

природа

Бухалът – потаен повелител на нощта

www.press.bas.bg



Черната муха войник в битката с отпагъците
Молекулното земеделие носи лечебна реколта
Самолекуват ли се животните?
Изкопаеми птици с името на България
Как ще се възродят изголистните гори на Витоша?

Книжка 1
януари-
март
2022 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Човекът

Владимир Овчаров

Трансмители, хормони и психика 4

Васил Големански

Внимателно с домашните любимци! 14

Зелена планета

Васил Големански

Самолекуват ли се животните? 22

Недко Недялков

Хомяците в България 30

Небето над нас

Светослав Александров

Има ли фотосинтезиращи организми на Венера? 38

Фосилна летопис

Златозар Боев

Изкопаеми птици с името на България 46

Лауреати

Емил Станев

Нобеловите награди по физика за 2021 г. и комплексните процеси в природата 54

Екология

Николай Цветанов, Момчил Панайотов, Евгени Цавков, Александър Дунчев, Петър Желев

Как ще се възродят иглолистните гори на Витоша? 62

С бинокъл сред природата

Еберхард Унджиян

Един зимен ден в гората 74

Асен Игнатов

Бухалът – потаен и могъщ повелител на нощта 84

Интервю

Никита Лобанов-Ростовски

„Науката доставя по-голямо удовлетворение от парите“ 92

Наука и практика

Данаил Таков

Черната муха – войник и борбата с органичните отпадъци 100

Вася Банкова

Молекулно земеделие: можем да програмираме растенията да произвеждат ваксини и лекарства 108

38



74



22



CONTENTS

The Man

Vladimir Ovcharov

Transmitters, Hormones and
Psyche 4

Vassil Golemansky

Be Careful With Pets! 14

Green Planet

Vassil Golemansky

Do Animals Self-medicate? 22

Nedko Nedialkov

Hamsters in Bulgaria 30

The Sky Above Us

Svetoslav Alexandrov

Are there Photosynthetic
Organisms on Venus? 38

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

Fossil Birds with the Name of
Bulgaria 46

Laureates

Emil Stanev

The Nobel Prize in Physics for
2021 and the Complex Processes in Nature 54

Ecology

**Nikolay Tzvetanov, Momchil
Panayotov, Evgeni Tzavkov,
Alexander Duntchev, Petar
Zhelev**

How will the Coniferous Forests
of Vitosha be Revived? 62

Watching Nature through Binoculars

Eberhard Undzhian

A Winter Day in the Forest 74

Assen Ignatov

The Owl – a Secretive and
Powerful Lord of the Night 84

Interview

Nikita Lobanov-Rostovsky:

“Science Brings More
Satisfaction than Money” 92

Science and practice

Danail Takov

The Black Soldier Fly
and the Fight against Organic
Waste 100

Vassia Bankova

Molecular Agriculture: we can
Program Plants to Produce
Vaccines and Medicines 108

Трансмитери, хормони и психика

Владимир Овчаров

При настъпването на тежка меланхолия в определени части на мозъка на индивида са настъпили проблеми в предаването на сигнали между невроните (нервните клетки). Предаването на информацията от един неврон към друг (или други) става посредством синапсите с техните трансмитери (химически посредници). Комплексното взаимодействие между тези химически съединения и техните рецептори формира нашия живот, включително и психиката. Дали сме щастливи или тъжни, дали се смеем или плачем, дали се влюбваме или страдаме, радостта при успехи и унието при несполуки – всичко това е резултат на съответните синапси, трансмитери и нервните пътища в нашия мозък. Това е „гласът на мозъка“ или по-точно – „химията на мозъка“.

Откритието, че нервните клетки в мозъка комуникират помежду си с химични съединения даде възможност да се осъществи една революция в познанията ни за мозъка и психиката. Тези изследвания дадоха възможност да разберем редица неща за мозъка и поведението, както и за различни психични прояви. Бе установено, че нервните клетки в мозъка се свързват във вериги, кръгове и мрежи, които от своя страна се свързват помежду си и образуват комплексни структури. Познанието ни за трансмитерите на нервните клетки, участващи в тези сложни структури, за пътищата в мозъка, за въздействието на лекарствата върху свързванията на невроните в последните 20 – 25 годи-

ни даде възможност да се създаде един важен клон на невронауката. Тук трябва да се включат и познанията ни за това кои връзки в мозъка, осъществяващи се посредством трансмитерите, са прекъснати или увредени при болестта на Алцхаймер и болестта на Паркинсон, както и други болестни състояния. Натрупаните познания дават възможност да си отговорим на редица въпроси за мозъка и поведението – поведенчески реакции, редица психични реакции, поведенчески процеси, половото поведение и различията в него, осъществяването на паметта и механизмите на психичните болести.

Провеждането на нервните импулси от една нервна клетка на друга се осъ-

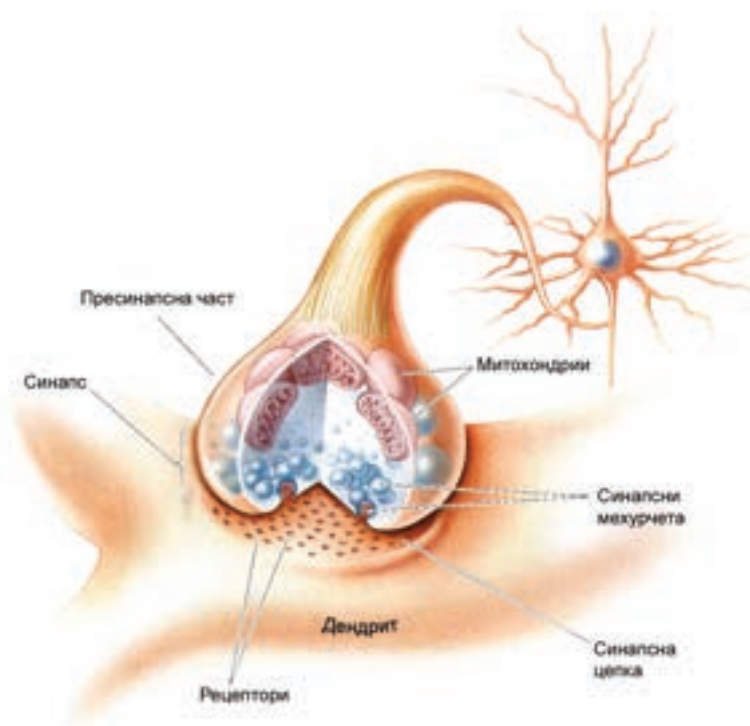


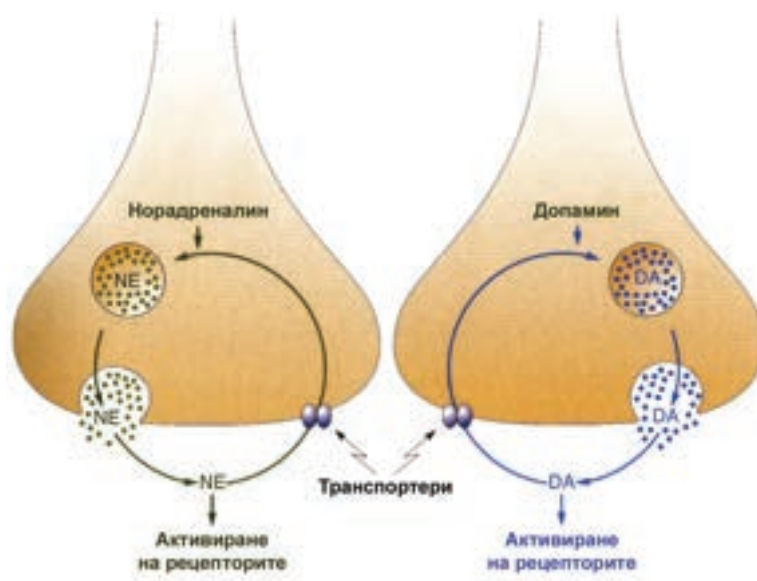
Схема на синапса

ществява посредством специализирана структура, наречена *синапс*. Нервният импулс се провежда едностранно. Основните части на синапсите са три: пресинапска част, синапсна цепка и постсинапска част.

Пресинапсната част в големия брой от случаите е представена от крайното разширение на *аксона* – аксонално окончание (дебел и тънък израстък на неврона, провеждащ електрически импулси). В пресинапсната част има различен брой синапсни везикули (мехурчета). Те съдържат съответните медиатори или невротрансмитери. Разпространението на акционния потенциал по протежение на мембраната на аксона, предизвиква сливане на мембраната на синапсните вези-

кули с пресинапсната мембрана и изливане на съдържимото в синапсната цепка. Тя представлява пространството между пресинапсната и постсинапсната мембрани. Освободеният медиатор дифундира в синапсната цепка и се свързва със съответните рецептори на постсинапсната мембрана. По пресинапсната част на синапса, в мембраната на аксона има транспортери, които връщат медиатора обратно в тази част, за да бъде използван отново.

