионтни случаи сред семействата във Fulgoromorpha

Трофобиоза при Fulgoromorpha и посещения на мравки са известни основно при семейство Tettigometridae, което се потвърждава и от настоящото проучване. Установените тетигометриди, асоциирани с мравки са 8 вида от общо 13 известни вида от такива съжителства в Европа, като *T. griseola* за първи път се отбелязва, че е намирана съвместно с мравки. Откриването на този вид с един и същи вид мравки (*Tapinoma erraticum*) в две отделни находища, както и наблюдаваното транспортиране на цикадовите от мравките предполага, че тези взаимоотношения не са случайни. Останалите 7 вида от рода *Tettigometra*, при които бяха регистрирани посещения от мравки, потвърждават вече публикувани единични съобщения от Западна и Централна Европа. В повечето случаи се касае за данни, които не са намирани от повече от 100 години. Така, новите данни за *T. longicornis* са първите след Rouget (1870), за *T. macrocephala* – след Lesne (1905), за *T. leucophaea* – след Torka (1905) и Roubal (1905b).

Представителите на семейство Tettigometridae демонстрират редица морфологични (например: липсата на скакателен апарат при нимфите и възрастни полета) и поведенчески адаптации (например: седентарност, субсоциалност), които благоприятстват установяването на симбионтни отношения с високоорганизирана група социални насекоми, каквито са мравките (Bourgoin, 1997). Сходни модификации, утвърдени в отбора на трофобиозата потвърждават независимата поява на тези взаимоотношения при няколко групи хемиптери с мравки. Dietrich & McKamey (1990) обобщават, че всички посещавани от мравки цикадоморфни Membracoidea и Cicadelloidea са седентарни (без скакателна способност) и показват субсоциално поведение.

При настоящето проучване бяха намерени и наблюдавани още два случая на взаимоотношения между представители на инфраразред Fulgoromorpha и мравки, за които са необходими допълнителни данни за установяване на степента на привързаност. *Parorgerius platypus* Fieber, 1866 (семейство Dictyopharidae) беше

установен, че се посещава от мравки на *Camponotus aethiops* (Latr.) върху *Eryngium campestre* L. Това наблюдение беше само в едно находище и изисква потвърждение при бъдещи проучвания. Нимфи на представител на рода *Reptalus* (семейство Cixiidae) бяха откривани в почвено гнездо на мравки от вида *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798) през месеците април, май и юни. Възрастните индивиди от рода обитават и се хранят върху надземните части на растенията и не са известни като трофобионти.

Трофобионтни случаи сред подсемействата и родовете във Formicidae

Установените асоциации засягат само 3 от подсемействата мравки от общо 6, известни за България: Myrmicinae, Formicinae и Dolichoderinae.

Установените 11 вида мравки в наблюдаваните съжителства се отнасят към подсемействата както следва: 7 вида от подсемейство Formicinae, 3 вида от подсемейство Myrmicinae и 1 вид от подсемейство Dolichoderinae. В наблюдаваните отношения взимаха участие мравки от 7 рода – *Tapinoma* (подсемейство Dolichoderinae), *Formica*, *Lasius*, *Camponotus* (Formicinae), *Tetramorium*, *Aphaenogaster* и *Crematogaster* (Myrmicinae).

Степен на видова специфичност в трофобионтните отношения

Трофобионтните отношения при семейство Tettigometridae най-често са неспецифични – един вид може да се посещава от различни видове мравки, принадлежащи към различни родове и дори подсемейства. Случаите на данни само за един вид мравки, които са свързани с определен вид тетигометра, както е при *Tettigometra griseola*, *T. decorata* и *T. baranii*, е възможно да се касае за недостатъчно натрупани резултати или определена степен на специфичност. При *Reptalus* (семейство Cixiidae), обаче, информацията от литературата и новите наблюдения показват, че е тясно свързан само с *Aphaenogaster subterranea*.

Интересен е факта на откриването на екземпляри от два вида – *Tettigometra laeta* и *T. atra* съвместно в почвено гнездо на *Tapinoma erraticum*, както и случая на непосредствена близост на агрегации от *T. impressifrons* и *T. griseola*, обгрижвани от *Tapinoma erraticum*.

