

Короядите са опасност за горите! Но и те са уязвими ...

Данаил Таков

Това бръмбарче от групата на хоботниците е с много интересна история. То е с дължина само от 5 – 6 мм., с тъмнокафяво тяло, покрито с малки космици. Името му, дадено от големия естествоизпитател и таксоном Карл Линей, е *Dermestes typographus* през 1758

година. Той забелязал удивителна прилика между издълбаните в кората ходове от бръмбара и печатната скала на Фурние с неговата точкова система Manuel Typographie, за типографските единици, използвани при печатане, които са различни от другите метрични едини-

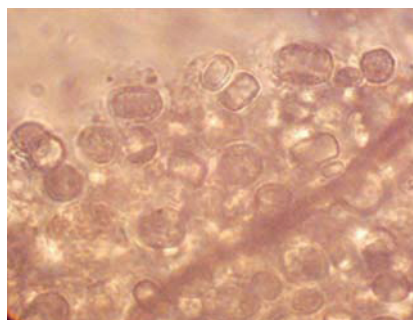
За природолюбителите Витоша е не просто сравнително малка планина, а истинско украшение, даже „бижу“ на София. В напрежението и прахоляка на големия град мнозина отправят поглед към нея – просто за разтуха или с мечта за неделната разходка. И този поглед в последните 20 години е раздразнен от едно голямо мрачно петно сред сочната зеленина на резервата „Бистришко бранище“. Там е унищожена гора с площ около 50 ха. И „виновникът“ за това си има име – брамбарът корояд *Ips typographus*.

ци. Описан още в средата на XVIII век *Ips typographus* (Linnaeus) е бил описван и под други имена, а популярно е бил известен още като *осемзъб смърчов корояд* или *голям смърчов корояд*, и като най-сериозният разрушител по смърчовете в своя район на разпространение

– Евразия. Повече за унищожената витовска гора можете да прочете в бр. 1 на „Природа“ за 2022 г., а в следващите страници ще стане дума за този вредител и възможностите на биологичните агенти (паразити и патогени) за борба с него и други близкородствени видове.

Горите са белите гробове на планетата и трябва да бъдат пазени в добро здраве. Тяхното състояние зависи от редица фактори, някои от които не са подвластни на човека. Физикогеографските и атмосферноклиматичните условия не могат да бъдат контролирани. Тях обикновено наричаме *абиотични* фактори на средата. Други фактори обаче са *биотичните* – свързаните с живите организми, обитаващи горските екосистеми. Те могат да изграт съществена роля за състоянието на горите, но има една важна разлика – те могат да бъдат контролирани от човека, поне донякъде. Биотичните фактори стават още по-опасни при наличието на неблагоприятни абиотични фактори, каквито са бурите, засушаванията и наводненията, предизвикващи физиологичен стрес и отслабване на дърветата. Тогава вредителите ги атакуват по-лесно и резултатно. Ветровалите, снеговалите, неподходящите местообитания за определени дървесни видове са добра „хранителна среда“ за формиране на големи популации от насекоми вредители като короядите, например.

В комбинация с предизвикани от човека фактори, като пожари, незаконни сечи и груги, горите у нас са изправени пред огромни предизвикателства, понякога застрашаващи тяхното оцеляване. В последните десетилетия проблемите с нападения от бръмбарите корояди стават все по-сериозни и затова се налага да се търсят решения във всички посоки. А като оценяваме доколко тази специфична група насекоми е опасна, трябва да имаме предвид, че нарушаването на равновесието между ендегенните (вътрешните) и екзогенните (външните) фактори от човешки произход води до масови смущения и повреди в горските екосистеми, които засягат всички живи



Вирусни образувания в корояда типограф.
Снимка: Д. Таков



Протозоата Gregarina typographi в корояда типограф. Снимка: Д. Таков

същества в рамките на биоценозата и особено горската ентомологична фауна. Поради това все по-чести са появите на свръхпопулации на бръмбари корояди, последвани от разселвания и водещи до нарастващи икономически щети.