Той трябва да бъде винаги в необходимото количество. Част от количеството на трансмитера по принцип се губи, но нужното количество се запазва чрез нов синтез. Колкото по-силен е сигналът, толкова повече молекули от



Различните трансмитери – в случая норадреналин и допамин водят до различни реакции

трансмитера ще навлязат в синапсната цепка. При по-голямо количество на норадреналин ще се наруши сънят и мислите могат да тръгнат по пътя на влакчето на ужасите. Този трансмитер също води до присъствие на духа в някои ситуации, фокусиране на вниманието и довежда до позитивна мотивация. Ако количеството е много високо, може да доведе до страх и неспокойство.

Функционално синапсите се разделят на възбудни и инхибиторни (забавящи), в зависимост от вида медиатор. Трансмитерите (или невротрансмитерите) и медиаторите (или невромедиаторите) са химични вещества, посредством които се извършва трансмисията в синапсите. Има химически съединения, които улесняват или модулират синапсната трансмисия. Те се наричат невромодулатори. Засага са описани повече от 200 химични съединения, които се приемат за трансмитери и невромодулатори. Невротрансмитерите се разделят на две основни групи: биоген-

ни амини и аминокиселини и техните деривати. Биогенните амини от своя страна се делят на три групи: ацетилхолин, хистамин и моноамини. Последните се разделят на две групи: серотонин и катехоламини, които са представени от допамин, норадреналин и адреналин. Трансмитерите аминокиселини са: глутамат, аспартат, гама-аминомаслената киселина – ГАМК и глицин. Въз основа на тяхната функция невротрансмитерите се разделят на възбудни и инхибиторни. Възбудни са ацетилхолин, глутамат и аспартат, а инхибиторните са хистамин, серотонин, допамин, норадреналин, адреналин, ГАМК и глицин. Невромодулаторите модулират синапсната трансмисия. Те представляват голяма група, като към нея принадлежат и невропептидите – енкефалините, ендорфините и много други.

В мозъка има дифузни модулаторни системи или невротрансмитерни пътища. Те се различават по структура и функция, но имат и някои общи принци-

ни. Центърът на тези системи са група от няколко хиляди неврона, като повечето от тях се намират в мозъчния ствол. Характерното за тези системи е, че аксонът на съответния неврон отделя много клонове – колатерали, които осъществяват синапсни връзки с повече от 100 000 неврона, разположени по целия главен мозък. Друга особеност е, че аксоналните окончания на тези аксони отделят трансмитерните молекули и в екстрацелуларната течност в межклетъчните пространства, която чрез дифузия достига до много неврони в съседство. Според химичния състав на техните трансмитери, те могат да се разделят на: моноаминоергични (допамин, адреналин, норадреналин и серотонин), холинергични, GABA-ергични, глутаматергични, глицинергични, пептидергични и други. При различните системи аксоните на централните неврони достигат до различни части на мозъка, като понякога има припокриване. Влияние върху психиката оказват и някои хормони – окситоцин, кортизол, ендорфини, полови хормони и други.

Серотонинът е от „интересните“ трансмитери, тъй като участва в депресиите, съня и регулацията на телесната температура. Серотонинергичните неврони на серотониновата дифузна система се намират в срединната част на мозъчния ствол в шевовите ядра (nuclei raphe).

Аксоните им достигат до хипоталамуса, хипокампуса, кората на крайния мозък, базалните ядра и амигдалата. По този начин тези серотонинергични неврони повлияват на циркадния ритъм, месечния цикъл при жените, депресиите и други. Този трансмитер води до спокой-



Серотонинова система

ствие, чувството на насищане при хранене и възприемане на болката. Ниското ниво на серотонин лежи в основата на хипотезата за депресиите. По-високото му ниво води до възприемането на позитивни и негативни преживявания, като в екстремни случаи се достига до главоболие, обърканост, треперене и гагене. За серотонин има голям брой рецептори – 5HT1 (A, B, C, D-алфа, D-бета, E, F) 5-HT2, 2F, 5-HT4, 5-HT5алфа, 5бета, 5-HT6-7. Някои от тях повлияват на начина на хранене, на сексуалното поведение и намаляват състоянието на страх, други регулират процеса на обучение, а трети – повлияват поведението при стресови ситуации. Трябва да се имат предвид и транспортерите на серотонин, които имат отношение към някои въздействия. Този механизъм се повлиява от много антидепресанти, които намаляват поемането на серотонин в пресинапсната част и така остават повече молекули серотонин в синапсната цепка, които вероятно усилват предаването на сигнала към другия неврон.

Трябва да се знае, че и без намесата на лекарствени средства, поемането на серотонина от транспортерите не е еднотонно при различните индивиди. Човешката ДНК съдържа два различно дълги варианта на гените за транспортерите. Ако сме наследили от двата родителя късата версия на гена, ще преживяваме позитивните или негативните емоции по-интензивно, отколкото индивидите с две дълги копия, които са склонни към екстремно натоварващи преживявания в детската възраст, а по-късно ще развият депресия. Късият вариант на гена за серотониновия транспортер ще доведе до голяма склонност към депресии, ако съответният индивид в младите си години е преживял емоционални или сексуални насилия.

Всеки е преживял през живота си някакво депресивно състояние. Здравите хора в повечето случаи имат основателна причина за това – загуба на близък човек, финансови или други житейски несполуки. При психотичните депресии няма видима причина. Те са две форми: голямото депресивно разстройство и биполарното афективно разстройство. Голямото депресивно разстройство е честата психоза – 20% от жените и 10% от мъжете са имали или ще имат най-малко един път през живота си такова състояние. При много от тях депресивните състояния се повтарят многократно през живота. Биполарното афективно разстройство е много по-рядко от голямото депресивно разстройство, като от него страда 1% от населението. И двете форми на психотична депресия има силна генетична предиспозиция (предразположеност), особено при биполарното афективно разстройство. Има доказателства, че най-малко един от гените е разположен в Х-хромозомата. Тези, които се наслаж-



Акаг. Владимир Овчаров завършва медицина през 1966 г. в Медицинския университет – София, където работи и досега. Научните му интереси са предимно в областта на невронауката – структура на редица области в ЦНС, синапси, развитие на ЦНС, полови различия в ЦНС и други. Публикувал е над 350 труда, от които над 200 в международни списания, 6 монографии, от които три в чужбина. Автор е на над 60 учебника и учебни помагала, в над 80 издания

дават от успехите и приемат по-леко неуспехите или тези, които приемат равнодушно тези неща от живота, зависят отчасти от своите гени.

Допаминът представлява 80% от съдържанието на катехоламините в човешкия мозък. По постсинапсната мембрана има няколко вида допаминови рецептори – D1A, B, D2, D3 и D4.

В човешкия мозък има три основни допаминови дифузни модулаторни системи или невротрансмитерни пътища. Първата от тях започва от една област на хипоталамуса, като аксоните достигат до хипофизата. Приема се, че тази система е част от хипоталамо-хипофизните системи, които контролират функцията на хипофизата при отделянето на нейните хормони.

Втората допаминова система е най-добре изучена. Тя започва от допаминергичните неврони в черната субстанция в средния мозък (substantia nigra), като техните аксони достигат до базалните ганглии в крайния мозък. Тези неврони съдържат 3/4 от допamina в мозъка. Тази допаминова дифузна система има съществено значение при двигателната дейност. Уврежданията в тази система са причина за болестта на Паркинсон. Третата допаминова система най-вероятно има съществена роля при шизофренията, най-тежката психична болест, както и за феномени като радостта и ламтежа за успехи. Нейните допаминергични неврони се намират в предната част на средния мозък (area tegmentalis ventralis), в близост до черната субстанция. Тази система взема участие в системата за възнаграждение. Аксоните на тези неврони достигат до кората на крайния мозък и лимбичната система, която контролира емоциите. Те са особено многобройни към челния дял на хемисферите, до подгрънното ядро (nucleus accumbens), който е съществена структура за ламтежа за успехи и гъзи позитивни желания, до септалната област (area septalis) и до една област на лимбичната система – енториалната кора. В последната се намират неврони, чиито аксони достигат до хипокампуса – основното седище на нашата памет. Нещата се усложняват, като се има предвид, че имат пет вида рецептори за допамин. Тези видове рецептори са разпределени различно в главния мозък. Неравномерното разпределение на тези видове рецептори вероятно се дължи на това, че



Допаминова система

допаминът има различни въздействия върху тези части на мозъка. Метаболизмът на допamina е също генетично регулиран. Познат е един особен вариант на гена, който изглежда кодира един от допаминовите рецептори, определящ желанието на индивида да контролира и да има силно желание за власт. Все пак детайлите не са много ясни. Някои химични съединения засилват или отслабват действието на гъзи в мозъка. Трансмитерите действат в едно комплексно взаимодействие, което все още не познаваме в подробности. Високото ниво на хормона окситоцин стимулира отделянето на допamina в определените синапси и по този начин мотивира хората да създават семейна двойка или да живеят заедно. При повишени нива на допamina, неговото въздействие е мотивация, която да доведе до силно желание за постигане на някакъв успех. Продължително ниското ниво на този трансмитер може да повлияе негативно върху подбудите и концентрацията.

