

## КРАТКО ОПИСАНИЕ на най-важните постижения на проф. дн Георги Георгиев

Научно-изследователската дейност е свързана с изучаването на биологията, екологията, популационната динамика на насекомите в горските екосистеми и прилагане на рационални, безвредни методи за регулиране на тяхната численост.

В публикациите основно внимание е отделено на фитофагите по дървесната и храстова растителност, на лесовъдски и биологични методи и системи за борба срещу видовете с икономическо значение, на абиотичните фактори, влошаващи здравословното състояние на горскодървесните и храстови видове, както и на природните биотични фактори (паразитоиди, хищници, патогени), регулиращи числеността на вредителите.

По-съществените научни и научно-приложни приноси са направени в следните основни направления на ентомологията и лесозащитата: таксономия, фаунистика и ареалография на насекоми; биология и екология на вредители в горите; фактори, регулиращи числеността на насекомите-фитофаги; въздействие на насекомните вредители върху горските фитоценози и борба с тях; мониторинг на горските екосистеми и дистанционни методи за наблюдение и оценка на здравословното състояние; биологично разнообразие в горите; екология на ловната фауна.

### 1. Таксономия и фаунистика

Таксономичните и фаунистични приноси са свързани с описване на нови за науката представители на ентомофауната и откриване на нови находища на редки видове насекоми в страната.

#### 1.1. Таксономични приноси

- Описани са два нови за науката вида от семейство Tenebrionidae (Coleoptera) от биологичен материал, събран в Кения: *Oplocheirus ngaii* n. sp. и *Dysgena olapae* n. sp. (**Публикация 43**).
- Възстановен е оригиналният статус на *Gonocephalum jeanneli* и *Gonocephalum segne* (Coleoptera: Tenebrionidae) като валидни видове (**43**).
- *Mesochorus georgievi* Schwenke, 2004 (Hymenoptera: Ichneumonidae) е описан като нов за науката вид по биологични материали от проучвания на гали на *Saperda populnea* (Coleoptera: Cerambycidae) в България (**16**).
- При проучване на ентомологични колекции е описан нов за науката гъбен патоген – *Diphyomyces cornutus* W. Rossi, 2018 (Laboulbeniales), паразитиращ по *Hexaurus schipkaensis* (Coleoptera: Cholevidae) (**50**).
- За първи път е описан и илюстриран антеридий на *Misgomyces dyschirii* (**50**).

#### 1.2. Фаунистични и зоогеографски приноси

##### 1.2.1. Растителноядна ентомофауна

- Установен е нов род *Paraclytus* (Coleoptera: Cerambycidae) за фауната на Европа (**177**).
- Род *Prinobius* (Coleoptera: Cerambycidae) е съобщен като нов за фауната на България (**193**).

- За първи път за Балканския полуостров и България е съобщен инвазивният вид с неарктичен произход *Corythucha arcuata* (Heteroptera: Tingidae) (32). Проследено е разпространението на вида у нас и съседните европейски страни, установени са нови растения гостоприемници и са анализирани потенциалните заплахи за горските екосистеми, в т.ч. гори с консервационна стойност (32, 140).
- Инвазивният вид *Myzocallis walshii*, произхождащ от Северна Америка, е установен за първи път в България (64).
- Съобщени са 32 вида фитофаги, нови за фауната на България: *Synanthedon melliniformis* (5), *Janus luteipes* (16), *Epidiaspis gennadii* (23), *Acanthocinus henschi* (61), *Agapanthia schurmanni* (70), *Stauronematus compressicornis* (83), *Saperda similis* (104), *Pristiphora conjugata*, *Rhabdophaga giraudiana* (108), *Gelechia turpella*, *Cydia corollana* (110), *Allantus togatus*, *Pteronidea nigricornis*, (114), *Opsilia molybdaena* (116), *Pseudosciaphila branderiana* (168), *Paraclytus sexguttatus* (131, 177), *Phytoecia geniculata* (180), *Semanotus ruscicus*, *Glaphyra marmottani*, *Acanthocinus reticulatus* (181), *Fenusella hortulana* (185), *Phyllocnistis labyrinthella* (191), *Prinobius myardi*, *Stenurella samai*, *Stenopterus rufus geniculatus* (193), *Phyllocnistis saligna*, *Cydia servillana*, *Pontania pedunculi* (228), *Phyllonorycter sagitella*, *Phyllonorycter sorbi* (229), *Hexomyza schineri* (270).
- За първи път в България е установен мицетофагът *Anisotoma humeralis* (Coleoptera: Leiodidae) (176).
- *Sphenoptera cuprina cuprina* е съобщен като нов вид за бупрестидната фауна на Северна Македония (52).
- Установени са нови находища на: 14 колеоптерни вида за фауната на Витоша (*Dromius agilis*, *Sciodrepoides watsoni watsoni*, *Nemozoma elongatum*, *Anoplodera rufipes*, *Grammoptera ruficornis*, *Poecilium rufipes*, *Semanotus undatus*, *Molorchus minor*, *Obrium brunneum*, *Acanthocinus griseus*, *Agapanthia kirbyi*, *Monochamus sartor*, *Phytoecia geniculata* и *Saperda populnea* (176, 180); нови находища на *Thaumetopoea solitaria* в Родопите (35, 44, 77); пет нови вида за Странджа (*Tuberculatus querceus*, *T. annulatus* и *Lachnus roboris*, *L. pallipes*, *Monelliopsis caryae*), продуценти на мана за добив на манов мед (63).
- Редкият вид *Drymonia velitaris*, известен само с три находища в страната, е установен за първи път в Северна България (5).
- На базата на литературна информация и собствени данни, за първи път в България е проучено вертикалното разпространение на сечковците (Coleoptera: Cerambycidae) (186). Анализирани е срещаемостта на отделните видове по растителни пояси и е направена зоогеографска категоризация. Установено е, че в страната се срещат 251 вида, изключвайки 6 неправилно определени и 8 стари, непотвърдени находки. Най-много видове са констатирани в долния лесорастителен пояс. Числеността на видовете намалява в следващите растителни пояси и само 13 вида са съобщени над 2000 m надм. в. Териториите между 200 и 600 m надм. в. са оптимални за развитието на най-голям брой церамбициди. Установените видове се отнасят към 39 зоогеографски категории. Церамбицидната фауна е разделена на две групи: 1) видове с медитерански тип на разпространение – по-топлолюбиви, разпространени в южните части на Палеарктика (66 вида, или 26,3%), включително ендемити и един вид субкосмополит от южен тип; 2)

видове с палеарктичен и евросибирски тип на разпространение – по-студоустойчиви и широко разпространени в Палеарктика (185 вида, или 73,7%), включително холарктичени и 2 субкосмополити от северен тип. Разпространението на видовете от тези групи е различно в отделните растителни пояси и е в зависимост от хранителните растения.