Резултатите от настоящото проучване увеличават известния кръг от видове мравки, с които 4 от видовете тетигометри влизат в симбионтни отношения. За първи път са намерени: *T. atra* в гнездо на *Lasius platythorax*, *T. macrocephala* – заедно с *Camponotus aethiops*,

T. longicornis – в почвено гнездо на *Crematogaster sordidula*, *T. sulphurea* – с *Tetramorium chefketi*, *Formica pratensis*, *Lasius niger*, *L. paralienus* и *Camponotus piceus*.

Сезонна активност

Три от видове, които наблюдавахме в тесни отношения с мравки - *T. atra*, *T. longicornis* и *T. laeta* намерихме само през ранна пролет, като първите находки бяха на *T. atra* през март. Останалите видове бяха открити и събирани в по-широк диапазон от време – от април до септември.

Агрегации и степен на привързаност

Формирането на групи е една от най-характерните черти на трофобиозата, осигурявайки по-ефективно събиране на медената роса, както и по-добрата защита от хищници и паразитоиди.

Само при два вида (*T. atra* и *T. laeta*) от всички наблюдавани отношения между представители на семейство Tettigometridae и мравки, не установихме директни трофобионтни отношения. При всички останали, беше наблюдавано, както директно събиране на капки медна роса от аналния отвор на цикадовите и антениране за стимулиране на отделянето, както и редица други адаптивни реакции като транспортиране на цикадовите от мравките, охрана на яйцата им, защита от хищници.

Сесилно (неподвижно) поведение

Редуцирана скакателна активност на фулгороморфните цикадови, когато се посещават от мравки е установена и при осемте вида трофобионти, въпреки че всички видове мравки, които ги посещават са хищници. В рамките на Fulgoromorpha и с отделни изключения, семейство Tettigometridae е единствената еволюционна линия, в която са се развили мутуалистични отношения с мравки (Bourgoin, 1997). За много от видовете цикадови от семейство Tettigometridae може да се твърди, че тези връзки са облигатни и те се срещат във всички случаи съвместно с мравки (както е при *T. atra* и *T. sulfurea*). При останалите видове фулгороморфни цикадови тези отношения варират от опортюнистични, факултативни до регулярни. Формирането на групи, редуцираната скакателна активност при посещаваните цикадови, както и директните физически контакти и събираня на медена роса от мравките демонстрират тесни мутуалистични отношения между партньорите от двете групи насекоми.

Данни за паразитоидите от семейство Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) в България

Резултатите от проучванията върху паразитоидите по цикадови от семейство Dryinidae в България са представени в списък, включващ систематичното положение на видовете, данните за находищата и видовете гостоприемници (в случаите на лабораторно отглеждане) и информация за известните гостоприемници от литературните източници.

Anteon gaullei Kiefferr, 1905, *Dryinus sanderi* Olmi, 1984, *Gonatopus bicolor* (Haliday, 1828), *Gonatopus clavipes* (Thunberg, 1827), *Gonatopus formicarius* Ljungh, 1810, *Gonatopus horvathi* Kieffer, 1906, *Gonatopus lycius* Olmi, 1989, *Gonatopus lunatus* Klug, 1810, *Gonatopus pedestris* Dalman, 1818, *Gonatopus solidus* (Haupt, 1938), *Gonatopus spectrum* (Snellen van Vollenhoven, 1874)

Дискусия на паразитоидите от семейство Dryinidae по цикадови насекоми в България

Всички видове дрииниди са тясно свързани само с цикадовите насекоми, в тялото на които (нимфи или възрастни) се развиват техните ларви. Изясняването на междувидовите отношения са от таксономичен, фаунистичен, екологичен и еволюционен интерес. По време на изследването на цикадовата фауна в България целенасочено бяха събирани опаразитени индивиди с ларви на ципокрили от семейство Dryinidae или директно възрастните паразитоиди. Поради изключително слабата им проученост в България, новите данни значително допълват известната досега информация за 18 вида, установени от страната. Бяха посетени 10 района от основни географски области с разнообразни местообитания и надморска височина от 0-1794 m и покриващи значителна част от територията на страната.