Норадреналинът в мозъка и тялото има важна регулаторна роля при проце-

сите на обучение и паметта. Неговата концентрация в мозъка и тялото се свързва с качеството на процеса обучение и запомняне. Хората са склонни да си спомнят за преживени силни емоции като страх, гняв и мъка. Тези процеси се подкрепят от адреналина и норадреналина, които се секретират и от сърцевината на надбъбречните жлези. За норадреналина има няколко вида рецептори алфа1, алфа2, бета1, бета2, бета3

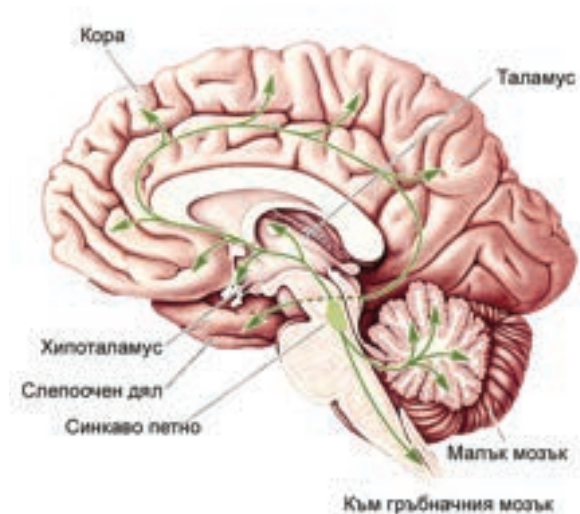
Норадреналиновата дифузна модулаторна система започва от няколко малки струпвания на норадренергични неврони в мозъчния ствол – синкавото ядро (nucleus caeruleus), ядрата на страничната лента в мозъчния ствол (nuclei lemnisci lateralis) и страничната част на задната част на моста, както и в продълговатия мозък.

Най-голямото от тях е синкавото ядро, като в него се намират повече от половината от норадренергичните неврони на ствола – около 12 000. Аксони-

те на тези неврони достигат до всички части на ЦНС – гръбначния мозък, сетивните ядра в мозъчния ствол, заден таламус, хипоталамус, малък мозък, хипокампус, бадемовидното ядро и новата кора на крайния мозък. Приема се, че невроните в това ядро осъществяват най-многобройните връзки в мозъка. Аксонът на един норадренергичен неврон прави около 250 000 синапса. Синкавото ядро взема участие в процесите на обучението, паметта, настроението, напрегнатостта, вниманието и др. Свързват го със страхова и панически разстройства.

При предизвикателства, опасности или стресови ситуации отделянето на норадреналин в мозъка и сърцевината на надбъбречните жлези съществено се увеличава. Неговото действие дава самоувереност, фокусиране към проблема, повишено внимание и въздейства позитивно върху мотивацията. Силно повишената му концентрация причинява скованост, неспокойствие и страх.

В човешкия мозък има и групи химични съединения, извън класическите трансмитери, които влияят съществено на нашата психика. Тях можем да ги разделим на две групи – пептиди и хормони. Пептидите са група опиятни мозъчни субстанции, които се наричат ендорфини (ендогенни морфини, мозъчни опияти). Първоначално са ги нарекли енкефалини. Каква роля те имат при функциите на мозъка и нашето поведение не е все още напълно ясно. Тези субстанции в стресови ситуации се отделят от мозъка и хипофизата, за да потиснат болката и да регулират напасването на поведение при ситуация на силна болка. Обратната страна на медала



Норадренергична система

е, че под тяхното действие изпитваме еуфория и чувство за благополучие. Един известен пример е, че маратонци и участващи в изтощителни триатлонни достигат до едно еуфорично състояние на „приятната болка“. Има системи в мозъка, които потискат болката и в които участват неврони, използващи като трансмитери енкефалини и ендорфини. За тях има съответните рецептори – мю, делта и капа.

Редица хормони имат съществено влияние върху поведението и психиката посредством мозъка. Несъмнено за осъществяването на въздействието на хормоните върху мозъка, в неговите неврони трябва да има рецептори за тях, което е факт. Кортизолът от кората на надбъбречните жлези повишава нивото на кръвната захар и потиска възпалителните процеси, секретира се в голямо количество сутрин и намалява постепенно през деня. При стресови ситуации този ритъм се нарушава. При депресивните състояния неговото ниво силно се повишава. Окситоцинът, който се секретира от две ядра в хипоталамуса, предизвиква чувство на удоволствие и привързаност. Както близкият с него хормон вазопресин, окситоцинът има роля при виждането отново на познати и за запазването на общи спомени. Той причинява тъгата от разделянето с любими хора. Окситоцинът стимулира доверието в една група близки по съдба – примерно обучаващи се войници, като се получава силна връзка между тях, но усилва недоверието и агресивността към другите, евентуални врагове. При телесен контакт на родителите с бебето се отделя по-голямо количество окситоцин и от бебето и от родителите.

При целуване и прегръщане също се отделя повече окситоцин.

Чувството за преживяване на индивида е изключително силно, но и половото поведение е също така един изключителен феномен. Нервните клетки в определени области на мозъка имат голяма гъстота на хормонални рецептори. Половите хормони контролират растежа и развитието на определени области в мозъка – мозъкът и хормоните имат съществено взаимодействие. Съответно разпределение на рецепторите за половите хормони има в хипоталамуса, в части на лимбичната система, която контролира нашите емоции и има съществена роля при половото поведение. Те контролират и други качества на психиката, включително и проявата на някои психични болести, които са по-чести при единия или другия пол. При третиране на възрастни жени с естрогени са се подобрили психичните, когнитивните и паметови функции. По време на пубертета половите хормони повлияват съществено на психиката на подрастващите.

Изследванията на по-високо ниво за значението на трансмитерите, техните рецептори и транспортери ще доведат до по-добро разбиране механизмите на човешката психика и поведение, включително и на психичните болести и състояния. От много съществено значение е точното установяване на механизмите и въздействието на опиоидните пептиди и хормоните, което ще даде възможност за оптимално лечение на болката, разбирането на някои полови различия при някои неврологични и психични болести, както и някои варианти на половото поведение. ■

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Котешки паразит зомбира своите гостоприемници



Котката е основен разпространител на токсоплазмозата по човека и животните и в България

Нашите домашни любимци – котките, понякога са носители както на разнообразни външни паразити (ектопаразити), така и на вътрешни – чревни, белодробни, тъканни и др. паразити (ендопаразити). Някои от тези „котешки“ паразити могат да заразяват и причиняват различни заболявания и на човека, домашните и диви животни, които са в контакт със заразните животни. Това изисква специални грижи от стопаните и редовни прегледи и обезпаразитяване на животните, отглеждани в домашни условия. Но често около жилищните сгради и градинките живеят и много „свободни“ котки, които са носители на различни екто- и ендопаразити и при случайни контакти лесно заразяват както домашните животни, така и човека.

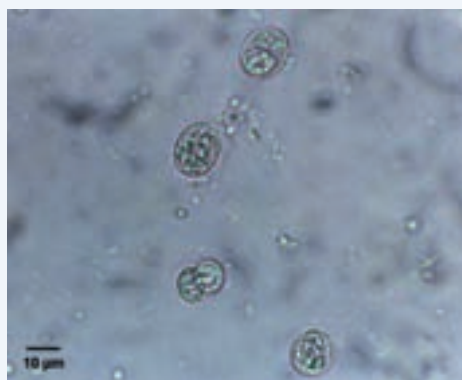
Един от често срещаните и космополитно разпространени ендопа-

разити в котките, вкл. и в България, е печално известният едноклетъчен (протозоен) паразит Токсоплазма гонди (*Toxoplasma gondii*). Нерядко той се среща и в човека и е причина за редица тежки заболявания, известни под общото име токсоплазмоза. Неговото полово размножаване се извършва само в чревните клетки на различни представители на

семейството на котките (домашни и диви котки, пантери, лъвове и др.), но в резултат на това размножаване в едно животно се образуват хиляди цисти на паразита, съдържащи по 8 заразни спорозоити в тях. Те се изхвърлят периодично с изпражненията на котките във външната среда и при случайно поглъщане от групи гостоприемници с храната, водата или групи източници спорозоитите се освобождават, проникват и се развиват в различни тъкани и органи на широк кръг както домашни, така и диви животни и човека. При човека те атакуват и нанасят поражения на централната нервна система и на редица вътрешни органи и системи, а при бременни жени чрез плацентата често заразяват плода и са причина за редица заболявания на новородените като хидроцефалия, хориоретинит, лимфаденопатия и др.

