

Еротичните светлини на светулките

Пламен Калушков

От забавната ентомологична литература е известна следната интересна история със светулки: През XIX в. във Вюрцбург (Германия) имало някакво градско тържество, съпроводено със заря, на което присъствали много хора. Но по време на тържеството част от тях обърнали гръб на фойерверките, за да наблюдават друго светлинно шоу. Те не гледали нагоре, а надолу, където от двете страни на пътя, в тревата, започнала много по-интересна „заря“, предизвикана от стотици светулки.

В България се срещат два вида светулки – голямата светулка (*Lampyris noctiluca*) и малката светулка (*Phausis splendidula*). Мъжките на голямата светулка са до 1,2 см и не светят. Мъжките на малката светулка са по-дребни, до 1 см, и светят през месеците юни и юли в паркове, градини и най-вече извън населените места. Женските и на двата вида са почти 2 пъти по-големи от мъжките и светят. Те са с редуцирани крила и се крият в тревата. През юни и юли се изкачват на някоя тревичка, извиват

Светулките не спадат към насекомите с красива външност, но удивляват хората с пулсиращата светлина, която излъчва задната част на коремчетата им в топлите летни вечери.

коремчетата си нагоре и започват да светят, за да привлекат мъжките. Коя женска към кой вид спада лесно може да се познае. Когато видим светеща женска и я докоснем леко с ръка, ако тя веднага из-

гаси „лампичката“ си и се скрие, то това е женска на малкия вид. Те са боязливи и това е тяхната защитна реакция. Женските на големия вид обаче не се крият при докосване, а понякога дори усилват светлината си.

Мъжките летят на височината на човешкия ръст и щом забележат издаващата сигнали женска от същия вид, веднага се спускат и кацат близо до нея. Мъжките на голямата светулка добре познават сигналите на женските и техните проблеми свършват, след като кацнат до зовящата ги светлина. Мъжките на малката светулка са по-несвършени и е възможно да налетят на предмети, излъчващи светлина близо до тази на женските. Ако налетят на неизгасен фас или възлен, те могат да намерят смъртта си.

Към средата на лятото женската снася до 70 яйца близо до мястото, където е све-

тела, преди да бъде оплодена. Яйцата са скрити под камъни, листа или корени. През есента от тях се излюпват ларви, които при хубаво време веднага тръгват на лов. През следващите 3 години те имат една-единствена задача – да ядат, за да растат. Ларвите на тези романтични насекоми са жестоки хищници, които даже използват отрова, за да убият своите жертви. Жертвите им са главно охлюви от почти всички видове, било със или без „къщичка“ на гърба си. Когато температурата през есента падне под 5°C, ларвите се скриват под листата и прекарват зимата там. През пролетта на следващата година отново излизат на лов за охлюви. Ларвите имат много лошо зрение. Те не могат да видят жертвата си дори когато е под „носа“ им, както се казва. Намират охлювите по слизестата диря, която оставят след себе си. Ларва, попаднала на такава диря, започва да проследява своята жертва, което понякога продължава с часове и преодоляване на трудни препятствия. Сигнала до охлюва, ларвата го захваща по главата, между „рогцата“, вкарва своята отрова и чака жертвата да се парализира, за да започне да се храни. За да е успешен ловът, охлювът не трябва да е много по-голям от ларвата. Току-що излюпените ларви са големи 3 мм и жертвите им са максимум до 5 мм. След ухапване и вкарване на отрова охлювът трябва да покаже признаци на парализа. Ако първото ухапване е неуспешно, следват още ухапвания, но те са безрезультатни, понеже цялата насъбрана отрова се вкарва при първото ухапване и за да се възстанови, на хищника са му необходими няколко часа. В лабораторни условия учени са отнемали вече парализираната жертва и са я заменяли със здрава. Опитните ларви са нападали след това многократно новата жертва, но без успех. След като убие жертвата си, хищникът излива храносмилателен сок в отворената рана, през каналчетата на челюстите си. Така тъканите



Проф. д.б.н. Пламен Калушков е завършил Биологическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН. Професионалните му интереси са свързани с изследване екологията и поведението на насекомите.



Мъжка светулка в полет

се смилат и после изсмукват. Храненето на ларвите на светулките прилича по-скоро на тъпчене на гладен лакомник. Понякога то продължава повече от ден и накрая ларвата просто не може да се помръдне,



Женска, привличаща със светлината си мъжки

защото телото ѝ нараства до 4 пъти. Тя с мъка се добира до някое укритие, където започва да храносмила на спокойствие. Както при всички насекоми, хитиновата им обвивка не расте и затова трябва от време на време да се сменя с по-голяма. Колкото по-голяма става ларвата, толкова по-големи охлюви избира, като към края на развитието си напада жертви, превишаващи 15 пъти нейното собствено тегло. Накрая тя какавидира в някое скрито ме-



Ларва, хранеща се с много по-голям от нея охлюв

стенце под листата. Женските и мъжките на нашите светулки не се хранят, а живеят за сметка на мазнините, натрупани по време на ларвалния живот. Това обяснява защо ларвите са така лакоми.