Проблемът засяга както България, така и цяла Европа. Зачестяват и екстремните метеорологични събития, примерно ветровалите, които повяляйки дърветата, осигуряват обилна храна за бръмбарите и създават потенциал за възникване на локални огнища. Такъв бе случаят с ветровала на Витоша през 2001 година, чийто последици още



Гъбата *Beauveria bassiana* в корояд. Снимка: Д. Дойчев

се виждат с невъоръжено око върху източния склон на планината. И не само там, разбира се. У нас напоследък има все повече изследвания върху горските територии, пострадали от нападения на такива видове, като се търсят и методи за ограничаването на техните последици.

Традиционно най-често използван метод за контрол на короядите е санитарната сеч и изнасяне на нападнатите дървета. Това обаче е трудоемък и неефективен метод. Затова се разработват и други начини, при които в борбата с вредителите се привличат техни врагове, съществуващи в природата.

Като основен стопански значим вредител в Европа се откроява смърчовият корояд – типограф (*I. typographus*), чиито огнища на бурно, дори взривно размножаване (каламитети) са регистрирани в Румъния, Полша, Словакия, Италия, Швейцария, Словения и други страни от Централна и Източна Европа, както и в Турция. Освен за корояда типограф има съобщения за нападения и от други видове корояди с характерни „предпочитания“. Например върховия корояд (*Ips acuminatus*) напада само беля бор, докато (*I. sexdentatus*) напада черен и бял бор, а понякога и обикновения смърч.

Проучванията на заболяванията на стопански значимите видове корояди са

ценни преди всичко за намиране на ефективни и безопасни за околната среда техни естествени врагове (биологични агенти), които спомагат за контрол на тези вредители. Тук става дума не толкова за по-големи от бръмбарите хищници, които да ги изядат, колкото за микроорганизми, които могат да предизвикват заболявания у тях.

Патогенните инфекции на короядите биват вирусни, бактериални, протозойни, микроспоридиози, микози и нематодози (причинени от микроскопични кръгли червеи). Заразяването с патогени става чрез активно навлизане в гостоприемниците (пример: нематодите), перорално (вируси, протозои и микроспоридии) или чрез повърхностен контакт (гъби). Природните инфекции имат огнищен характер и разпространението се осъществява след отделяне на инфекциозни агенти чрез секретите или при разлагането на вече загиналите гостоприемници. Заболяванията могат бързо да се разпространят и съответно да ограничат популацията на вредителите. Характерен за короядите е скритият под кората групов начин на живот и патогените, отделяни от заразените насекоми, попадат най-напред в ходовете на бръмбарите. Новоимагиниралите



Нематода – *Contortylenchus diplogaster* в корояда типограф. Снимка: Д. Таков

корояди, които се дохранват в близост, при попадане в контакт с инвазионните агенти се заразяват и разпространяват инфекциите. В зависимост от биологичния агент те могат да бъдат систематизирани в следните категории:

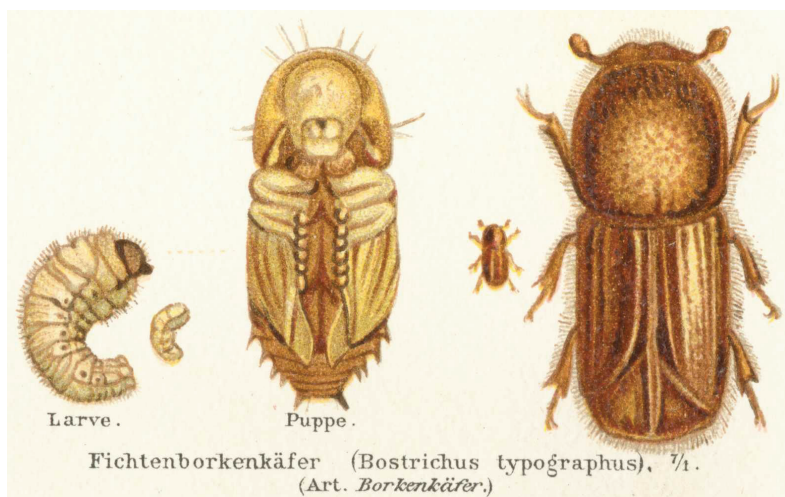
Вирусни инфекции: За първи път вирус е наблюдаван през 1994 г. и той е от групата на поксвируси, установен е в чревен епител на *Ips typographus*. Засега няма значими изследвания за ефекта на вирусите върху насекомните популации от корояди, но е известно, че заразяването е възможно.