От установените 11 вида, нови за фауната на България са 7 – *Anteon gaullei* Kiefferr, 1905, *Gonatopus bicolor* (Haliday, 1828), *G. formicarius* Ljungh, 1810, *G. horvathi* Kieffer, 1906, *G. lycius* Olmi, 1989, *G. pedestris* Dalman, 1818 и *G. solidus* (Haupt, 1938). Така, общият брой на известните видове за страната нараства до 25. Въпреки това, проучеността на семейство Dryinidae в България остава все още недостатъчна. Европейски страни, в които са провеждани дългогодишни изследвания и които се очаква да са близки по богатство с българската фауна, имат далеч по-голям брой установени видове

Обобщени резултати

Видов състав, разпространение и ареалогрфия на Fulgoromorpha

- Обобщена и преразгледана е цялата налична информация за Fulgoromorpha от България, отнасяща се за 164 вида от 77 рода на 11 семейства.
- Проведени са нови проучвания върху фулгороморфната фауна в България и са събрани нови данни за 115 вида от 70 рода и 12 семейства от общо 186 находища на територията на цялата страна.
- От тях 1 вид - *Tshurtshurnella decempunctata* Gnezdilov & Gjonov, 2015 от семейство Issidae е нов за науката. Направено е морфологично описание на възрастните женски и мъжки индивиди, както и на нимфите от пета възраст. Видът е сравнен с най-близкия вид от рода - *Tsh. lodosi* Dlabola, 1979 и е предложен идентификационен ключ.
- Един вид - *Mycterodus arpadii* Dlabola, 1977 (Issidae) е нов вид за фауната на Европа.
- Установено е ново семейство за България - Ricaniidae Amyot & Serville, 1843 с представител *Ricania japonica* Melichar, 1898.
- Установени са 4 нови вида за Балканския полуостров, от които 1 вид - *Hyalesthes mlokosiewiczzi* Signoret, 1879 е от семейство Cixiidae и 3 от семейство Delphacidae - *Kelisia minima* (Ribaut, 1934), *K. sima* W. Wagner, 1952 и *Metropis latifrons* (Kirschbaum, 1866).
- Събрани и идентифицирани са представители на 5 нови рода за България, от тях 4 са от семейство Delphacidae: *Jassidaeus* Fieber, 1866, *Eurysula* Vilbaste, 1968, *Oncodelphax* W. Wagner, 1963, *Struebingianella* W. Wagner, 1963 и един - *Tshurtshurnella* Kusnezov, 1927 от семейство Issidae.
- Нови за фауната на България са 11 вида, от които 1 вид от семейство Cixiidae - *Hyalesthes philesakis* Hoch, 1985, 8 вида от семейство Delphacidae - *Kelisia melanops* Fieber, 1878, *Stenocranus major* (Kirschbaum, 1868), *Jassidaeus lugubris* (Signoret, 1865), *Eurysula lurida* (Fieber, 1866), *Muellerianella extrusa* (Scott, 1871), *Oncodelphax pullula* (Boheman, 1852), *Ribautodelphax pungens* (Ribaut, 1953) и *Struebingianella lugubrina* (Boheman, 1847), и два вида от семейство Caliscelidae - *Caliscelis bonellii* Latreille, 1796 и *Ommatidiotus longiceps* Puton, 1896.
- Новите данни увеличават броя на установените видове от инфраразред Fulgoromorpha в страната на 176, принадлежащи към 80

рода на 12 семейства. Всички видове са представени в каталог, който съдържа информация за систематичното им положение, данните от литературните източници за находищата в страната (ако има такива), новите данни за 115 вида, общото разпространение и свързания с него хоротип, както и бележки, основно по биологията на видовете.