- Извършена е инвентаризация и е изготвен списък с елементи на картиране на церамбицидната фауна на България, с акцент върху редките видове и ендемитите (261). Списъкът съдържа 264 вида, от които 11 са единични непотвърдени находки или най-вероятно са погрешно идентифицирани. Сред останалите 253 вида 65 (25,7%) са редки, известни с единични находища. Седемнадесет вида (6,7%) се срещат само на Балканския полуостров. Три вида (*Pedestredorcadion axillare*, *Pedestredorcadion minkovae* и *Pilemia serriventris*) са български ендемити, а 14 вида (*Paracorymbia pallens*, *Vadonia bisignata*, *V. dojranensis*, *V. moesiaca*, *Xylosteus bartoni*, *Purpuricenys renyvovae*, *Pedestredorcadion borisi*, *P. lineatocolle*, *P. ljubetense*, *P. lugubre*, *P. pseudolugubre*, *P. sturmi*, *Coptosia albobittigera*, *Oxyilia duponcheli*) – балкански ендемити. Подсемейство Lamiinae (11 вида) и предимно трибус Dorcadiini (8 вида) са най-богати на ендемити.
- Направени са сравнителни проучвания и ареалографски анализ на церамбицидната фауна в българската и турската част на Странджа (37, 134). Церамбицидният комплекс включва 154 таксона от 5 подсемейства: Prioninae (4 вида), Lepturinae (45 вида и подвида), Spondylidinae (3 вида и подвида), Cerambycinae (49 вида и подвида) и Lamiinae (53 вида и подвида). В българската част на Странджа са установени 136 таксона, а в турската част – 80 таксона. Двадесет и седем вида и подвида са установени за първи път в българската част на планината, при което един таксон (*Rutpela maculata manca*) е нов за България. Шест таксона са съобщени за първи път за европейската част на Турция: *Stictoleptura maculicornis*, *Agapanthia maculicornis maculicornis*, *Dorcadion pedestre pedestre*, *Phytoecia praetextata praetextata*, *Phytoecia pubescens* и *Phytoecia hirsutula hirsutula*. Най-висок дял в комплекса заемат европейски видове (33,1%). Разположението на Странджа в близост до Черно море, в южната част на Балканския полуостров е свързано с висок дял и на средиземноморски видове (27,3%). Видовете от Ирано-Туранския комплекс, заедно с Европейско-Азиатските и Балкано-Анадолските категории (58 таксона – 37,6%) показват връзка между европейската, малоазиатската и югозападно-азиатската фауна и подчертават мястото на Странджа като един от главните пътища на миграция на видовете.
- Направен е ареалографски анализ на церамбицидната фауна в българската и македонската част на Беласица (142). Групата включва 110 таксона, които принадлежат към 21 зоогеографски категории и 7 комплекса. Европейският комплекс заема доминиращо положение (38,2%), следван от средиземноморския (19,1%) и евросибирския (13,6%) комплекс. Европейско-иранотуранските и палеарктическите таксони са представени почти с еднакъв дял – 10,0% и 9,1%. Ендемитите в Беласица (8,2%) имат най-висок дял в сравнение с ендемитите в други планини в България.
- Находки с регионално значение в България са констатирани при видовете от сем. Cerambycidae: 32 вида са намерени за първи път в Беласица (70, 142), 16 – в Източните Родопи (116, 147), 7 – в Западните Родопи (147, 183), 23 – в Странджа (177, 182), 15 – на Витоша (136, 180, 182), 6 – в Лозенска планина (254), 4 – в Пирин (147, 182, 188), 3 – в

Североизточна България (147), 2 – в Люлин (182), 2 – в Сакар (182), 2 – в Стара планина (182), 1 – в Славянка (182), 1 – в Рила (182). Установени са и множество нови находища на редки видове в страната (*Aegomorphus krueperi*, *Agapanthia frivaldszkyi*, *Alocerus toesiacus*, *Anisarthron barbipes*, *Cortodera holosericea holosericea*, *Deroplia genei genei*, *Dorcadion equestre transsilvanicum*, *Icosium tomentosum atticum*, *Niphona picticornis*, *Paraclytus sexguttatus*, *Pedostrangalia revestita*, *Phymatodes lividus*, *Phytoecia albovittigera*, *Phytoecia praetextata praetextata*, *Pilemia tigrina*, *Pogonocherus hispidus*, *Saperda perforata*, *Tetrops starkii starkii* (144, 147).

- Проучена е колеоптерната фауна на Кения (33, 43, 48, 124). Установени са 40 вида от сем. Cerambycidae (124), 182 вида от сем. Buprestidae (43, 48), 40 вида от сем. Tenebrionidae (43) и един вид от сем. Zopheridae (43). Нови за фауната на страната са един род (*Nickerleola*) и 46 вида бупрестиди, 4 вида церамбициди (*Monoxenus infraflvenscens*, *Spilotragus guttatus*, *Phytoecia suturevittata*, *P. somereni*) и 4 вида тенебриониди (*Phrynocolus spinolai*, *Menephilus distinguendus*, *Asthenochirus nigropunctatus*, *Miltoprepes laetus*). Находки на 5 вида церамбициди с ограничено разпространение (*Prionotoma jordani*, *Rhopalomeces fulgurans*, *Rhopalomeces gracilis*, *Promeces longipes*, *Ceroplesis bicincta*) затвърждават предположенията за техния локален ендемизъм.
- Обогатени са знанията за видовия състав и разпространението на бупрестидната и церамбицидна фауна (Coeoptera: Buprestidae, Cerambycidae) в Национален парк Аbruцо, Лацио и Молизе в Централна Италия (81). Установени са 19 нови за парка таксона – 16 вида бупрестиди и 3 вида церамбициди. Съобщени са нови находища на 4 вида италиански ендемити.