Бактериални инфекции: Видовете симбиози, съществуващи между бръмбари и бактерии, варират от мутуалистични (взаимополезни) до патогенни (болестнени). Бактериални щамове, изолирани от големия смърчов корояд (*Dicronorrhina micans*) убиват възрастните и ларвите на гостоприемниците си в лабораторни условия. Бактериални щамове, изолирани от кората с шестзъбия корояд, *Ips sexdentatus*, убиват



Скала на Фурние. (internet: [https://www.wikiwand.com/en/Point_\(typography\)](https://www.wikiwand.com/en/Point_(typography)))

ларвите от последния етапи. В тези проучвания всички тествани бактериални изолати са убили своите гостоприемници в извършени биологични анализи при лабораторни условия. Фактът, че тези бактерии са изолирани както от здрави индивиди, събрани в естествени условия, така и от убити други индивиди от същия гостоприемник показва, че тези бактерии съществуват като условнопатогенни – те стават опасни при специфичните условия, на които са били изложени короядите. Патогенността на тези бактерии, наблюдавана в лабораторията, може да се дължи на увеличената бактериална плътност, достигната в лабораторията, или на стреса, на който са подложени бръмбарите.



Бръмбар, ларва, какавида на корояда типограф. Рисунка в мащаб 1:7 Meyers Konversations-Lexikon, 4. Aufl. 1888



Възрастен бръмбар – типограф.
Снимка: Pavel Krasensky

В допълнение към прякото причиняване на заболяване или смърт, някои бактериални щамове могат да действат синергично с други врагове на корояди. Прилагането на бактериални щамове може да помогне за постигане на биоконтрол на вредителите. Например, щамовете, класифицирани в рода *Wolbachia*, са α -протеобактерии от семейство *Rickettsiae*, универсално срещани като симбионти в над 60% от видовете насекоми, които се предават вертикално (по майчина линия) на потомството на гостоприемника. Симбионтни щамове на род *Wolbachia* предизвикват определени репродуктивни изменения в своите гостоприемници, които водят до забавяне в ембрионалното развитие в потомство на незаразени женски, които са се чифтосвали със заразени мъжки, феминизация на мъжките и партеногенетично възпроизвеждане на женски. Следователно, в много видове насекоми *Wolbachia* са били описани като симбиотични патогени, а няколко опита за използване на *Wolbachia* като биологични агенти за борба с вредителите се съобщават още от 1967 г. Бактериите *Wolbachia* са открити в няколко вида бръмбари, включително в типографа *I. typographus*.

Протозойни инфекции: Протозоите са едноклетъчни микроскопични орга-

низми, сред които има видове, паразитиращи в короядите. Те могат да бъдат открити в различни органи – черво, мастно тяло, малпигиеви съдове, гонади и др. Още през 1915 г. е описана за първи път протозоа с латинско име *Gregarina typographi* и неогрегариината *Telosporidium typographi* в корояда типограф *I. typographus*. По-късно *Gr. typographi* е открита и в друг вид – шестзъбия корояд *I. sexdentatus*. За намирането на различни видове грегариини се съобщава в още няколко вида корояди. Паразитна амеба – *Malamoeba scolylti* е намерена в епителните клетки на червото и малпигиеви тръби на корояда *Dryocoetes autographus*. Целият жизнен цикъл на *M. scolylti* е описан през 1983 г. Среца се в черво на няколко вида корояди от различни находища в Австрия. Напълно ново е и намирането на *M. scolylti* в малпигиеви тръби на *Pityophthorus pityographus* в смърчови насаждения от България през 2004 г. Поради хроничната и слабопатогенна природа на протозойните инфекции (амеби, грегариини, неогрегариини), много от бръмбарите оцеляват след заразяването си. Възможностите за контакт на заразените бръмбари с незаразени нараства и това увеличава степента на разпространение на патогените. Заразените корояди се дохранват, за да съзреят полово, размножават се и оставят поколение, макар и по-малобройно. Типичен пример за това са същинските грегариини. Техният цикъл е локализиран в чревния лумен на гостоприемниците. Грегариините образуват трайни стадии – ооцисти, които напускат червото и след период на съзряване могат да заразяват здрави бръмбари. Изследванията показват, че степента на заразяване с този паразит може да достигне 63% за един вид гостоприемник.