- От списъка на публикуваните досега видове от Fulgoromorpha в България аргументирано са изключени 2 рода – *Trirhacus* и *Oliarus* и 7 вида (*Oliarus splendidulus*, *Ranissus leptopus*, *Bubastia taurica*, *Latematium graecicum*, *Mycterodus immaculatus*, *M. nasutus* и *Zopherisca penelope*) поради съмнително присъствие или таксономични промени, които изключват тяхната валидност.
- Установено е разпределението на видовете по семейства. Малко повече от половината от всички видове (93 вида, 52.84% от всички) се отнасят към семейство Delphacidae. Второто по богатство на видове семейство в страната е Cixiidae с 29 вида (16.48%). Близки по брой видове са Issidae и Tettigometridae, съответно с 17 (9.66%) и 14 вида (7.95%). Останалите 8 семейства са представени в страната с единични видове.
- Сравнено е разнообразието на известните видове от България, принадлежащи към инфраразред Fulgoromorpha с фауните на други европейски страни. Въпреки добрата проученост на тази група в някои централноевропейски страни, България се отличава от тях с много по-богата фулгороморфна фауна, но в сравнение с някои средиземноморски страни като Гърция и Италия, има значително по-малко видове.
- Установена е проучеността на отделните географски райони в България по отношение на фулгороморфната фауна. Най-добре изследван район засега е Източни Родопи, където са намерени 69 вида фулгороморфи. За 5 района няма никакви данни, за 16 има единични, а други 16 могат да се смятат за слабо проучени. Изготвени са списъци на видовете за всеки отделен район.
- За 3 вида - *Tettigometra macrocephala*, *Bubastia corniculata* и *B. ludviki*, които са били съобщени за България без конкретни находища, в настоящата работа се дават първите за страната. Освен това, за 85 вида са установени общо 209 нови района на разпространение в България. Без местонаходища в България остават 13 вида, които не са намерени в периода на настоящото проучване.
- Направен е анализ на състава на фулгороморфната фауна на

България по хоротипове на базата на данните от разпространението на видовете. Установи се, че видовете принадлежат към 5 комплекса, от които значително се открояват хоротиповете с разпространение в Холарктичния регион (101 вида, 58,05%). В рамките на този комплекс, както и в сравнение с останалите, Турано-Европейския хоротип е най-добре представен с 26 вида (14,94%). Останалите комплекси съдържат съответно: Средиземноморския - 15 вида (8,62%), Европейския - 42 вида (24,14%) и ендемичния - 14 вида (8,05%). В България се срещат 7 балкано-анадолски, 4 балкански и 3 български ендемити. С най-висок процент на ендемизъм в България (50%) са представителите на семейство Issidae. За трите най-богати на видове семейства – Delphacidae, Cixiidae и Issidae е направен отделен анализ на разпределението по хоротипове.

Трофобионтни отношения при Fulgoromorpha

- В настоящата работа е направен цялостен обзор на всички публикувани данни в световен мащаб за симбионтни отношения между мравки и представители на семейство Tettigometridae. Събрани са близо 90 референции за 17 вида тетигометриди (13 от подсемейство Tettigometrinae, 3 от Hildinae и непубликувани данни за 1 вид от Egroripinae), посещавани от мравки, от които само 26 отделни статии съдържат оригинални данни. Всички отбелязани видове мравки са от 3 подсемейства на Formicidae – Myrmicinae, Dolichoderinae и Formicinae. Почти всички публикувани данни по темата са от 19^{ти} и началото на 20^{ти} век и са само от няколко европейски страни като Франция, Италия и Германия, а някои от тях са слабо познати или дори не се цитират в съвременната литература. Съобщенията засягат единични наблюдения и често липсва информация за хранителните растения.
- Проведено е проучване на трофобионтните отношения при фулгороморфни цикадови с мравки в България. Новите данни включват резултати от полеви наблюдения върху 8 вида от семейство Tettigometridae: *Tettigometra atra*, *T. macrocephala*, *T. leucophaea*, *T. laeta*, *T. sulphurea*, *T. longicornis*, *T. impressifrons* и *T. griseola*, 1 вид от семейство Dictyopharidae – *Parorgerius platypus* и представител от род *Reptalus* на семейство Cixiidae, проведени основно в България, но допълнени и с данни от Гърция, Македония, Италия и Франция.
- Установените тетигометриди, асоциирани с мравки, са 8 вида от общо 13 известни вида от такива съжителства в Европа, като *T. griseola* за първи път е намерена съвместно с мравки. Останалите 7

вида от рода *Tettigometra*, при които бяха регистрирани посещения от мравки, потвърждават вече публикувани единични съобщения от Западна и Централна Европа.