### 1.2.2. Паразитоиди, хищници, некрофаги

- Установени са три нови семейства за фауната на България: Odiniidae (Diptera) (85), Ibalidae (Hymenoptera) и Embolemidae (Hymenoptera) (187).
- Род *Danuviella* е съобщен за път за фауната на Балканския полуостров (11).
- Установени са 13 вида паразитоиди, хищници и некрофаги, нови за фауната на Балканския полуостров: *Dolychogenidea erevanica* (= *Apanteles erevanicus*) (2, 169), *Diglyphus crassinervis* (11), *Medetera pinicola*, *Lonchaea fugax* (42), *Phnigalio nemati* (59), *Sphegigaster truncata* (60), *Odinia meijerei* (85), *Chorebus albipes*, *Danuviella subplana*, *Diglyphus albiscapus*, *Kratoisma usticrus* (88, 170), *Odontepyrus erucarum* (174), *Chorebus gedanensis* (179, 208).
- Съобщени са 34 вида паразитоиди и хиперпаразитоиди, нови за фауната на България: *Habrobracon stabilis*, *Phanerotoma tritoma* (9), *Pediobius metallicus* (11), *Eurytoma afra*, *Torymus microcerus* (13), *Aprostocetus metra*, *Euderus caudatus* (14), *Cleptes schmidtii*, *Nemeritis fallax*, *Dendrocercus serricornis* (15), *Perilampus aeneus*, *Psenulus schencki* (16), *Pediobius bruchicida* (21), *Eupelmus vladimirii* (56), *Dinotiscus eupterus* (62), *Zaomma lambinus* (72), *Bracon mediator* (87), *Phytomyzeta nigrina* (95), *Triarthria setipennis* (107), *Peribaea apicalis* (111), *Dipriocampe diprioni*, *Baryscapus oophagus* (113), *Coeloides abdominalis*, *Coeloides sordidator*, *Eubasus pallipes* (117), *Copidosoma boucheanum*, *Closterocerus ruforum*, *Halticoptera poreia* (118), *Diplostichus janitrix* (158), *Apanteles*

*decorus* (166), *Shawiana catenator* (185), *Ibalia leucospoides*, *Embolemus ruddii* (187), *Orgilus leptcephalus* (221).

- Хиперпаразитоидът *Baryscapus transversalis* в яйцата на боровата процесия (*Thaumetopoea pityocampa*) е установен за първи път за фауната на Босна и Херцеговина (36). Изследвана е структурата на яйцата на *Thaumetopoea pityocampa* в страната, излюпването на гъсениците и въздействието на яйчните паразити върху популацията на вредителя (39).
- За първи път е проучен комплексът от паразитоиди на боровата процесия (*Thaumetopoea pityocampa*) на остров Тасос, Гърция (148). Идентифицирани са четири вида първични паразитоиди (*Ooencyrtus pityocampae*, *Baryscapus servadeii*, *Anastatus bifasciatus*, *Trichogramma* sp.) и един хиперпаразитоид – *Baryscapus transversalis*. С най-висок дял в комплекса се отличава *O. pityocampae*, следван от *B. servadeii*, докато участието на другите видове е незначително. *O. pityocampae* и *B. servadeii* са най-важните паразитоиди на боровата процесия на острова, унищожавайки 27,1% и 9,9% от яйцата гостоприемника (148).
- В България са установени 52 нови вида паразитни аскомицети Laboulbeniales (Ascomycota), с което броят на видовете от разряда за страната нараства до 68 (50). Съобщени са нови видове за редица страни (Армения, Еритрея, Грузия, Казахстан, Албания, Китай, Кипър, Унгария, Италия, Монголия, Намибия, Румъния, Словения, Швейцария, Великобритания, Йемен).

## 2. Биология и екология на насекомните вредители в горите

- По тополи в България са установени 156 вида насекоми фитофаги от шест разряда (Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera, Diptera), сред които 59 вида се явяват нови за хранителните растения: *Limenitis populi*, *Euproctis similis*, *Drymonia velitaris*, *Notodonta tritophus*, *Amphipyra pyramidea*, *Catocala nupta*, *Cosmia trapezina*, *Eupsilia transversa*, *Ipomorpha subtusa*, *Parastichtis ypsilon*, *Gastropacha quercifolia*, *Phyllodesma tremulifolia*, *Poecilocampa populi*, *Synanthedon melliniformis* (5), *Oryctes nasicornis*, *Mycetochara axillaris*, *Aegosoma scabricorne*, *Aegomorphus clavipes*, *Rhaesus serricollis* (20), *Paranthrene diaphana* (97), *Archips betulana*, *Archips podana*, *Archips rosana*, *Cydia exquisitana*, *Gypsonoma dealbana*, *Pandemis cerasana*, *Ptycholoma lecheana*, *Pseudosciaphila branderiana* (168), *Ceresa bubalus*, *Palomena prasina*, *Agripnus murinus*, *Cidnopus pilosus*, *Melonotus niger*, *Leptura quadrifasciata*, *Necydalis ulmi*, *Rhagium mordax*, *Rhamnusium bicolor*, *Leiopus nebulosus nebulosus*, *Obrium cantharinum*, *Saperda scalaris*, *Chrysomela cuprea*, *Clytra laeviuscula*, *Gonioctena linnaeana*, *Xyleborus dispar*, *Archips betulana*, *Archips podana*, *Archips rosana*, *Ptycholoma lecheana*, *Pandemis cerasana*, *Gypsonoma dealbana*, *Cydia exquisitana*, *Hedya salicella*, *Ostrinia nubilalis*, *Erannis defoliaria*, *Furcula furcula*, *Orthosia incerta*, *Hyphantria cunea* (304).
- Съобщени са нови за науката трофични връзки на насекоми с тополи: основно хранене на *Allantus togatus* по *Populus x euramericana* и допълнително хранене на *Gonioctena linnaeana* по *Populus nigra* и *P. x euramericana* (304).
- Придобити и разширени са знанията за разпространението, броя на генерациите, фенологичното развитие или трофичните предпочитания на около 10% от фитофагите по

тополи в България: *Cydia corollana*, *Stauronematus compressicornis*, *Hexomyza schineri*, *Monosteira unicastata*, *Saperda populnea*, *Zeugophora subspinosus*, *Phyllocnistis unipunctella*, *Anacampsis popullella*, *Paranthrene tabaniformis tabaniformis*, *Gypsonoma aceriana*, *Clostera anastomosis*, *Nycteola asiatica*, *Leucoma salicis*, *Paraphytomyza populi* (304).