В последните 4 – 5 години в научните списания се появиха съобщения, че токсоплазмозата при някои гребни гризачи, които често се използват за храна от котките, променя тяхното поведение и ги прави по-лесни жертви на хищниците. А това значително улеснява предаването на паразита на нови гостоприемници и разширява разпространението му в природата. За да проверят тези твърдения, учени от Университета в гр. Боулдер Крийк (Калифорния), изследвали влиянието на токсоплазмозата върху естествено заразени с паразита Токсоплазма малки на петнистата хиена (*Crocuta crocuta*) и с изненада установили, че и при тях чувството на страх от по-едри хищници се притъпява в заразените с токсоплазмоза животни и те много по-лесно стават жертва на техните главни врагове – африканските лъвове. Изследването, проведено в Африка, показало още, че в естествени условия хиените са заразени с токсоплазмоза госта често – до 65% – поради факта, че се хранят както с по-гребни от тях животни, така и с трупове на по-едри умрели и заразени от токсоплазмоза животни. Оказало се, че и техните малки на възраст до 1 година, които са заразени с Токсоплазма, много по-често стават жертва на лъвовете, тъй като вместо вроген страх от тях проявяват по-силно чувство на „детско“ любопитство, приближават се до тях и не проявяват врогенния си страх както техните незаразени братя и сестри.

Изследването, публикувано през 2021 г. в известното научно списание



Микроскопска снимка на цистите на *Toxoplasma gondii* в изпражнения на заразената домашна котка

Nature Communication, отново поставя на дневен ред дискусии относно способността на Токсоплазма гондий да влияе и моделира мозъчната дейност на заразени животни и човека. Някои биолози и паразитолози виждат в това явление интересна адаптационна способност на паразита да „зомбира“ своите гостоприемници, които по-лесно да стават жертва на хищниците и така да улесняват разсейването на паразита в природата? А известни медици доказват, че токсоплазмозата при човека усилва чувството за агресия, повишава вероятността за шизофрения и други патологични прояви? Изясняването на сложните биологични взаимоотношения между паразит и гостоприемник е все още в началото си и науката на бъдещето очаква своите откриватели.

**По *Nature Communication*
и *Наука и Жизнь***

Внимателно с ... домашните любимци!

Васил Големански

Човекът ги приема почти като членове на семейството си, грижи се за тях, разхожда ги често около жилищата си и в природата, понякога ги пуска и на свобода и се забавлява с

техните игри и срещи със себеподобни, допуска ги свободно даже до своите работни места и спални. Но често забравя, че някои от тях са носители на редица заразни и незаразни заболявания, опасни както за тях самите и близките им видове животни, така и за човека, включително и за своите „господари“, с които са в ежедневни контакти. Да се разгледат в една ограничена по обем статия всички възможни заболявания, които домашните любимци могат да предават и на хората, е мисия невъзможна. Затова ще се опитаме да ви запознаем, уважаеми читатели, с най-често срещаните паразитни заболявания на човека, придобити от домашни любимци, някои от които могат да завършат и с фатален край.

Днес много хора отглеждат различни домашни любимци – от декоративни риби и гребни пойни птици до доста едри и даже опасни хищни бозайници. Най-разпространени между тях са, безспорно, изгивите писани от различни породи и най-верните приятели на човека – безбройните породи кучета.

Едно от най-често срещаните в България паразитни заболявания на човека, често с тежки последици за живота му, е безспорно Ехинококозата, позната повече сред народа ни като Кучешка

тения. Знае се, че първите описания на ехинококоза в човека е направил още древногръцкият лечител Хипократ, но откритието, че тя се причинява от паразит на човека и животните е едва от началото на XVII в. Ехинококозата има космополитно разпространение и е едно от най-често срещаните паразитни заболявания на човека и животните в света и днес.

Причинителят на ехинококозата е описан в науката като *Echinococcus granulosus* и в зоологическо отношение се отнася към типа на плоските червеи (Plathelminthes), по-точно в класа на тенияте (Cestodes). Поради закъснялото развитие на медицинската наука в страната ни след Освобождението (1878 г.) ехинококозата е диагностицирана у нас

за първи път едва през 1900 г. В следващите десетилетия са открити и лекувани главно по оперативен път стотици нови случаи, а през 1976 г. се оказва, че България заема второ място в света след Исландия по заболяемост от Кучешка тения! По данни за периода 1990 – 2006 г. особено висока се оказва заболяемостта в Сливенски, Бургаски, Ямболски, Пазарджишки, Пловдивски и Шуменски райони, а броят на починалите от ехинококоза само през този период е над 250 души от всички възрасти. Изненадващо, в първите години на новото столетие, броят на заразените с Кучешка тения у нас достигна до 700 – 800 случая годишно, което съвпада и с периода на нарастване на броя на домашните и бездомните кучета в страната.

Възрастните полови зрели стадии от развитието на Кучешката тения паразитират в тънките черва на кучетата и груги представители на сем. Canidae – чакали, вълци и др. Тялото (стробилата) на тенията е само от 3 – 4 членчета и рядко достига на дължина до 7 – 8 мм.



Възрастна половозряла Кучешка тения (*Echinococcus granulosus*). На тънкия преден край е прикрепителният сколекс (главичка), а последното членче на тялото е изпълнено със зрели инвазионни яйца



Акаг. Васил Големански е професор по протозоология и зоология на безгръбначните животни, един от водещите специалисти у нас. Директор на Института по зоология при БАН (1988 – 2003). Член-кореспондент на БАН (1997) и академик (2003).

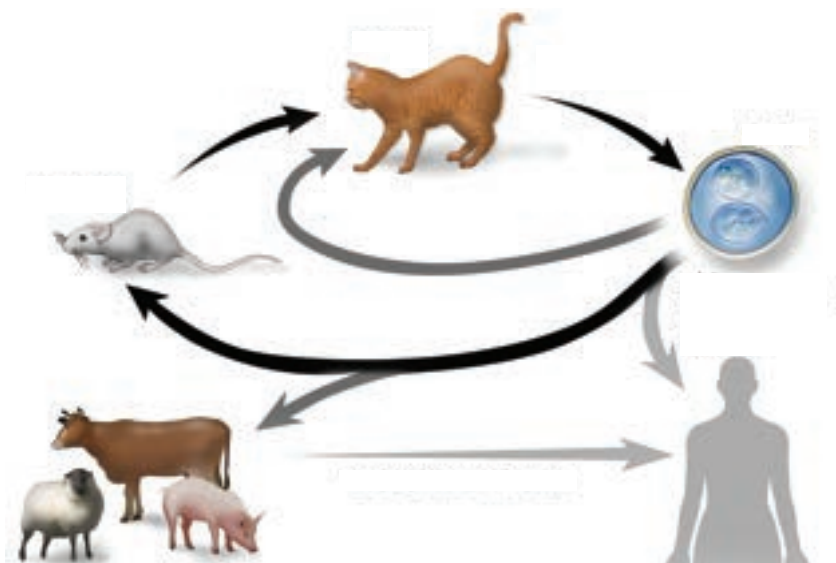
Първото членче или сколексът на тенията има 4 прикрепителни органи (вентузи) с кукички, с които трайно се прикрепва към стените на тънкото черво на животните. Интерес представлява фактът, че тенията расте през целия си живот и образува непрекъснато нови членчета, в които се образуват и съзряват яйцата на паразита. Последните зрели и пълни с яйца членчета непрекъснато периодично се откъсват в червото на гостоприемника и се изхвърлят във външната среда с изпражненията на животните. Те даже могат да дължат до около 20 – 25 см. от мястото на изхвърлянето им, да се разпукват и освобождават огромен брой зрели яйца наоколо. Когато човек или груги животни, напр. овце, крави, кози и др. поемат с храната или от замърсени предмети такива яйца, в храносмилателна система се освобождават малки ларвички, наречени онкосфери, които пробиват

наричат заболяванията, общи и предавани от животни на човека) се причинява от един едноклетъчен паразит, открит за първи път през 1908 г. в северноафрикански гризачи. Това е видът *Toxoplasma gondii*, който се отнася към класа на споровите едноклетъчни организми (протозои) – Sporozoa. По-късни изследвания върху биологията и разпространението му доказали, че освен в гризачи той паразитира и в голям брой диви и домашни животни и има също космополитно разпространение. В човека е открит за първи път в новородено дете с уголемена глава (хидроцефалия) и болни очи, което ослепява още на 3 месечна възраст и умира на 1 година. В България Токсоплазма гондии е открита за първи път през 1947 г. при едногодишно дете с очни аномалии. В следващите десетилетия бе установявано, че токсоплазмозата при човека в страната ни има доста широко разпространение.