Според специалистите, изследващи светулките, „светлинните спектакли“ на светулките в Югоизточна Азия са нещо трудно за описване. Учените, посетили Тайван, за да изследват светулките, още първата вечер били учудени от нещо приличащо на крайбрежен морски фар, светец в далечината. Но море наблизо е нямало, а само джунгла. Водени от светлините на този „маяк“, те стигнали до него и установили, че това било дърво, високо около 15 м, с гребни листа и на всяко листо по периферията имало по една мъжка светулка. Всичките хиляди светулки на дървото светели в невероятен синхрон. Впоследствие се установило, че подобни дървета са доста често явление. Мъжките се събирали на тях и светели в синхрон, за да привлекат женските. Сам мъжки сред гъстата растителност е трудно забележим за женските, но хилядите светещи в синхрон се забелязвали от километри. В началото на вечерта на дървото се събирали само няколко мъжки, които при това не светели в синхрон. Постепенно след няколко минути те синхронизирали своите „лампочки“.

Така ставали по-забележими и към тях започвали да летят други мъжки, които сякаш „знаели“, че има по-голяма вероятност женските да забележат силната светлина и да долетят при нея. Колкото повече са мъжките, толкова по-силна е светлината и се

забелязва от по-далеч. И наистина, женските забелязали светещия „маяк“ и се насочвали незабавно към него. Те летели с изгасени „фенерчета“. Даже като достигнали светещото дърво, те продължавали да летят около него и да си търсят подходящ жених, без да светят. Мъжките, забелязали женската, веднага усилвали светлината си, за да я привлекат. По какви критерии женските си избират жениха не се знае. След като си набележела избраник, женската кацала до него и чак тогава присветвала няколко пъти, за да му даде сигнал, че го харесва. Мъжкият се отделял от групата и двойката се скривала. Според специалистите светулките са срамежливи, защото това, което следвало след това меж-

ду влюбените, се извършвало при загасени „лампики“.

По-голяма част от видовете светулки са определени само по ритъма на светене. Иначе в кутиите с препарирани светулки повечето външно са еднакви, макар и да са различни видове. Някои видове светят два пъти в секунда, други един път за няколко секунди. Някои трептения са с такава честота, че човешкото око ги взема за едно и само с помощта на осцилоскоп* могат да бъдат уловени. Така са установени присветвания с продължителност само 10 милисекунди. Това означава обаче, че окото на светулките улавя тези различия.

В Северна Америка също има много и интересни светулки. Те се събират на опре-



*Светлинно шоу на светулки
в Югоизточна Азия*

делени дървета, но не светят в синхрон и така дървото не прилича на маяк, а на светеща факла. На светещите дървета там се събират и светят както мъжки, така и женски, и цялото събитие прилича на сватбен карнавал. Много от северноамериканските женски са с развити крила и могат да летят, но предпочитат да сеят в тревата и да наблюдават нагоре и като забележат мъжки, започват да му дават сигнал, че го чакат. Светлината, която излъчват мъжките, е не само с различен ритъм, но и с различен цвят. Например при вида *Photinus pyralis* мъжкият присветва на 6 секунди с продължителност половин секунда. Женските също присветват за половин секунда, но отговорът им е 2 секунди след присветването на мъжкия. Точно тези 2 секунди са важни за мъжкия, за да разбере, че мамещата женска е от неговия вид. Сигналите между мъжкия и женската продължават дотогава, докато не се убедят със сигурност, че са създадени един за друг.

Установени са и видове, които светят с еднакви сигнали, но те имат различни местообитания. Учените са установили и видове, при които женските използват светлинните си за примамване на жертви от друг вид. Тези женски първо издават сигнали към мъжките от собствения си вид. След като бъдат оплодени и коремчето им е пълно с яйца, те стават трудноподвижни. За да се хранят, променят ритъма си на светене и започват да отговарят на сигнали, излъчени от мъжки на други видове. Примаменният мъжки каца близо до женската и докато установи измамата, женската го напада и изяжда. Явлението учените описват като „агресивна мимикрия“, а женските са описани като „фатални женски“.

Ясно е, че при възрастните светулки светлинните сигнали са видово специфични, предназначени за сформирани на двойките и осигуряване на потомство. При някои видове обаче светят също яйцата и ларвите и учените все още не са сигурни защо. Според някои специалисти така те плашат враговете си.