- Проведени са детайлни проучвания върху паразитоидните комплекси на опасни насекомни вредители (*Saperda populnea*, *Gypsonoma aceriana*, *Paranthrene tabaniformis*, *Gelechia senticetella*, *Paraphytomyza populi*, *Dasineura saliciperda*) по различни дървесни видове в горските екосистеми за изясняване на регулиращите способности на отделни видове и таксономични групи (Ichneumonidae, Braconidae, Tachinidae, Chalcidoidea) (1-5, 9-11, 13, 15).
- Изследвани са главните особености от биологията и екологията на слабо проучен в България фитофаг – обикновената борова листна оса (*Diprion pini*) (101).
- Изяснен е комплексът от насекоми, обитаващи изоставени (празни) гали на *Saperda populnea* в 18 находища в България (16). Установени са общо 32 вида, 27 от които са намерени за първи път в асоциация със *S. populnea*, отнасящи се към 6 екологични групи: използващи галите като място за развитие (3 вида); гнездящи в галите (10 вида); използващи галите като място за какавидиране (1 вид); използващи галите като място за зимуване (3 вида); хищници и паразити на вторични обитатели на галите (13 вида); с неизяснен екологичен статус (2 вида).
- Проучено е фенологичното разнообразие и разпространението на лятната, зимната и двете форми на боровата процесионка (*Thaumetopoea pityocampa*) в 21 находища в България (203). Изяснени са главните екологични и фенологични особености на лятната и зимната форма в Югоизточните Родопи (146). Изяснен е периодът на яйцеснасяне и динамиката на излюпването на ларвите на ранната форма в района на Държавно горско стопанство Кирково (170).
- Изследвани са зоните и особеностите на експанзията на боровата процесионка (*Thaumetopoea pityocampa*) в Централна България, чието начало е регистрирано през 1995 г. в района на Държавно горско стопанство Чирпан и Държавно ловно стопанство Мазалат (138, 202). Открити са факторите, обуславящи и благоприятстващи експанзията на вида (увеличаване на площта на боровите култури в страната, температурните особености на хабитатите, фенологичното разнообразие, наличието на какавидна диапауза и др.). Установени са три периода на градация, последният от които е в района на Стара Загора, с разширение на ареала на вредителя на изток към черноморското крайбрежие.
- Изяснени са вариациите на неоплодените яйца в яйцепръстенчетата на боровата процесионка (*Thaumetopoea pityocampa*) в различни части на ареала в България (137). Относителното участие на стерилните яйца варира в широки граници (0,2-29,1%), при което по-високи стойности са отчетени в находища Югозападна България: Марикостиново (29,1%), Гърмен (15,9%), Дикчан (10,3%), Плоски (7,4%), в сравнение с находища на северната граница на разпространение на вида: Баня (1,0-5,0%), Куртово (1,7%). В периода на летежа на пеперудите са анализирани стойностите на високите летни температури на местообитанията за разкриване на потенциален лимитиращ ефект при двете фенологични форми на вредителя (151). Статистическата обработка на обил

обем експериментални данни показва, че преживяемостта в стадий яйце при лятната и зимната форма са почти равни 64,2 и 64,7% (150).

- За първи път са изследвани главните екологични особености на боровата процесия (*Thaumetopoea pityocampa*) в яйчен стадий (особености на яйцеснасянето, плодовитост, преживяемост, фактори на смъртност и др.) на остров Тасос, Гърция (82). Установено е, че плодовитостта на вида по алепски бор (*Pinus halepensis*) в отделните находища варира между 196,5 и 223,9 яйца, а средната за Тасос е 212,4 яйца. Средната преживяемост на *T. pityocampa* в яйчен стадий е 48,0%, а средната смъртност от яйчни паразитоиди – 43.8%.
- Извършено е пилотно проучване на специфична сенсibiliзация на горски работници към гъсеници на три вида процесии (*Thaumetopoea pityocampa*, *T. processionea*, *T. solitaria*) чрез алергични кожни прободни тестове със специално проектирани гъсенични алергени (206). Резултатите от изследването представляват солидна теоретична и практическа основа за оценка на въздействието на процесияните върху човешкото здраве, особено на работниците в горите, които са най-застрашени от алергични заболявания.
- Направено е задълбочено проучване на хранителните растения на ксилофагните сечковци (Copeoptera: Cerambycidae) в България, при което са разкрити множество трофични връзки между 86 церамбицидни вида с 49 вида дървета и храсти, от които 102 са нови за България (20, 45, 136).