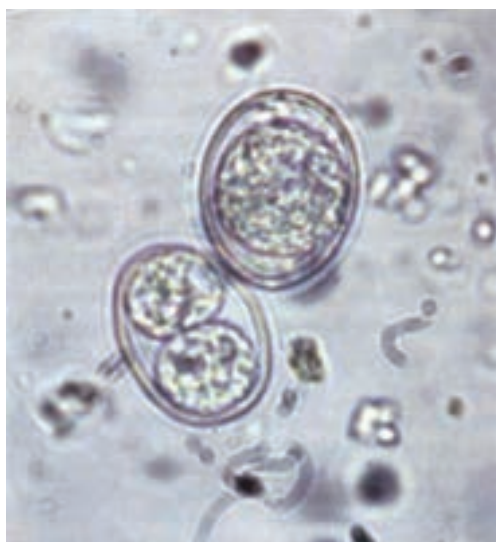
Така напр., чрез серопозитивни методи от сътрудници в Националния център за заразни и паразитни болести (София) е установено, че през периода от 1975 до 2007 г. заразеността сред здравото население в България се движи между 22% и 57% и преобладават случаите при бременните жени.

Епидемиологичните изследвания върху токсоплазмозата на човека в световен мащаб показват, че възможни източници на заразяването на хората и животните в природата са различни представители на семейство Котки (Felidae), но основен източник на заразяването на човека са домашните и свободно скитащите котки.

Биологичният цикъл на развитие на Токсоплазма гондии протича в 2 гостоприемника: котки и човек. Котките (домашни и диви котки, лъвове, рис, тигри и др.) са т.н. крайни гостоприемници, в клетките на които се извършва по-



Цикъл на развитие на *Toxoplasma gondii*

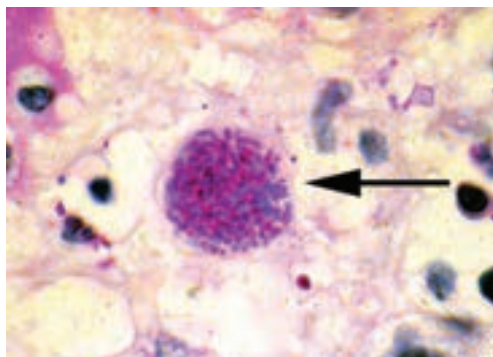


Спори на *T. гондии* на микроскопски препарат: горе – незряла спора; долу вляво – зряла спора с 2 спороцисти и 8 спорозоити в тях

ловото размножаване на паразита и се образуват нови заразни стадии – цисти, наричани още ооцисти. Тези ооцисти са с овална форма и микроскопични размери (средно 25 – 30 x 15 – 20 микрона). След изхвърлянето на цистите във външната среда с изпражненията на котките, при наличие на кислород и влага, цитоплазмното съдържание на ооцистите започва да се дели и само за 2 – 3 дни в тях се образуват 2 спороцисти с по 4 заразни спорозоити. При случайно поглъщане на такива зрели цисти от човек със замърсена храна, вода или при галене и игри с котките, в храносмилателния тракт на човека ооцистите освобождават заразните спорозоити, които активно се придвижват, пробиват чревните стени. Тук те попадат и в кръвоносния поток, а чрез него и в различните вътрешни органи на заразения – бъбреци, галак, черен дроб, сърце, мозък и др. Оказало се, че при бременните жени често

спорозоитите на *Токсоплазма* достигат и атакуват и мозъчните клетки на плода, което обикновено води до неговото увреждане още преди раждането му. Това често води и до раждането на деца с увредена вече нервна система, с хидроцефалия, ретинопатии и пр. И в този случай не е излишно да се напомним, уважаеми читатели – внимателно с домашните котки, които са най-честият носител и заразен източник на човека с тази опасна антропозооноза.

С разгледаните две антропозоозии, чийто основен източник на заразяване са най-често домашните любимци – кучета и котки, не се изчерпва списъкът на опасните паразитните заболявания на човека, причинени от контактите ни с тях. Едно от тях е и Токсокарозата, чийто преносители върху човека най-често са домашните кучета и котки. Това е заболяване, причинявано от 2 вида чревни паразитни кръгли червеи (нематоди): *Toxocara canis* – паразит в кучетата и *Toxocara cati* – паразит в котките. Възрастните полове зрели Токсокари паразитират в червата на кучетата и котките и техните яйца се изхвърлят ежедневно във външната среда с изпражненията на своите гостоприемници. Установено е, че поняко-

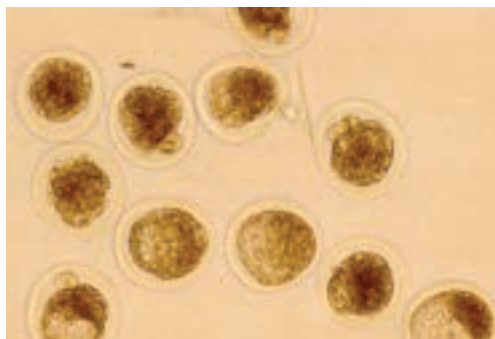


Цисти на *T. gondii* в мозък на човек

за едно заразено куче, например, отделя до 200 000 яйца за едно денонощие. Когато такива яйца биват случайно погълнати от човека, най-често от деца при изгрите им с домашните любимци, от тях в стомаха се освобождават ларвите на паразитите, които започват да се придвижват и мигрират в различни органи и системи на човека. При тази миграция ларвите на Токсокарите не само травмирят чревния епител и тъканите, но могат да причиняват и кръвоизливи, възпалителни и некротични изменения. Често попадат и в черния дроб, където образуват струпвания и могат да причинят остри възпаления и болки. В човека ларвите не могат да достигат полова зрялост и да отделят заразни (инвазиоспособни) яйца, но често отделят екскрети, които предизвикват различни други реакции в заразен индивид.

Токсокарозата е значително по-рядко заболяване при човека в нашата страна в сравнение с ехинококозата и токсоплазмозата, но не трябва да бъде и подценявана поради високата размножителна способност на хелминтите в червата на кучетата и котките и разсейването им в природата. Според изследване на български паразитолози през 1998 г. в Старозагорска област е установено, че около 20% от кучетата в областта са заразени с Токсокари, а от изследваните пясъчници, паркове и детски площадки в града в над 37% от пробите са установени и заразни яйца на тези хелминти, разсеяни в тях най-вероятно от разхождани в тях домашни любимци. И в този случай профилактиката срещу тази опасна паразитоза е насочена главно към двукратно обезпаразитяване на кучетата и котките ежегодно, спазването на хигиена и...внимателно с домашните любимци!

Накрая ще отделим внимание и на едно сравнително ново и слабо проучено паразитно заболяване на човека в нашата страна, но широко разпространено в много други, предимно тропически страни. Негови доказани източници и разпространители в природата са диви и домашни свине, гризачи и др., както и домашните и диви кучета и котки. Това е така наречената Бластиоцистоза – чревно заболяване, чиито причинител е един едноклетъчен амeboподобен организъм, известен в науката като *Blastocystis hominis*. Точното му място в класификацията на организмовия свят е все още неясно, но в момента е смятан за представител на патогенните гъби, а днес се приема, че се отнася по-точно към царството на протозойните амeboвидни организми. Все още е дискуссионен и въпросът дали е единствен вид – описаният вече Бластиоцистис хоминис в човека, или съществуват различни специфични видове, паразитиращи в различните видове диви и домашни животни?. Бластиоцистис паразитира в храносмилателния тракт на човека и животните и причинява остри възпаления на чревната лигавица, а понякога и образуването на гребни язви по червата, хронични диа-



Blastocystis hominis – спори и активни трофозоити на паразита в червото на човека

рии, редувани със запек и пр. При тежки форми на заболяването се установява и значителна загуба на теглото, умора, намаляване на работоспособността, безсъние и др..

Заразяването на човека става с отделени цисти на Бласоцистис чрез фекалията на заразените животни и хора. За сега в нашата паразитологична литература се посочва, че процентът на заразяване и носителство при населението е нисък – около 3.5%, но трябва да се отчита, че тези данни се основават на сравнително малък брой изследвани

хора, главно потърсили медицинска помощ. В някои тропически страни – Нова Гвинея, Аржентина и др., заразяването с Бласоцистис в населението варира от 30 до 50% и заболяването е значителен социален проблем. Някои изследователи считат, че това заболяване е една от основните опортюнистични инвазии при СПИН. И при бласоцистозата основният ограничаващ фактор за нейното разпространение сред населението е спазването на хигиена и да напомним отново – **внимателно при контактите с домашните любимци.** ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

Сп. „Природа“ е научнопопулярно списание, предназначено за широка читателска аудитория: специалисти от различни научни области, преподаватели във висши и общообразователни учебни заведения, студенти, ученици, любознателни читатели с разностранни интереси.

Характерът на списанието налага някои специфични изисквания към авторите: разглеждане на актуален и важен за науката проблем; достъпно изложение; понятен за широката публика език; избягване на чуждици в случаите, когато могат да се употребят съответните български думи; онагледяване на текста с илюстрации, таблици, фигури. Не е желателно обособяването на отделни глави и раздели, както и цитирането на ползваната литература в края на статията.

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към ста-

тиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любопитни факти се помещават в отделни рубрики, поради което е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

За осъществяване на контакт с авторите е необходимо те да посочат на края на статията или съобщението трите си имена, телефон и имейл.