Микроспориугози: Микроспориугозите са сестринска група на гъбите. Те са микроскопични вътреклетъчни паразити, които заразяват различни органи и тъкани на короядите. Описани са пет рода микроспориугози (*Chytridiopsis*, *Nosema*, *Unikarion*, *Canningia* и *Larsoniella*) от корояди, нападащи излолистни гори. Микроспориугозите от р. *Chytridiopsis* образуват групи, съдържащи 16 и повече сферични спори, които заразяват чревния епител на бърмбари. Изследване на нападащите смърча корояди от находища в централните Алпи в Австрия показват, че *Ch. typographi* се среща още и в груги видове. Според австрийския ентомолог Рудолф Вагенщайнер (Rudolf Wagensteiner) този вътреклетъчен паразит (*Chytridiopsis* sp.) е неспецифичен патоген, който може да заразява няколко вида корояди, нападащи излолистни гървета. Видът е установен и в черво на корояда типозграф от България

От мастно тяло на типозграфа е описана *Nosema typographi*. Паразитът е установен в типозграфа от Германия, а по-късно в Чехия и Литва. През 1961 е описан още един вид микроспориугия – *Nosema curvidentis* от *P. curvidens*, която заразява мастното тяло, хиногермата и съединителната тъкан на гостоприемника. Патогените от р. *Nosema* имат единични двувядрени спори, които се откриват основно в мастното тяло на насекомото. Установена е в 2 гостоприемника (*Hylurgus ligniperda* – черво, *Taphrorhynchus villifrons* – мастно тяло и зонада) от България през 2007 г. Микроспориугозите от р. *Unikarion*, р. *Canningia* и р. *Larsoniella* се характеризират с единични едновядрени спори, които инфектират чревния епител, малпигиевите тръби и овариумите на възрастните насекоми. Паразитът *Stempellia scolyti* е намерен в черво на *Scolytus scolytus*,

S. multistriatus, *S. pygmeus* и *S. ensifer*. Микроспориугията *Canningia spinidentis* е описана от мастно тяло, малпигиеви тръби, мускули и съединителна тъкан на корояда *Pityokteines spinidens*, а груг паразит, *Unikarion montanum* е намерен за първи път в мастно тяло, малпигиеви тръби и зонади на типозграфа *I. typographus* през 1998. Микроспориугията, *Canningia tomici* е наблюдавана в чревен епител, мастно тяло и зонади на бърмбара *Tomicus piniperda* от Австрия, Чехия, Полша, Финландия и САЩ. Ефективността на микроспориугозите за контрол на популацията не е висока, но определено имат негативно влияние върху заразените бърмбари.

Микози: Описани са микроскопични гъбички, които заразяват и бързо убиват короядите. Най-широко разпространен причинител на микози е видът *Beauveria bassiana*, чийто инфекциозен спектър включва около 700 вида членестоноги и е споменаван като обичаен гъбен агент, който се появява често в естествени популации на горски бърмбари Някои щамове на тази гъба убиват госта бързо своите гостоприемници.

Други видове патогенни гъбички, като *Beauveria brongniartii*, *B. caledonica*, *Lecanicillium* spp. и *Metarhizium anisopliae*



Снимка на шестзъб корояд



Ходове под кората на дърво, издълбани от корояда

често са намирани в корояди. Установено е, че деутеромицетните гъби, които се срещат в короядите, могат да убиват всички техни стадии. Те инфектират гостоприемника, прониквайки през кутикулата (външната обвивка), което е характерен механизъм на действие при всички гъбни инфекции. Такава е *Raecilomyces fumosoroseus*, съобщена в типозграфа.