### 3. Фактори, лимитиращи числеността на насекомите-фитофаги

- В резултат на множество проучвания са разкрити 73 нови за науката трофични връзки на паразитоиди с растителноядни насекоми: *Macrocentrus marginator* – *Paranthrene tabaniformis* (4), *Habrobracon stabilis* – *Gelechia senticetella*, *Hormius moniliatus* – *Gelechia senticetella*, *Phanerotoma tritoma* – *Gelechia senticetella*, *Diadegma consumptor* – *Gelechia senticetella*, *Liotryphon cydie* – *Gelechia senticetella*, *Scambus pomorum* – *Gelechia senticetella*, *Scambus foliae* – *Gelechia senticetella*, *Pimpla turionellae* – *Gelechia senticetella*, *Eudelus simullimus* – *Gelechia senticetella*, *Mesochorus* sp. – *Gelechia senticetella*, *Sympiesis acalle* – *Gelechia senticetella*, *Aprostocetus* sp. – *Gelechia senticetella*, *Eupelmus uruzonus* – *Gelechia senticetella*, *Callyprymna bisetosa* – *Gelechia senticetella*, *Mesopolobus* sp. – *Gelechia senticetella* (9), *Cirrospilus diallus* – *Paraphytomiza populi*, *Cirrospilus pictus* – *Paraphytomiza populi*, *Diglyphus crassinervis* – *Paraphytomiza populi*, *Diglyphus isaea* – *Paraphytomiza populi*, *Diglyphus albiscapus* – *Paraphytomiza populi* (11), *Eurytoma salicis* – *Dasineura saliciperda* (13), *Dolichomitus mesocentrus* – *Saperda similis*, *Stephanus serrator* – *Saperda similis* (14), *Anastatus bifasciatus* – *Thaumetopoea solitaria*, *Ooencyrtus pityocampae* – *Thaumetopoea solitaria*, *Ooencyrtus masii* – *Thaumetopoea solitaria*, *Ooencyrtus* sp. (близък до *O. masii* и *O. ascalaphi*) – *Thaumetopoea solitaria* (44), *Ontsira antica* – *Rhagium inquisitor inquisitor*; *Ischnoceros rusticus* – *Morimus asper funereus*; *Billaea triangulifera* – *Prionus coriarius* (49), *Baryscapus endemus* – *Leucoptera sinuella*, *Chrysocharis pentheus* – *Leucoptera sinuella*, *Pediobius bruchicida* – *Leucoptera sinuella* (53), *Eupelmus vladimiri* – *Thaumetopoea pityocampa* (56), *Eupelmus uruzonus* – *Hexomyza schineri*, *Sphegigaster truncata* – *Hexomyza schineri* (60), *Bracon triangularis* – *Paranthrene tabaniformis*, *Pristomerus rufiabdominalis* – *Paranthrene tabaniformis*, *Dolichomitus messor* – *Paranthrene tabaniformis*, *Scambus detritus* – *Paranthrene tabaniformis*, *Eriborus* sp. – *Paranthrene*

*tabaniformis*, *Megaselia* sp. – *Paranthrene tabaniformis* (87), *Phytomytera nigrina* – *Paranthrene tabaniformis* (95), *Liotryphon crassisetus* – *Paranthrene tabaniformis*, *Scambus vesicarius* – *Paranthrene tabaniformis* (97), *Phryxe nemea* – *Ptycholoma lecheana*, *Phytomytera nigrina* – *Gypsonoma minutana*, *Carcelia gnava* – *Anacamptis populella*, *Pseudoperichaeta nigrolineata* – *Gelechia turpella*, *Pales palesoidea* – *Hedya salicella* (106), *Peribaea apicalis* – *Operophthera brumata* (111), *Pseudosarcophaga mamillata* – *Stilpnolia salicis* (94), *Pseudoperichaeta nigrolineata* – *Acrobasis consociella*, *Zenillia libatrix* – *Acrobasis consociella* (115), *Halictoptera poreia* – *Paraphytomyza populi*, *Sympiesis sericeicornis* – *Glyptapanteles liparidis* върху *Clostera anastomosis* (118), *Peribaea apicalis* – *Operophthera brumata* (111), *Meteorus gyrator* – *Archips xylosteana*, *Petalodes unicolor* – *Gypsonoma minutana*, *Macrocentrus linearis* – *Hedya salicella*, *Apanteles decorus* – *Eudemis profundana*, *Apanteles laevigatus* – *Archips crataegana*, *Apanteles laevigatus* – *Hedya salicella*, *Microgaster meridiana* (syn. *Lissogaster globata*) – *Hedya salicella* (166), *Tycherus semivulpinus* – *Archips xylosteana*, *Apophua bipunctoria* – *Malacosoma neustria*, *Glypta nigrina* – *Malacosoma neustria* (164, 166), *Pristomerus rufiabdominalis* – *Gypsomoma aceriana*, *Dolichogenidea erevanica* – *Gypsomoma aceriana*, *Orgilus leptocephalus* – *Gypsomoma aceriana*, *Macrocentrus marginator* – *Gypsomoma aceriana*, *Microdus tumidulus* – *Gypsomoma aceriana* (221).

- Установени са 124 нови за България трофични връзки на паразитоиди с различни гостоприемници: 16 с *Paranthrene tabaniformis* (4, 87, 95, 97), 13 с *Phyllocnistis unipunctella* (= *Phyllocnistis suffusella*) (88, 221), 16 с *Gelechia senticetella* (9), 11 с *Paraphytomyza populi* (11), 9 с *Archips xylosteana* (164, 167, 170), 8 със *Saperda populnea* (1, 10, 15), 2 с *Gypsonoma aceriana* (2), 5 с *Dasineura saliciperda* (13), 4 с *Hyponomeuta rorellus* (84), 4 с *Diprion pini* (92, 101), 3 с *Hexomyza schineri* (60, 133, 179), 3 с *Hyponomeuta rorellus* (84), 3 със *Stilpnolia salicis* (94), 2 с *Tortrix viridana* (167, 170), 1 с *Pseudosarcophaga mamillata* (171), 2 с *Neodiprion sertifer* (113), 2 с *Pleuroptya ruralis* (166), 2 с *Orthosia incerta* (167, 170), 3 с *Phymatodes testaceus*, 1 с *Molorchus minor*, 1 с *Tetropium castaneum*, 1 с *Prionus coriarius* (49), 2 с *Ips typographus* (42), 2 с *Tomicus minor*, 2 с *Pissodes piniphilus*, 2 с *Phymatodes testaceus* (117), 1 с *Dasineura saliciperda* (13), 1 с *Forficula* sp. (107), 1 с *Nycteola asiatica* (166), 1 с *Biston strataria* (167), 1 с *Acanthocynus griseus* (112), 1 с *Melanophila picta* (117), 1 с *Leucoptera sinuella* (53), 1 с *Erannis defoliaria* (106).
- Проучени са паразитоидите от сем. Braconidae, Ichneumonidae и Tachinidae по вредната листогризеца ентомофауна в различни горски екосистеми в България (97, 164, 167, 170).
- За първи път в градска среда е изследван паразитоидният комплекс на малката тополова стъкленика (*Paranthrene tabaniformis*) (4). По тополи, използвани за озеленяване на улиците и парковете в София са установени 10 вида ларвни паразитоиди, които редуцират популационната плътност на гостоприемника до 47-56%.
- Изяснени са главните особености от биологията на някои от най-значимите паразитоиди на *Paranthrene tabaniformis* и *Gypsonoma aceriana* (*Apanteles evonymellae*, *Eriborus terebrans*, *Bracon intercessor*, *Bassus tumidulus*) и е направена оценка на синхронизацията на жизнените им цикли с развитието на гостоприемниците (7-8, 12, 17).