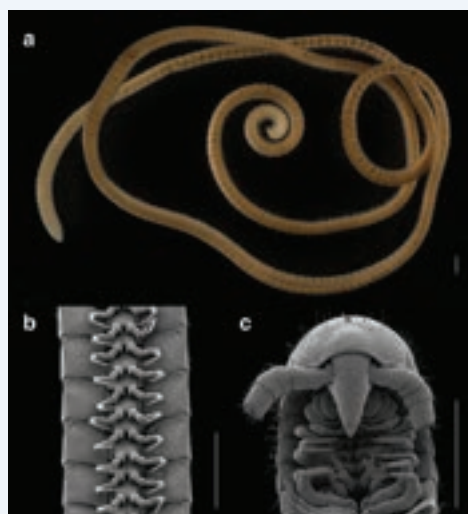
Ръкописите се представят на електронен носител или се изпращат по имейла.

Текстът трябва да е във формат .doc/.rtf за MS Office XP/97-2003 или .docx за MS Office за Win7.

Не се приемат за издаване или отпечатване произведения, в които илюстративният материал е вмъкнат в .doc/.docx/.rtf файл.

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpeg и .tif.

Открита е стоножка рекордър с над 1300 крака!



a. Тотален изглед на *Eumillipes persiphone*
b. Част от коремните сегменти с множество ходилни крайници
c. Главата, гледана коремно

В края на миналата година една сензационна новина намери място в много научнопопулярни списания в света. Съобщено бе, че екип от австралийски учени са открили в района на Западна Австралия неизвестна за науката стоножка, която се е укривала досега в дълбоките земни пластове и се придвижва със 778 чифта крайници, или по-точно, с 1306 крака! Така тя става абсолютен световен рекордър както по брой на ходилните си крайници, така и по дълбочина на местообитанието си в земите на Австралия. Стоножката е описана по-подробно в научното списание *Scientific Reports* и е наречена *Eumillipes persephone*. „Кръстена“ е на древногръцката богиня Персефона – гъщеря на всемогъщия Зевс, съпруга на брат му Хагес и царица на подземното царство на мъртвите. Досегашният рекордър между

стоножките в света – диплоподата *Illasme plenipes* има само скромните 750 ходилни крайници!

Еумилипес персифоне е намерен в подземна галерия в район на бивши мини за добиване на никел и кобалт в района на Goldfields (Западна Австралия). За технологията на рудодобива са пробивани различно дълбоки ями и дупки в почвата (до 60 – 100 м.), които по-късно са запълвани естествено от ветровете с госта гниещи листни отпадъци. Открити и проучени са само 2 мъжки и 2 женски екземпляра с различна големина и брой на крайниците. Тялото им е бледожълто, с дълги антени на главата, без очи, подобно на много други подземни обитатели. Поради различния брой на прешлените (сегментите) на телата на намерените екземпляри учените предполагат, че те са и на различна възраст. По-дребният от уловените екземпляри има само 198 телесни сегменти и 778 крайници, а най-едрият от тях е с 330 сегменти и 1306 крайници. Това е дало основание на авторите на откритието да считат, че този вид живее и повече години в сравнение с надземните представители на многоножките. Известно е, че повечето познати надземни многоножки живеят само около 2 години, а откривателите на новия подземен обитател считат, че той вероятно живее и нараства до 10 г.!

Авторите на научната статия с описанието на новия подземен обитател заключават, че новата находка убедително показва колко още много подобни открития могат да се очакват при изучаването на подземната екосистема, която играе важна роля за нормалното функционирането и на планетарната екосистема.

По Live Science

„Самолекуват“ ли се животните?

Васил Големански

Според една легенда името на софийския квартал „Овча купел“ е свързано с термалната вода, която бликнала от земните недра след силно земетресение през 1858 г. Около изворите се образували обширни мочурливи ливади, в които местните жители пасели овцете си. Скоро те забелязали, че овцете предпочитат да навлизат по-често и да пасат из мочурищата отколкото в съседните ливади и даже се къпели с удоволствие в минералната вода. Така тази местност скоро била наречена от местните жители „Овча купел“ като място за самоволно къпане на овцете в минералната вода.

Години по-късно било установено, че водата е приятно топла, с температура около 32°C и дебит около 8 л/сек. Тя е слабо минерална, хидрокарбонатно-сулфатно-натриева, калциево-магнезиева, съдържа още флуор, метасилициева киселина, сероводород, въглероден диоксид и голям брой (над 40) микроелементи. Препоръчва се за пиене при колити, диабет и бъбречни заболявания, лекува и костно-ставни заболявания, поради което през 1928 г. на мястото на изворите е построена, и станала известна с лечебните си свойства, минерална баня. Тези свойства на водата в Овча купел, вероятно още при появата ѝ, първи са почувствали местните овце, които с желание навлизали да пасат и да се къпят в мочурливите ливади, подтикнати вероятно и от различни техни болки.

Днес човечеството и науката са натрупали вече много факти, наблюдения и изследвания, доказващи, че наистина

голям брой животни, както диви, така и домашни, разпознават и използват много лековити растения и методи за самолечение, част от които се използват и в съвременната ветеринарна и хуманна медицина за лечение на различни разстройства и заболявания. Някои от тези животни, както и техните методи на самолечение, са обект на настоящата статия, уважаеми читатели.

Сведения от гревната писменост доказват, че хората доста отдавна са забелязвали как някои домашни животни са използвали различни видове растения за облекчаване на определени болки. В един трактат на гревногръцкия философ Херодот (484 – 425 пр.Хр.) например се твърди, че хората знаели, че при коремни болки техните кози често пасели бяла чемерика (*Veratrum lobelianum*) или кукурмяк (*Helleborus odoratus*) за облекчаване на храносмилателните си разстройства. А според гръцкия философ и исто-

рик Плутарх (46 – 119 сл.Хр.) древните египтяни, които почитали птицата ибис твърдели, че при преяждане птиците поемали вода с големия си клюн, вкарвали я в ануса си и така си правели промивка на червото и освобождаване от болки. Римският учен и ветеринар Пелагони (IV в. сл.Хр.) също отбелязва в книгата си *Ars veterinaria*, че скитите знаели, че при колики техните коне пасели пелин (*Artemisia maritima*) и някои груги треви, които също имали бързо успокоително действие. Твърди се, че котките са открили успокоителното действие на гулянката или валериана (*Valeriana officinalis*), която силно ги привличала с миризмата си. Наблюдавайки животните, скитите знаели и използвали ментата (*Mentha piperita*) за успокояване на болки при човека и животните. В груги разкази и сведения от древността се съобщава още, че лалугерите често преди изпадане в зимен сън активно търсели и ядели растения с противопаразитно действие за освобождаване от различни чревни хелминти. А на древните гърци се дължи откритието, че растението *Satyrion erytraicon* предизвиква полово активност при конете и често го използвали преди оплождането на женските. Съществуват и стари южноамерикански предания, според които човекът е заимствал от пумите идеята за лечебните качества на хининовото дърво. Те забелязали, че болните пуми често при болки търсели в джунглите хининови дървета (*Cinchona pubescens*), упорито гризели кората им и скоро след това оздравявали напълно. От столетия населението от Източен Сибир също забелязало, че през пролетта отслабналите и изтощени елени търсели, изравяли и ядели корените на едно растение, което било известно като маралов корен или Левзея (*Leuzea carthamoides*) и по-бързо се въз-

становявали след дългите изтощителни зими. По-късно било наблюдавано, че и някои дивы птици също използват растения за обезпаразитяване на техните гнезда и новоизлюпените малки. Руският ентомолог и писател проф. Павел Мари-ковски съобщава, че често е наблюдавал как врабчетата откъсвали листа от пелин, носели ги в гнездата си и ги постилали по дъното и стените за прогонване на ектопаразитни кърлежи, комари, пухояди и др. А в САЩ били наблюдавани и врани, които късали и носели в гнездата си листа от домати, които също прогонват и убиват неприятните ектопаразити. По-късно е изяснено, че в листата на домати се съдържат вещества от рода на кетоните (по-точно 2-тригеканон), което също е силно токсично за ектопаразитни членестоноги.

По-системни изследвания върху възможностите на някои дивы и домашни животни да се самолечат започнали едва през XVIII – XIX в. Едно подобно наблюдение на гамския учен Нилс Рюберг Финсен (Niels R. Finsen) му донесло световна известност и даже Нобелова награда през далечната 1903 г. за откритието и използването на хелиотерапията в медицината. Той системно наблюдавал своята домашна котка и забелязал, че тя с часове търси и се излага на слабото северно слънце, а когато то се измести и тя се премествала на новите слънчеви места. По-късно той потвърдил наблюденията си и върху груги животни, които също предпочитали да се излагат дълго под слънцето и които почти не боледували. За неговите изводи и препоръките на хелиотерапията в хуманната медицина той с право получил престижната Нобелова награда в областта на физиологията и медицината. Така по-късно била изяснена ролята на слънчевото действие за синтеза



Нилс Рюберг Финсен наблюдавайки животните, открил лечебното въздействие на слънчевата светлина, за което получил Нобелова награда през 1903 г. Жител е на Фарьорските острови (население около 50 хил. човека). Благодарение на него тази автономна област има най-много „Нобел“ на глава от населението

на антирахитичния витамин D, а химиотерапията навлязла трайно в хуманната и ветеринарна медицина.