Заразяването става при повърхностен контакт, като гъбните патогени произвеждат извънклетъчни ензими, разграждащи кутикулата на гостоприемника и навлизат през вътрешните слоеве на обвивката на насекомите с механичен натиск от покръването. Към патогенните гъби короядите са чувствителни в голяма степен, но тяхната биология ограничава заразяването. В полеви условия често заразеността с тях е ниска, тъй като короядите бързо умират, преди да са имали контакт с други индивиди в дървесните ходове. За чувствителността на короядите към

гъбни патогени има проведени редица изследвания, които определят гъбите като ефективни биологични агенти срещу корояди в лабораторни условия. В редица изпитвания на изолати на гъбата *B. bassiana* тя се проявява като високовирулентна спрямо корояди, предизвиквайки висока смъртност при третираниите насекоми. При лабораторни и полеви изпитвания с *B. bassiana* срещу бръмбара *Trypodendron lineatum*, например е отчетена висока ефективност, особено за ларви (100 % смъртност за 6 до 8 дни), а също и за възрастни (100 % смъртност за 12 дни). Установено е, че в резултат на единичен контакт между третирани и нетретирани с гъбата възрастни на типозграфа *I. typographus* в съотношение 1:20 може да се постигне до 75% смъртност.

Нематоози: Нематодите са кръгли червеи близки до глистите (*Ascaris lumbricoides*) при хората, а техни микроскопични представители заразяват и короядите. Още през 1890 г. е описан първи-

ят паразитен нематод *Contortylenchus diplogaster* в корояда типограф от Германия. По-късно (1914, 1915) започва изследване на нематодите по короядите, което включва паразитни нематоди и нематоди, асоциирани с някои европейски видове корояди. През 1956 г. Валтер Рюм (Walter Rühm) публикува своята монография „Нематодите на Iridae“, където проучва задълбочено едно значимо семейство корояди, като обобщава много изследвания от по-старата литература и добавя нова таксономична, биологична и екологична информация за паразитните и асоциираните с корояди нематоди. След това се появиха сериозни трудове на други изследователи, които публикуваха значими таксономични и биологични изследвания за паразитните и асоциираните с корояди нематоди. Бяха открити нови паразитни нематоди на шестзъбия, на върховия корояд и на големия горски градинар. Хелен Браасх (Helen Braasch) през 1999 г. предприе мащабно изследване на корояди, развиващи се в иглолистни дървета за наличието на нематоди от род *Bursaphelenchus*. Те използват бръмбарите за транспорт от едно дърво към друго, но не са същински паразити по тях. Повечето се хранят с гъби или дървесина, като някои имат стопанска значимост, например като вредители по борови дървета. Установено е, че от 175 изследвани проби, 78% съдържат над 8 вида от този род. Намирани са и в ларви на корояди. В България през 2011 г. е описан един нов вид нематод (*Prothallonema tomici*), паразитиращ в големият горски градинар *T. piniperda*. Независимо от посочените по-горе данни за нематоди, наблюдавани в различни видове корояди, все още съществуват много празноти и неизяснени въпроси за биологията, екология-

та и жизнения цикъл на нематодите, паразитиращи и асоциирани с корояди. В редица от изследваните досега видове корояди е регистрирана висока заразеност с нематоди, вероятно дължаща се на факта, че синхронизацията с цикъла на гостоприемника при тях е силно изразена. Тези червеи имат специални рецептори, чрез които активно търсят своя гостоприемник и навлизат в него като инвазионни ларви. При някои видове се редуват паразитно и свободноживеещо поколение. Свободноживеещото се развива в дървесните ходове през периода, когато се развива новото поколение на гостоприемника и инвазионните ларви на нематога заразяват ларвите на бръмбарите или новоимагинираните корояди. Често са регистрирани високи проценти на заразеност, като стойностите достигат 90% даже 100% за един вид гостоприемник, а интензивността на инфекцията може да стигне до 7500 нематодни ларви и яйца в телесната празнина на един гостоприемник.

В заключение, за да онагледя мащаба на този проблем, ще добавя, че в обобщаващо изследване от 2019 г. е изчислено, че за период от 50 г. (от 1950 до 2000) свръхпопулациите на европейския смърчов корояд – типограф *I. typographus* причиняват приблизително 8% от смъртността на дърветата, поради природни смущения в целия континент. А симулационни модели предвиждат, че видът ще причини още по-големи щети на европейските гори през следващите 100 години в резултат на по-топлите и по-сухи климатични условия. Освен климатичните фактори за уврежданята от корояди спомага замяната на естествените смесени и широколистни гори с обширни монокултури от иглолистни дървета на еднаква възраст. ■