- Извършени са сравнителни проучвания на популации на борова процессионка (*Thaumetopoea pityocampa*) в стадий яйце в България, Гърция (162, 171) и Франция (57). Изследвана е плодовитостта и действието на някои от факторите, причиняващи смъртност на вида в яйчен стадий. В Гърция са установени 5 вида паразитоиди – *Ooencyrtus pityocampe*, *Anastatus bifasciatus*, *Baryscapus servadeii*, *B. transversalis* и *Pediobius* sp., които снижават числеността на вредителя общо с 5-28%, а във Франция – 4 вида (*O. pityocampe*, *A. bifasciatus*, *B. servadeii* и *Trichogramma* sp.), унищожаващи 2,9-24,4% от яйцата на гостоприемника. В България са установени 8 вида яйчни паразитоида – 7 първични и 1 хиперпаразитоид, принадлежащи към 4 семейства и 6 рода: *Ooencyrtus pityocampae* (Encyrtidae), *Baryscapus servadeii*, *Baryscapus transversalis*, *Pediobius bruchicida* (Eulophidae), *Anastatus bifasciatus*, *Eupelmus vesicularis*, *Eupelmus vladimiri* (Eupelmidae) и *Trichogramma embryophagum* (Trichogrammatidae). Изяснени са основните аспекти от биологията и фенологията на яйчните паразитоиди и е изяснена ролята им за ограничаване числеността на боровата процессионка в проучваните райони (24, 46, 56, 58, 163, 171). Установени са закономерности в комплекса от яйчни паразитоиди на боровата процессионка при експанзията на вида в нови райони и динамиката на широкоспектърните и специализирани видове (46, 57, 58).
- Изяснена е ролята на ниските зимни температури за преживяване на боровата процессионка (*Thaumetopoea pityocampa*) в ларвен стадий (75). Открити са основните характеристики на вида в яйчен стадий (135). С помощта на феромонови ловилки е установена дистанцията на разпространение на мъжките пеперуди (69).
- Изяснени са параметрите на регулиращите способности и фенологичните особености на *Ooencyrtus pityocampae* и *O. masii* при опаразитяване на яйцата на сакъзовата процессионка (*Thaumetopoea solitaria*) (35, 44, 77). Направени са сравнителни проучвания на паразитоидите по яйцата на *Thaumetopoea pityocampa* и *T. solitaria* в Източните Родопи (71).
- В България през 1999 г. е осъществена първата за Европа интродукция на ентомофторовата гъба *Entomophaga maimaiga* (18). Видът е видово специфичен, ефективен патоген на най-опасния вредител в широколистните гори – гъботворката (*Lymantria dispar*). *E. maimaiga* се разпространява и аклиматизира успешно в България, съседните балкански страни – Сърбия, Турция, Гърция, Македония (22, 30, 68, 74) и Централна Европа (Унгария, Словакия, Австрия) (40, 144, 152, 207). Доказано е, че патогенът е безвреден за другите представители на горската ентомофауна в горите (34, 41). Видът обаче се явява трофичен конкурент на вътрешните паразитоиди от сем. Tachinidae (Diptera) във възрастните ларви на вредителя, причинявайки косвено изключително висока смъртност по време на епизооитите от патогена (25, 199). За първи път е изследвана смъртността на *L. dispar* от *E. maimaiga* не само при гъсениците, но и при какавидите на гостоприемника (204). *E. maimaiga* оказва потискащо въздействие върху популациите на гостоприемника в страната (31, 196) и заема ключово място в програмите за биологична и интегрирана борба с вредителя.
- За първи път в Сърбия е установена ентомофторовата гъба *Entomophaga aulicae* като ефективен патоген на златозадката (*Euproctis chrysorrhoea*) (47).

- Ентомопатогенната гъба *Beauveria bassiana* е съобщена за първи път в България по бялата върбова пеперуда (*Stilpnotia salicis*) (273) и по сакъзовата процесиянка (*Thaumetopoea solitaria*) (67).
- Три вида гъбни патогени (*Beauveria pseudobassiana*, *B. varroae* и *Purpureocillium lilacinum*) са установени за първи път по какавиди на борова процесиянка (*Thaumetopoea pityocampa*) чрез използване на молекулярни и генетични методи (54).
- Установена е нова за науката тритрофна асоциация между хиперпаразитната гъба *Syspastospora parasitica* и *Beauveria* spp. по *Thaumetopoea pityocampa* (55).