На внимателни и точни наблюдения върху поведението на кучета се дължи и случайното откритие на известния руски физиолог Иван П. Павлов, който описал интересен случай на самолечение при кучета, които той оперирал във връзка с изследванията си върху условните рефлексии при човека и животните. Той забелязал, че едно от оперираните кучета започнало да лежи дълго върху отронена от стената мазилка. Преместили го до друга стена, но то и там изкъртило с лапи и зъби мазилката и отново лежало върху нея. Скоро изтичането на стомашен сок от раната било прекратено, раната заздравяла и кучето бързо се възстановило. Оказало се, че варовата мазилка, съдържаща калциева основа, неутрализирала по-бързо солната киселина, отделяна от оперирания

стомаш и операционната рана скоро зараснала напълно.

Интересни случаи на самолечение при животните в природни условия описва и руският ентомолог и писател П. Мариковски, автор на повече от 10 книги за живота и поведението на насекомите. В една от тях се разказва за „сложна“ операция за изваждането на трънче от тялото на червена горска мравка (*Formica rufa*), изпаднала в беда. Болната мравка, която трудно се движела, била изнесена до мравуняка и с нея се заели 2 мравки, а няколко груги се суетели наоколо, готови да помагат. След многочасови усилия мравките „хирурзи“ успели да извадят малкото трънче от тялото на болната мравка и тя започнала отново да се движи в мравуняка. Същият автор извършил и наблюдения върху храната на мравките и установил, че те събират и внасят в мравуняците си много семена и от лечебни растения като изглика, теменуга, перуника и гр., които вероятно също използват за лечебни цели при нужда.

Много по-сложни операции могат да правят някои по-висши животни. Така например, по сведения на известния български популяризатор г-р Веселин Денков, някои птици и бозайници могат сами да си правят и доста сложни превръзки и операции при нараняване. В подкрепа той привежда интересни примери за самолечение при бекаса (*Scolopax rusticola*), заимствани от чуждата литература. „Неведнъж ловци и природоизпитатели имали възможност да наблюдават как ранен бекас си прави превръзка. При подобни хирургически манипулации горският бекас използва своя тънък и дълъг клон, с който действа като с анатомична пинцета. С него птицата изскубва малки перца от своето оперение и ги поставя върху кървящата рана.

По този начин прави тампон, който се слепва от съсирващата се кръв. Понякога птицата прикрепва пострадалия си крак и с клечици (по подобие на ортопедична шина), покрива я с перца, а цялата наранена част на крака обвива с листенца. По този начин превръзката здраво прилепва от изтеклата кръв и лимфа". Според г-р Денков и сега в Природонаучния музей в гр. Гьотинген (Германия) може да се види експонат на препариран бекас с превързан от самия него крак.

В популярната литература съществуват много описания за самолечение и при различни видове бозайници. Интерес представляват наблюденията на американския ветеринарен специалист г-р Джон Смит (Dr John Smith), който подробно описва самолечението на рана и голям оток на кожата при индонезийския гибон (*Hylobates muelleri*). Болното животно откъсвало листа от гърво, известно сред местните жители с лечебните си качества, сгъвквало ги обилно със слюнка и ги налагало върху отеكلото място. Само след няколко дни отокът спаднал и раната оздравяла напълно. Подобен начин на лечение с налагане на листа от растения, съдържащи гъбилни вещества, било наблюдавано и при болно шимпанзе. А в руската ловна литература съществуват сведения и за ранени диви мечки, които късали и налагали раните си с подобни тампони от растението лопен (овча опашка) (род *Verbascum*), което също е добре познато днес с лечебните си свойства.

За многократни наблюдения на лечебни процедури на различни видове

диви животни в голямо езеро в известния африкански резерват Нгоронгоро съобщават различни автори, някои от които са документирани и в интересни научнопопулярни филми. Водите на езерото съдържали сравнително високи стойности на магнезиев сулфат, натриев хлорид и сода бикарбонат и в него били наблюдавани много от обитателите на резервата, които се потапяли и престоявали в крайбрежната луга. Животните пристигали по различно време и престоявали различно време в лековитата вода. В един от разказите се съобщава, че още рано сутринта се появила куца хиена с кървящ крак, която легнала и прекарала във водата госта време. След нея се появила и куца антилопа гну, а минути след нея и куцаца антилопа импала, група от зебри и даже два лъва, които явно имали трънчета в лапите и ги потапяли продължително в лековитите води.

Широко разпространен начин на самолечение при малки кожни наранявания и травми използват и някои от домашните животни. Подобни случаи често могат да се наблюдават например при



Бекасите могат да използват тънката си човка като пинцета в сложни хирургически манипулации



Мравуняците често са използвани от ранени и болни животни, за да се отърват от паразити или да използват „очистващата сила“ на мравките

домашни любимци – котки, кучета, хамстери и др., които при нараняване започват често и продължително да почистват и лекуват болното място чрез усърдно близане. Още от изследванията на откривателя на пеницилина Сър Александър Флеминг (Sir Alexander Fleming) е известно, че слюнката има бактерицидно действие поради това, че съдържа ензима *лизозим*, който има свойството да унищожава много болестотворни микроорганизми. По подобен начин и по-едри животни – кози, овце, говеда и др. също често облизват своите рани, циреи, кожни нападения от различни паразити и ускоряват тяхното оздравяване.

Дивите птици също не са лишени от различни ектопаразити като пухояди, кърлежи, паразитни мухи и др. Освобождаването на птиците от подобни ектопаразити става често при къпане в плитките наземни водоеми или езера, в

прашни места или гаже в мравуняци, където получават облекчение от работливите мравки. За подобни наблюдения и изследвания съобщава немският орнитолог д-р Ервин Шреземан (Dr. Erwin Stresemann), който в продължение на години редовно констатира как различни видове по-едри птици – врани, сойки, свраки, скорци и др., с удоволствие кацат върху мравуняците, разравят част от повърхността им и лягат върху тях, за да се подложат на очистващото действие на разтревожените мравки. Даже една от наблюдаваните врани престояла върху мравуняка около 20 мин., ловяла мравки с човката си и ги пъхала под крилата си, очаквайки да отделят мравчена киселина и да я отърват от досадни кърлежи и пухояди. А по-дребните птици – врабчета, синигери, лястовици и др. предпочитат „прашните бани“ и често могат да се

видят и в селищата да пърхат с крила из прашните улични места и да се освобождават от неканените си гости.

Наблюдения и съобщения на американски зоолози показват, че и някои бозайници също предпочитат да се ровят и прекарват известно време върху мравуняците и посочват за пример сивите източни катерици (*Sciurus carolinensis*), които често се „кърпели“ в горски мравуняци на различни видове мравки. За подобни наблюдения при благородните елени съобщават и европейски ловци, които също понякога виждали елените да разравят с рога си по-големи мравуняци и да изчакват мравките да полазят по главата и тялото им и да ги освободят от неприятните външни членестоноги.

Посочените по-горе случаи се отнасят главно за животни, които се лекуват сами чрез използване на различни билки и лековити растения, водни и кални процедури и гр. Съществуват обаче и много случаи на „взаимопомощ“ при различни видове животни в борбата им за освобождаване от ектопаразити и самолечение от външни рани. Широко известно

явление например е взаимното пощене при много видове маймуни, което се наблюдава както в природни условия, така и в зоопарковете и често предизвиква усмивките на посетителите. Тъй като те са социални животни обикновено женските и по-младите животни пощят и освобождават от паразити първо водачите на семейството и възрастните женски, а сетне идва ред и на по-младите членове на семейството. Примери за подобна „взаимопомощ“ между различни видове диви животни са наблюдавани и при някои едри бозайници. Отново в африканския континент често могат да се наблюдават птици да кацат на гърба на различни диви и домашни животни (биволи, антилопи, носорози, слонове и гр.), да ровят из тяхната космена покривка и да кълват различни видове кожни ектопаразити – кърлежи, кръвосмучещи мухи и гр. В такива почистващи операции по дивите животни в Африка най-често се включва малката бяла чапла (*Egretta egretta*). Подобни случаи често се наблюдават и в умерените страни, например при елени, домашни биволи, говеда и гр., върху гърбовете на които



Павианите са социални животни и често се пощят взаимно



През пролетта сибирските елени изравят корените на Левзея (*Leuzea carthamoides*) за по-бързо възстановяване след зимата

понякога кацат насекомоядни птици, а животните търпеливо изчакват техните посетители да ги освободят от досадните ектопаразити.