Светенето при светулките е процес, при който вещество, което се съдържа в клетките в задните членчета на коремчето им, се окислява с помощта на кислорода и специалния ензим луцифераза в оксилуциферин, който свети. Тази светлина се нарича „студена светлина“. При този процес цялата енергия (97 – 98 %) отива за осветление и почти нищо не се губи под форма на топлина, докато при обикновените крушки само 5 % от енергията отива за осветление. Така никой не бива да се страхува, че кацналата на него светулка ще го опари. Самият светещ орган на светулките наподобява автомобилен фар. Вместо стъкло светулките имат прозрачна кутикула, ролята на крушка се изпълнява от клетките на органа, в които протичат окислителните процеси, а ролята на хромирания рефлектор изпълнява пласт клетки, изпълнени с пикочна киселина.

Днес ние все още може да мечтаем за времето, когато ще произвеждаме студена светлина, процес, който светулките владеят от хилядолетия.

* **Осцилоскоп** – уред за измерване изменението на електрическото напрежение във времето. С негова помощ се измерват периодични и непериодични електрически трептения. ■

Разкрити тайни на рибата-меч

Една от най-екзотичните и интересни видове океански риби е безспорно рибата-меч. Според зоолозите тя е единствен представител на отделно семейство Меченосни риби – Xiphiidae, а научното ѝ име е *Xiphias gladius*. Известна е като голям хищник и отличен плувец, а месото ѝ е много вкусно и се ценя като деликатес. Живее главно в тропическите и субтропическите райони на големите океани – Тихия, Индийския и Атлантическия, както и в някои от свързаните с тях морета, от които най-близо до България е Средиземно море. Но за съжаление в Черно и Азовско море поради по-ниската им соленост рибата-меч навлиза рядко и е събитие улавянето на по-едри екземпляри. А рибата-меч има наистина внушителни размери: дължина до 4,5 м и тегло – до 650 kg! Това, което я прави забележителна също е големият, заострен и насочен напред меч, който достига до една трета от дължината на

тялото. „Мечът“ всъщност е силно разраснал израстък на горната челюст на рибата и се смята, че се използва при ловуване на нейните жертви – по-дребни риби, главонози, мекотели и др., които пробоща или наранява с меча си. Устата на рибата-меч е разположена коремно на главата и в млада възраст в нея има зъби, които обаче изчезват и липсват при възрастните риби, поради което тя често поглъща жертвите си цели.

Рибата-меч е отличен плувец, което в значителна степен се дължи на нейната торпедовидна форма на тялото и силно развитата мускулатура. Известно е, че тя е един от най-бързите плувци в океана и може да развива скорост над 60 – 70 km/час при преследването на жертвите си и даже да „излита“ над повърхността на вълните, увлечена в гонитбата на групи бързо плуващи морски риби като скумрия, лефер, херинга и др. Описани са случаи, когато поради голямата си скорост и невъзможност да реагират бързо риби-меч се забиват в рибарски лодки, дървени кораби или подводни съоръжения и чупят своя меч или остават забити в тях до смъртта си. За щастие, и рибата-меч избягва срещи с човека и досега е известен единствен случай от района на Хавайските острови, когато през 2015 г. риба-меч е нападнала риболовец

от малък риболовен катер, пробила с меча си гърдите му и той е загинал.

Поради трудностите рибата-меч да бъде отглеждана и развъждана изкуствено в аквариуми много особености от нейната биология и поведение са останали дълго време непознати за учените. Преди десетина години бе установено, че и рибата-меч е в състояние да поддържа по-висока телесна температура от тази на околната среда, въпреки че е в категорията на студенокръвните животни, чиято телесна температура е силно зависима от температурата на околната среда. Но тя поддържа по-висока телесна температура (около 5°C над температурата на околната среда) само в областта на главата и очите, за разлика например от някои акули, която поддържат до 10 – 15°C по-висока обща телесна температура от тази на средата, в която живеят и ловуват. Нещо повече, установено бе също, че рибата-меч

има по-добро зрение при по-висока температура на главата и очите и това безспорно я улеснява като активен хищник за наблюдение и преследване на жертвите.

През 2016 г. екип от учени от университета в Грьонинген (Швеция) съобщава за откриването на още една интересна особеност на този хищник. Чрез подробно изследване и сканиране на някои жлезисти структури в областта на главата на риби-меч те открили особени мастни жлези, чиито пори се отварят по повърхността на кожата на главата и са снабдени с множество кръвоносни капилари. Тези жлези са разположени по-точно в основата на мечовидния израстък на рибите и според изследователя Джон Виделер (John Videler) от тях се отделя масло, което като смазка улеснява поренето и бързото придвижване на животните във водната среда. Подобни кожни мастни жлези, чийто секрет намалява съпротивлението при движението във водата, са установени досега и при групи близкородствени морски риби от семейство Istiophoridae (например Атлантическата марлина (*Makaira albicans*), известни също като отлични морски плувци.

По The Scientist