#### 4. Лесозащитни проблеми и борба с насекомни вредители и гъбни патогени

- Установени са 8 вида ксилофаги, които се развиват в стъбла и клони на *Salix caprea* (14, 15).
- Проучен е видовият състав и структурата на листогризещите насекоми в дъбовите гори на България (162).
- За първи път в България са проведени изследвания върху популационната плътност на *Physokermes hemicryphus* върху смърч (*Picea abies*) като продуцент на мана за пчелна паша (175).
- Проучено е действието на инсектицида с физиологично действие Diflubenzuron върху *Gelechia senticetella*, вредител по летораслите на дървовидната хвойна (*Juniperus excelsa*) (6) и *Cameraria ohridella*, листоминиращ вредител по конския кестен (*Aesculus hippocastanum*) (109). Установена е висока ефикасност на препаратите (различни формулации на търговския продукт Dimilin), които са препоръчани за контрол на вредителите. Въз основа на резултатите от опитите и допълнителни изпитвания Dimilin SC 48 е регистриран за борба срещу *C. ohridella* посредством едно третиране срещу всяка генерация. Срещу *C. ohridella* е изпитан и гъбния препарат Лиросект 2 ЕК на основата на *Streptomyces avermitilis* (109).
- Извършен е анализ на нападенията от насекоми в горите на България и приложението на биологичния метод за борба с тях през периода 1974-1996 г. (173). Открити са стопански значимите насекомни вредители по тополи (*Populus* spp.) (119) и борове (*Pinus* spp.) (234) в България и са разгледани методите и средствата за борба с тях, в качеството на основен арсенал при разработване на интегрирани системи за борба.
- Направена е оценка на здравословното състояние на горите от цер (*Quercus cerris*) в България през периода 2004-2006 г. (209). Идентифицирани са основните насекомни вредители, причинителите на заболявания и е изяснена динамиката на паталогичните процеси. Установено е, че климатичните въздействия (настъпилото затопляне) е основна предпоставка за епифитното развитие на патогените *Hypoxyton mediterraneum* и *Diplodia mutila*, характерни за средиземноморието. Проучени са разпространението, биекологичните им особености и са разработени указания за ограничаване на повредите, които са предоставени на лесозащитната практика.
- Анализирани са данните за нападенията от 56 вида стопански значими насекомни вредители в горите на България за периода 2003-2018 г. (142). В иглолистните гори почти 100% от нападенията са причинени от борова процесиянка (*Thaumetopoea pityocampa*), корояди (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) и листни оси (Hymenoptera:

Diprionidae, Pamphiliidae). В широколистните гори близо 93% от нападенията са регистрирани за гъботворка (*Lymantria dispar*) и групата листозавивачки и педомерки (Lepidoptera: Tortricidae, Geometridae). В сравнение с периода 1990-2002 г., ясно се открояват две съществени разлики: поява на нападения от корояди в иглолистните гори през последните 5-6 години; намаляване на относителния дял на нападенията от *L. dispar* в широколистните гори, което се дължи на успешната интродукция на *Entomophaga maimaiga* през 1999 г., аклиматизацията и регулиращото действие на патогена. По отношение на съхненето на боровите култури в резултат на нападения от корояди, най-значими щети причинява върховия корояд (*Ips acuminatus*), следван от шестзъбия корояд (*Ips sexdentatus*), големият и малкият борови ликояди (*Tomicus piniperda*, *T. minor*) и др. (252, 257).

- Направен е анализ на повредите от абиотични фактори и нападенията от корояди (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в боровите култури в България по данни на Информационната система на Изпълнителната агенция на горите за периода 2013-2019 г. (156). Размерът на абиотичните увреждания обхваща общо 207 880,0 ha, а нападенията от корояди засягат 41 390,5 ha. Най-много нападения са регистрирани в три Районни дирекции на горите – Кюстендил (10 768,0 ha, 26,0%), Смолян (8 511,6 ha, 20,6%) и Кърджали (8 297,4 ha, 20,0%). Пикът на нападенията е през 2016 г. (24,4%) и 2017 г. (32,6%), вследствие на масовите увреждания от сневали и снеголоми през 2015 г. Основен принос за съхненето на белия бор (*Pinus sylvestris*) имат *Ips acuminatus* и *I. sexdentatus*. От 2018 г. е регистрирано снижаване на числеността на върховия корояд и намаляване на размера на нападенията в резултат на висока смъртност по време на развитие на трета генерация на вредителя в края на 2017 г.
- Изпитан е нов метод за проучване на екологията и фенологията на боровата процессионка (*Thaumetopoea pityocampa*) и възможностите за борба с вредителя чрез използване на екологични капани „Écorièges“. Капаните са изключително подходящи за провеждане на механична борба с гъсениците на боровата процессионка в урбанизирани територии, предимно в рискови райони (паркове, училища, детски градини, болници и др.) (154).
- Разработени са класификации на вредност на насекомни вредители и гъбни патогени в урбанизирани територии чрез използване на три основни категории, въз основа на физиологичното състояние на растенията-гостоприменници и мястото на увреждането. При насекомните вредители главни определящи характеристики са трофичните групи на принадлежност, способността за причиняване на тежки алергии и масови размножавания, а при гъбните патогени – степента на вирулентност и агресивност, възможността за разпространение на инфекцията и способността за формиране на гнилоты по стъблата и клоните на дърветата (213).
- Изследвано е отражението на ветровала в биосферния резерват „Бистришко бранище“ през 2001 г. върху размножаването на *Ips typographus* и е изяснена ролята на вредителя за съхненето на смърчовите насаждения на Витоша (235, 236).
- За първи път в България по фиданки на евроамерикански хибридни тополи (*Populus x euramericana*) са установени гъбни патогени от род *Botryosphaeria* (249), а по фиданки на смърч (*Picea abies*) – *Sirococcus conigenus* (78).

- Обобщени са знанията за комплекса от насекоми, потенциални вектори на пренасяне на спори на *Fusarium circinatum* – опасен инвазивен гъбен патоген по род *Pinus* в Европа, които могат да намерят приложение при разработването на интегрирана система за борба със заболяването (51).
- Разработени са две Ръководства по защита на горите – Част I (264) и Част II (265), в които са обобщени знанията на ентомологичната и фитопатологична наука и са представени съвременните научни и практически достижения, в качеството на основа за провеждане на рационална и екологосъобразна борба с най-опасните вредители и патогени в горските екосистеми.