- Установените 11 вида мравки в наблюдаваните съжителства се отнасят към подсемействата Formicinae (7 вида), Myrmicinae (3 вида) и 1 вид от подсемейство Dolichoderinae. В наблюдаваните отношения вземаха участие мравки от 7 рода – *Tapinoma* (Dolichoderinae), *Formica*, *Lasius*, *Camponotus* (Formicinae), *Tetramorium*, *Aphaenogaster* и *Crematogaster* (Myrmicinae). Резултатите увеличават известният кръг от видове мравки, с които 4 от видовете тетигометри влизат в симбионтни отношения. За първи път са намерени: *T. atra* в гнездо на *Lasius platythorax*, *T. macrocephala* – заедно с *Camponotus aethiops*, *T. longicornis* – в почвено гнездо на *Crematogaster sordidula*, *T. sulphurea* – с *Tetramorium chefketi*, *Formica pratensis*, *Lasius niger*, *L. paralienus* и *Camponotus piceus*.
- Пет от установените случаи на трофобионтни отношения са неспецифични – един вид цикада се посещава от няколко различни видове мравки. Само 4 от видовете – *Tettigometra griseola*, *T. decorata*, *T. baranii* и *Reptalus* sp. се оказва, че са свързани само с 1 вид мравка засега.
- Най-рано (през март и април) се намират възрастни индивиди от видовете тетигометриди, които съжителстват с мравки в почвени гнезда под камъни.
- Установени са хранителните растения на 7 вида фулгороморфи, свързани с мравки: *Cakile maritima* – за *Tettigometra impressifrons* и *T. griseola*, *Onopordon acanthum* – за *Tettigometra sulphurea*, *Eryngium campestre* – за *Tettigometra longicornis*, *T. macrocephala* и *Parorgerius platypus*, и *Ammophila arenaria* – за *Tettigometra leucophaea*.
- Отчетен е размера на агрегациите, които формират фулгороморфите като адаптация за по-ефективно събиране на медена роса от посещаващите ги мравки. Най-малките агрегации (до 5 индивида) бяха наблюдавани при видовете, обитаващи гнездата на мравките под камъни (*Tettigometra atra*, *T. laeta*, *T. longicornis* и *Reptalus* sp.) поради спецификата на микрохабитата. Малки групи (до 15 индивида) са регистрирани при *T. macrocephala* върху хранителното растение *Eryngium campestre*. Най-големи агрегации от нимфи и възрастни бяха документирани при *Tettigometra sulphurea* върху хранителното растение *Onopordon acanthum* L. При *T.*

leucophaea не беше установено формиране на групи, а единичните възрастни и нимфи бяха върху повредени части на листата на растението *Ammophila arenaria* (L.), където се посещаваха от мравките.

- Наблюдавани бяха следните поведенчески реакции от страна на цикадовите при трофобиозата: редуцирана скакателна активност и при осемте вида трофобионти (сесилно поведение) и агрегации при седем от видовете.
- Наблюдавани бяха следните поведенчески реакции от страна на мравките при трофобиозата: антениране и директно събиране на медена роса от аналния отвор на цикадовите при всички, с изключение на тези, които бяха намерени под камъни, транспортиране на нимфи или възрастни цикадови от мравките и обгрижване на яйцата на трофобионтите.
- Отношенията между проучените фулгороморфи и мравките варират от облигатни (*T. atra* и *T. sulfurea*), през опортюнистични (*Parorgerius platypus*), факултативни (*T. macrocephala*, *T. leucophaea*, *T. laeta*, *T. longicornis*, *T. impressifrons* и *T. griseola*) и регулярни (*Reptalus*).

Паразитоиди по цикадовите насекоми

- Обобщена е наличната литература за съобщените от България 18 вида специализирани паразитоиди по цикадови насекоми от семейство Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea).
- В резултат на настоящото проучване бяха директно събрани или изведени вследствие на отглеждане в лабораторни условия общо 15 възрастни индивиди от семейство Dryinidae от 10 района в цялата страна (0-1794 m).
- Те принадлежат към 11 вида на 3 рода (*Anteon*, *Dryinus* и *Gonatopus*) и 3 подсемейства. С най-много видове е представено подсемейство Gonatoropodinae (9 вида), всичките от род *Gonatopus* и по 1 вид от Anteoninae и Dryininae.
- От установените 11 вида, нови за фауната на България са 7 – *Anteon gaullei*, *Gonatopus bicolor*, *G. formicarius*, *G. horvathi*, *G. lycius*, *G. pedestris* и *G. solidus*. Така, общият брой на известните видове от семейство Dryinidae за страната нарастват до 25.
- Идентифицираните видове от Dryinidae са с широко разпространение, предимно в Палеарктика или само в Европа. *Gonatopus lycius* беше известен досега само от Турция и Италия.