## 5. Мониторинг на горските екосистеми

- Направена е оценка на здравословния статус на дървета в контролни опитни площи, заложили по изпълнение на Международната кооперативна програма „Гори“, съгласно Конвенцията за трансгранично замърсяване на въздуха на далечни разстояния (267). Установени са предразполагащите, допринасящите и въздействащите фактори. Особено внимание е обърнато на климатичните промени, замърсяването на природната среда, антропогенното натоварване и биологичните увреждания. По международна методика е изградена мрежа от опитни обекти по схема (16 x 16 km и 8 x 8 km), обхващаща горския фонд на страната. Ежегодно, в продължение на повече от 20 г. се събират и анализират данни за състоянието на 8 дървесни вида (*Abies alba*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*), които съставят 95% от горската растителност в България.
- По програма Futmon след 2009 г. е актуализирана мрежата от опитни площи и са разширени патологичните и ентомологичните изследвания, даващи възможност за сравнения и оценки на тяхното въздействие върху състоянието на горите (268). Получената база данни характеризира състоянието на растителността и динамиката на процесите – обезлистване и оцветяване на листата, частични и цялостни изсъхвания на клони и дървета, повреди от насекоми, гъби, бактерии, дивеч, пожари, паша на добитък, антропогенни натоварвания, замърсяването на средата. Определено е също така замърсяването на почвата и почвената покривка с тежки метали (Fe, Cu, Zn, Pb, Mn, Cd, Sr) и съдържанието на елементите N, P, K, Ca, Mg. Проследена е акумулацията им от дървесните растения и индикаторните тревни видове и се търсят зависимости между отделните компоненти и състоянието на горските екосистеми. Определени са средни стойности за по-важните макро- и микроелементи в почвите по райони, които служат за оценка на състоянието на почвите и почвената постилка. Разработени са критерии за оценка на съдържанието на микроелементите в листа/иглици и тяхното съотношение при отделните дървесни и тревни видове и условията на месторастене, което е показател за тяхното хранене и развитие. Ежегодно получаваните данни се обработват, сравняват и интерпретират в национален доклад за България и международен доклад за Центъра в Хамбург. Тези резултати са основа за взимане на управленски решения на национално и международно ниво за състоянието на горските екосистеми, тяхното опазване и функциониране. Досегашните данни за България показват: влошаване на здравословното състояние на иглолистните култури в долния и средния лесорастителен пояс; засилено съхнене в горите от зимен дъб, придружено от нарастващи трахеомикозни заболявания;

съхнене на церовите гори в Източна България в резултат на силно развитие на два вида патогени (*Hypoxylon mediterraneum*, *Diplodia mutila*); добро състояние на буковите гори, с частични повреди от снеголоми, с повреди по листата от *Orchestes fagi* и развитие патогени от род *Nectria* по стъблата и клоните; добро състояние на естествените иглолистни гори над 1200 m надм. височина; засилено гниене на ядровата дървесина от коренова гъба (*Heterobasidion annosum*) в смърчовите гори над 80-годишна възраст.

- В Беласица е заложена мрежа от 14 опитни площи за установяване на проникването и оценка на въздействието на опасни инвазивни насекомни вредители (*Corythucha arcuata*, *C. ciliata*, *Dryocosmus kuriphilus*) и гъбни патогени (*Cryphonectria parasitica*, *Ceratocystis fimbriata*), трофично свързани с питомен кестен (*Castanea sativa*) и източен чинар (*Platanus orientalis*) – видове с висока консервационна значимост (259). Към момента на проучването са констатирани само два вида – *C. parasitica* по *C. sativa* и *C. ciliata* по *P. orientalis*. Гъбният патоген *C. parasitica* причинява некротично заболяване на кората, в резултат на което заразените дървета загиват (256). Засушаванията през отделни вегетационни периоди намаляват устойчивостта на дърветата, което позволява на гъбните патогени и насекомните вредители да ги заселват и да се развиват върху тях. Най-неблагоприятни за здравословното състояние на обикновения кестен са повредите от насекоми-ксилофаги, през чиито отвори в стъблата и клоните проникват спори на *C. parasitica*. С най-голяма вредност се отличават *Scolytus intricatus* и *Agrilus hastulifer*, които нападат не само отслабнали, но и здрави дървета. Най-опасният листогризещ вредител в широколистните гори – гъботворката (*Lymantria dispar*) не формира каламитети в Беласица след интродукцията на ентомопатогенната гъба *Entomophaga maimaiga* в България през 1999 г.
- Оценено е здравословното състояние на насаждения от бук (*Fagus sylvatica*), дъбове (*Quercus* spp.) и черен бор (*Pinus nigra*) в района на Витиня и Старо Оряхово и са установени основните причинители на повреди (178).
- Направен е анализ на здравословното състояние на насажденията от обикновен бук (*Fagus sylvatica*) в пет района от широкомащабния мониторинг по Международната кооперативна програма (МКП) „Гори“, където състоянието на вида е оценено като добро (141). Обезлистването на короните от насекомните вредители *Orchestes fagi* и *Mikiola fagi* не надхвърля 25%. Най-значим проблем от здравословен характер са некрозите и гнилотите по клоните и стъблата, възникнали в резултат на абиотични въздействия (ледоломи, снеголоми, градушки и др.) и механични повреди след извеждане на сечи. Некрозите са причинени от патогени от род *Nectria*, а гнилотите – от дървесиноразрушаващи гъби (*Fomes fomentarius*, *Stereum hirsutum*, *Trametes versicolor* и др.).
- Мониторингът върху здравословното състояние на бял бор (*Pinus sylvestris*) и черен бор (*Pinus nigra*) по МКП „Гори“ показва, че състоянието на естествените насаждения остава непроменено, за разлика от изкуствените насаждения от *P. sylvestris* на по-малка надморска височина (под 700 m), които през последните години изпитват значително влошаване (260). Причинители на щети са насекоми вредители, главно корояди, чиито нападения най-често са провокирани от увреждания от абиотичен характер.

- Апробиран е иновативен комбиниран подход за оценка на здравословното състояние на дървесна и храстова растителност чрез използване на дистанционни методи (заснемане с безпилотни летателни системи, оборудвани с мултиспектрална камера, специфичен анализ на изображенията, използване на NDVI и др.), с последваща теренна верификация на основата на класически ентомологични и фитопатологични методи в урбанизирани територии (201) и горски резервати (79).

## 6. Екология на ловната фауна

- Анализирани са данните за запасите, ползването и трофейните качества на два основни вида копитен дивеч – благороден елен (*Cervus elaphus*) и сърна (*Capreolus capreolus*) в Държавно ловно стопанство „Витошко-Студена“ за оценка на ефективността при различна организация на стопанисване на техните популации (122, 123).
- Представени са резултати за състоянието на популации на дребни и едри хищници (*Martes foina*, *Canis lupus*) с различна толерантност към антропогенно въздействие, консервационна стойност и стопанска значимост (197, 200).
- Направен е исторически преглед на разпространението на безоаровия козел (*Capra aegagrus*) на Балканския полуостров и са анализирани възможностите за реинтродукция на вида в България (19).

14.06.2021 г.  
София

Подпис:  
проф. дн Г. Георгиев