При настоящото проучване бяха намерени 5 вида цикадови като гостоприемници на 5 отделни вида дрииниди. В резултат се установи, че *Bubastia josifovi* (Issidae) е неизвестен досега гостоприемник на *Dryinus sanderi*. Това са вторите съобщения за *Javesella dubia* (Delphacidae) и *Balclutha punctata* (Cicadellidae) като гостоприемници, съответно на *Gonatopus bicolor* и *G. horvathi*, докато *Psammotettix* sp. (Cicadellidae) е вече познат, че се опаразитява от *Gonatopus formicarius* в различни райони в Палеарктика.

Изводи

1. Фауната на Fulgoromorpha в България е сравнително богата и добре е проучена. Тя се състои от видове с разнообразни ареали, като преобладават характерните за Холарктичния комплекс хоротипове. Уникалният характер на фауната се дължи на присъствието на видове с ограничено до Анадола и Балканите разпространение. Територията на страната е неравномерно проучена и за много райони са необходими допълнителни изследвания.
2. Трофобионтните отношения при Fulgoromorpha се наблюдават основно при семейство Tettigometridae и най-често са неспецифични спрямо видовете мравки, които ги посещават. Те варират от опортюнистични, факултативни и регулярни до облигатни. Асоциациите между тетигометридите и мравките се оказаха много по-чести, отколкото се смяташе досега.
3. Специализираните паразитоиди по цикадови насекоми от семейство Dryinidae в България са много по-богата група насекоми от досега известното, състояща се предимно от видове с широко разпространение в Палеарктика и Европа, но и видове с ограничен ареал. Необходимо е продължаване на усилията по попълване на информацията за видовия им състав и кръга от гостоприемници.

Приноси

1. За първи път е обобщена цялата налична информация за Fulgoromorpha в България и е допълнена с нови данни чрез използване на различни методи за събиране от цялата територия на страната. Актуалният списък съдържа 176 вида от 80 рода на 12 семейства.

2. Събран и описан е нов за науката вид от семейство Issidae – *Tshurtshurnella decempunctata* Gnezdilov & Gjonov, 2015.

3. Установен е нов вид за Европа – *Mycterodus arpadi* Dlabola, 1977 (Issidae).

4. Установено е ново семейство за България – Ricaniidae Amyot & Serville, 1843 с представител *Ricania japonica* Melichar, 1898.

5. Установени са 4 нови вида фулгороморфни за Балканския полуостров, както следва: *Hyalesthes mlkosiewiczzi* Signoret, 1879 (Cixiidae); *Kelisia minima* (Ribaut, 1934) (Delphacidae); *Kelisia sima* W. Wagner, 1952 (Delphacidae); и *Metropis latifrons* (Kirschbaum, 1866) (Delphacidae).

6. Установени са 5 нови рода за България, както следва: *Jassidaeus* Fieber, 1866 (Delphacidae); *Eurysula* Vilbaste, 1968 (Delphacidae); *Oncodelphax* W. Wagner, 1963 (Delphacidae); *Struebingianella* W. Wagner, 1963 (Delphacidae) и *Tshurtshurnella* Kusnezov, 1927 (Issidae).

7. Установени са 11 нови вида за фауната на България, както следва: *Hyalesthes philesakis* Hoch, 1985 (Cixiidae); *Stenocranus major* (Kirschbaum, 1868) (Delphacidae); *Kelisia melanops* (Fieber, 1878) (Delphacidae); *Jassidaeus lugubris* (Signoret, 1865) (Delphacidae); *Eurysula lurida* (Fieber, 1866) (Delphacidae); *Muellerianella extrusa* (Scott, 1871) (Delphacidae); *Oncodelphax pullula* (Boheman, 1852) (Delphacidae); *Ribautodelphax pungens* (Ribaut, 1953) (Delphacidae); *Struebingianella lugubrina* (Boheman, 1847) (Delphacidae); *Caliscelis bonellii* Latreille, 1796 (Caliscelidae) и *Ommatidiotus longiceps* Puton, 1896 (Caliscelidae)

8. Новите находища значително разширяват информацията за разпространението на 115 вида фулгороморфни цикади в България.

9. Фотографирани са 74 вида от инфраразред Fulgoromorpha. За някои от тях, особено ендемичните, това са първите фотографии на живо.

10. За 3 вида, които са съобщени за страната без конкретни находища, са дадени такива.

11. За 85 вида са установени общо 209 нови района на

разпространение в България.

12. Анализирани са състава на фулгороморфната фауна на България и на отделни семейства по хоротипове на базата на данните от общото разпространение на видовете.

13. За първи път е направен цялостен обзор на всички публикувани данни в световен мащаб за симбионтни отношения между мравки и представители на семейство Tettigometridae.

14. За първи път е проведено проучване на трофобионтните отношения при фулгороморфни цикадови с мравки в България.

15. Наблюдавани и документирани са случаи на съжителство при 10 вида фулгороморфни цикади и 11 вида мравки в южна Европа, от които за първи път се съобщава асоциации на *Tettigometra griseola* с мравки. При повечето от останали случаи се касае за данни, които не са съобщавани от повече от 100 години. Анализирани са степента и особеностите на тяхната специализация, както и хранителните им растения. Установени са някои нови детайли от биологията на трофобионтните видове. Допълнени са данните за видовете мравки, които посещават четири вида от семейство Tettigometridae.

16. Установени са нови данни за 11 вида от 3 рода и 3 подсемейства паразитоидни ципокрили по цикадови от семейство Dryinidae. Седем вида от тях са нови за българската фауна: *Anteon gaullei* Kieffer, 1905; *Gonatopus bicolor* (Haliday, 1828); *Gonatopus formicarius* Ljungh, 1810; *Gonatopus horvathi* Kieffer, 1906; *Gonatopus lycius* Olmi, 1989; *Gonatopus pedestris* Dalman, 1818 и *Gonatopus solidus* (Haupt, 1938).

17. За първи път се съобщава, че *Bubastia josifovi* (Issidae) е гостоприемник на *Dryinus sanderi*.

Свързани с дисертацията статии:

1. **Gjonov, I.**, 2011. *Ricania japonica* Melichar, 1898 – a representative of family Ricaniidae (Homoptera, Fulgoromorpha), new to the fauna of Bulgaria. *ZooNotes*, 23: 1–3.

2. **Gjonov, I.** & Shishiniova, M., 2014. Alien Auchenorrhyncha (Insecta, Hemiptera: Fulgoromorpha and Cicadomorpha) to Bulgaria. *Bulgarian journal of Agricultural Science*, 20 (Supplement 1): 151–156.

3. Gnezdilov, V.M. & **Gjonov, I.**, 2015. A new species of the genus *Tshurtshurnella* (Hemiptera: Fulgoroidea: Issidae) from Bulgaria. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 55(2): 559–567. [2014: IF=0.659].

Благодарности

Изказвам дълбока благодарност на научния си ръководител проф. д-р Мария Шишиньова за всестранныя подкрепа и ценни напътствия, за куража, който ми вдъхна в началото на работата, както и за ползотворната съвместна работа по двата докторантски проекта, изпълнени по време на докторантурата.

Благодаря на целия екип на катедра Зоология и Антропология и особено на доц. д-р Елена Ташева, която винаги ме разбираше и подкрепяше, на гл. ас. д-р Денис Градинаров, с когото заедно откривахме очарованието на зоологията.

За предоставената литература съм признателен на проф. Александр Емельянов и д-р Владимир Гнездилов (Зоологически Институт на Руската Академия на Науките), Cristoph Bückle (Tübingen, Германия), Dr. Pavel Lauterer и Dr. Igor Malenovský (Natural History Museum, Brno, Чехия), и Dr. Mike Wilson (National Museum Cardiff, Великобритания).

За съвместната полева работа благодаря на проф. Александр Емельянов, д-р Владимир Гнездилов, Prof. Adalgisa Guglielmino (Università della Tuscia, Viterbo, Италия), Cristoph Bückle, Dr. Mike Wilson, Dr. Herbert Nickel (Göttingen, Германия), Dr. Pavel Lauterer и Dr. Igor Malenovský, доц. д-р Стоян Бешков и гл. ас. д-р Ростислав Бекчиев (НПМ-БАН), доц. д-р Албена Гьонова, гл. ас. д-р Румяна Костова, д-р Боян Златков и д-р Огнян Сивилов (Софийски Университет). Благодарен съм за предоставения материал на проф. д-р Пламен Митов, д-р Боян Златков и д-р Огнян Сивилов (Софийски Университет), доц. д-р Стоян Бешков и гл. ас. д-р Ростислав Бекчиев, и доц. д-р Тошко Любомиров (ИБЕИ-БАН).

За идеите за подобряване на полевата и лабораторната ми екипировка благодаря на доц. д-р Стоян Бешков, Dr. Pavel Lauterer, Dr. Igor Malenovský и д-р Боян Златков.

За ценните съвети и напътствия за работата по цикадовите, на които винаги можех да разчитам благодаря на проф. Александр Емельянов и д-р Владимир Гнездилов, Cristoph Bückle и Prof. Adalgisa Guglielmino.

На Cristoph Bückle благодаря също и за топлото посрещане в Tübingen, за съвместна лабораторна работа, при която научих много, а също така и за литературата и ценните напътствия и идентификации, използвани в настоящата работа.

На Prof. Adalgisa Guglielmino и Prof. Massimo Olmi (Università della Tuscia, Viterbo, Италия) за напътствията в методиката на отглеждане и идентификациите на паразитоидните ципокрили от семейство Driynidae.

За любезното посрещане при посещението на колекциите, благодаря също и на доц. д-р Стоян Бешков (НПМ-БАН) и доц. д-р Тошко Любомиров (ИБЕИ-БАН).

Благодаря на проф. д-р Пламен Митов, проф. д-р Георги Георгиев (Институт за гората, БАН) и д-р Николай Симов (НПМ-БАН) за бележките им, които подобриха текста на настоящата работа.

Благодаря на съпругата си доц. д-р Албена Гьонова за нейната критична любов и определянето на мравките, включени в настоящата работа, а също и на сестра си Владимира Гьонова за техническата помощ и търпението.

Благодаря на приятелите си, които винаги са готови да ме подкрепят.

Abstract

In the present work the existing information about Fulgoromorpha in Bulgaria was summarized. Using different sampling methods new data from all regions of the country were added. The updated list of taxa comprises of 176 species, 80 genera, and 12 families.

New geographical records were represented as follows: *Mycterodus arpadi* was a new species in Europe; the species *Hyalesthes mlokosiewiczzi*, *Kelisia minima*, *K. sima* and *Metropis latifrons* were new for the fauna of the Balkan Peninsula; five genera *Jassidaeus*, *Eurysula*, *Oncodelphax*, *Struebingianella* and *Tshurtshurnella*, and 11 species (*Hyalesthes philesakis*, *Stenocranus major*, *Kelisia melanops*, *Jassidaeus lugubris*, *Eurysula lurida*, *Muellerianella extrusa*, *Oncodelphax pullula*, *Ribautodelphax pungens*, *Struebingianella lugubrina*, *Caliscelis bonellii* and *Ommatidiotus longiceps*) were found for the first time in Bulgaria.

New localities significantly extended the knowledge about distribution of 115 species of Fulgoromorpha in Bulgaria. *In vivo* imaging of 74 species of Fulgoromorpha was made. Live macro photos of some of them (especially endemics) were taken for the first time.

Habitats were identified for three of the species formerly reported without details in Bulgaria. 209 new regions of distribution of 85 species in total were established in Bulgaria. Chorotype analysis of Fulgoromorpha fauna of Bulgaria and particular families was done on the basis of the general distribution of the species.

A literature review of all publications on symbiotic interactions between ants and species of Tettigometridae all over the world was made. An investigation on trophobiosis between species of Fulgoromorpha and ants in Bulgaria was conducted. Cases of mutualistic relationship between 10 Fulgoromorpha species and 11 ant species were observed and documented. *Tettigometra griseola* was reported as a trophobiont with ants for the first time. In most of the other cases data about trophobiosis was last reported 100 years ago. Peculiarities and degree of mutualistic specialization, as well as host plants were analyzed. New details on biology of trophobiont species were described. Data about ant species that attend four species of Tettigometridae was added. New information about 11 species of 3 subfamilies hymenopteran parasitoids on leafhoppers and planthoppers of Dryinidae was obtained. Seven of the parasitoid species were new for the Bulgarian fauna. *Bubastia josifovi* was reported as a new host of *Dryinus sanderi*.