Но не само сухоземните животни прибягват до самолечение и оказване на помощ на болни техни събратя. В литературата съществуват много разкази на очевидци за самолечение и взаимопомощ и при сладководни риби, акули, делфини и гр. В руската ихтиологична литература се съобщава например, че линът (*Tinca tinca*) отделя кожна слуз, която има лечебни свойства не само за себе си, но и за други риби. Привежда се и пример как един костур (*Perca fluviatilis*), който имал странична кожна рана дълго време плавал долепен с наранената си страна до по-едър лин явно с лечебна цел. Счита се, че навлизането на морски риби в устията на сладководни реки също помага за очистването им от кожни ектопаразитни ракообразни. Широко известни в литературата са и много случаи, когато здрави делфини помагат на свои ранени или болни събратя да изплуват по-често

до повърхността за поемане на въздух. Без тяхна помощ те бързо биха се задушили в дълбоките води. Вероятно на този инстинкт за взаимопомощ се дължат и множеството съобщавани случаи на подпомагане от делфини на давящи се хора да изплуват на повърхността и се доберат до спасителен бряг.

Инстинктите и примерите за самолечение при животните, някои от които посочихме по-горе, вероятно са се появили много рано в процеса на тяхната еволюция и са важно средство в борбата за съществуване и оцеляване на отделните видове. Много от посочените начини за самолечение при дивите и първите одомашнени животни сигурно са правили впечатление и на нашите дреwnи предшественици. Те са заимствали някои от тях и са ги доразвили в процеса на сравнително кратката човешка еволюция, за да се стигне до използването днес на много и различни природни ресурси – слънце, растения, минерални и солени води и много други за опазване на здравето и на човека. ■

„Железните“ челюсти на мравките



Вероятно мнозина от читателите на „Природа“ вече са изпитвали върху себе си острите челюсти на мравките. Особено болезнени са ухапванията от войниците на обикновената червена горска мравка, която е широко разпространена в цялата страна. Мравките смело се хвърлят срещу нападателя, забиват острите си челюсти в кожата и даже впръскват малко мравчена киселина в раничката, която подсилва ефекта от нападението. А някои мравки листоизващички могат леко и майсторски да изрязват гръбките и жилките на листните растения и даже да презризват с яките си челюсти тънки засъхнали клонки на растения, както и твърдите хитинени крайници и телесните покриви на значително по-едри от тях насекоми. А някои тропически мравки нападат яростно и доста по-едри и неканени в гнездото им гръбначни животни – гуцери, земноводни, даже гризачи и само за часове след нападението оголените кости и скелетът на нападателите могат да се видят недалече от мравешкото гнездо.

Изключителната острота и здравина на челюстите на мравките от американския вид *Atta cephalotes* от семейството на листожеещите мравки привлякла вниманието на екип от учени от Университета в Орегон (САЩ). Те подложили на много подробно из-

следване, включително и с физични методи, устройството, остротата и здравината на челюстите и техните режещи зъбчета и скоро открили, че те са инкрустирани с метални атоми на цинк и манган. Именно на тези метални атоми, покриващи острите режещи зъбчета на мравешките челюсти, се дължи здравината и устойчивостта им при построяване на техните гнезда и добиването на храна. Резултатите от изследването са публикувани в престижното научно списание *Scientific Reports* (Септември, 2021 г.).

Учените решили да проверят дали такива „метални“ покрития имат хитинените зъбчетата и на други безгръбначни животни с подобни режещи челюсти, например паяци, скорпиони, морски полихети и др. Те установили подобни покрития и при тях и ръководителят на екипа д-р Робърт Шофийлд (Robert Schofield) заключава, че тези подсилени с метални покрития органи *„имат способност да действат подобно на ножове или игли“*.

В заключение изследователите считат още, че тези инкрустирани с цинк зъбчета позволяват на мравките да използват само около 60% от енергията, необходима за пробиването на хитинена покривка с обикновени хитинени зъбчета на челюстите си. Те оценяват наличието на подобни метални структури, усилващи функцията на нападателните и защитни органи на изследваните мравки, като важна адаптационна особеност, подсилваща действието на техните сравнително слаби мускули поради дребните им размери.

По ScienceNews

Хомяците в България

Негко Недялков

Хомяците са станали и незаменими домашни любимци (например златистият хомяк, малките (мини)хамстери от род *Phodopus*) и могат да се видят в почти всеки зоомагазин. В миналото са смятани за вредители по стопанските култури и са били избивани с милиони. Били са обект на преследване и лов и заради тяхната кожа.

Днес хомяците стават все по-редки и застрашени в природата, има вече и регистрирани случаи на изчезнали популации от периферията на ареала им. В Европа са разпространени три вида хомяци, като само в България и Румъния могат да се срещнат заедно и трите вида.

Обикновеният хомяк (*Cricetus cricetus*) е най-големият представител от семейството, с тегло 200 – 600 г. (а някои екземпляри по изключение и до 1 кг.), дължина на тялото до 30 см. и относи-

Хомяците (или хамстерите) са малка група от 18 вида средно големи и гребни гризачи, обитаващи откритите и полуоткритите пространства на Евразия. Срещат се в степите и лесостепите на Европа и Централна Азия, а някои видове се изкачват и до високите плата (до 4000 м.н.в.). Други могат да съжителстват и живеят в човешките жилища заедно с други видове синантропни гризачи (домашни мишки и плъхове).

телно къса опашка 4 – 6 см. Окраската е червено-кафеникава по горната част на тялото, а коремът и гърдите са черни, в редки случаи се срещат и изцяло черни (меланисти) хомяци. Видът е разпространен в

по-голямата част от Евразия, ареалът се простира на повече 5500 км. между реките Рейн на запад и Енисей на изток. В миналото е бил широко разпространен, с многочислени популации, но е бил и целенасочено избиван. През първата половина на XX век в Германия, Украйна и Русия са били добивани по няколко милиона кожи от хомяци ежегодно. Видът е изглеждал като „неизчерпаем“ източник на тази суровина докато популациите започнали видимо да намаляват.

Особено критична е ситуацията по западната периферия на неговия ареал – Белгия, Франция, Германия и Холандия. Днес в тези страни видът съществува благодарение на огромните усилия на

много научни и неправителствени организации. Създадени са няколко центъра за размножаване на хомяци с цел подсилване на популациите.

Интересен и поучителен е случаят с Холандия, където през 1999 г. са изловени около 20 хомяка (вероятно последните останали в тази страна) и са размножени в ех situ условия, след това са освобождавани в специално създадени и поддържани площи (агрорезервати).

У нас видът се среща с около 10 находища в Дунавската равнина и Добруджа. През 1901 г. се съобщава за пръв път за фауната на България. от големия наш природолюбител Георги Христович (1863 – 1926), които получава екземпляр, добит от околностите на граг Лясковец. Малко се знае за биологията и екологията на вида у нас. Популацията в България е откъсната и изолирана от съседните популации в Сърбия и Румъния, което го прави изключително уязвим и застрашен.

Обикновеният хомяк живее поединично в просто изкопани жилища, разположени на дълбочина около 1 – 1,5 м., състоящи се от една основна камера и няколко „складови помещения“, в които той трупа запаси от храна за зимата. Към повърхността води един прав вертикален тунел с диаметър на отвора около 10 см. Обикновено женските хомяци имат по-сложно устроени жилища с няколко изхода и входа, които улесняват малките да напускат, а и бързо да се прибират в бърлогата при опасност. Обикновеният хомяк може да има 2 – 3 поколения на година, като бременността трае около 17 – 21 дни, ражда 6 – 12 малки. Едно от последните проучвания



Обикновен хомяк (*Cricetus cricetus*) (снимка Dana Iavorschi)

показва грастично намаляване в репродуктивния потенциал при хомяците, което вероятно е свързано с по-големия стрес и лошата хранителна база (гигиена, доминирана от един хранителен компонент).

Денонощната активност на хомяците се влияе от сезона и пола на животните. Обикновено са по-активни рано сутрин и привечер, но женските и малките може да са активни и през целия ден.

През есента хомякът прави запаси от различни житни култури, царевича, картофи, цвекло, слънчоглед и гр., като запасите могат да достигнат до 16 кг.

Обикновено търси храната си в радиус 30 – 40 метра около бърлогата, но може да се отдалечи и до 700 м, за да търси предпочитана храна.

Обикновеният хомяк може да доживее до 6 – 10 г., но в природни условия вероятно не повече от 4 г. Той е един от най-големите наши гризачи и е предпочитана плячка на много видове хищни птици (белоопашат мишелов, бухал, горска ушата сова, горска улулица), а също така и на бозайници като лисици, порове и чакали.

При заплаха обикновеният хомяк вместо да бяга може да се изправи на задните крака, показвайки черния си корем и да трака заплашително със зъби. Има случаи в които скача срещу нападателя си до 1 м височина.

Добруджанският хомяк (*Mesocricetus newtoni*) е по-гребен от обикновения с тегло 70 – 130 гр., дължина на тялото до 16 см и много къса и едва забележима опашка – до 2 см. Окраската е кафяво-охреста по горната част на тялото, със светло петно около шията, гърдите са черни, а коремът е светъл.

Добруджанският хомяк е балкански ендемит и се среща само в Дунавската равнина и Добруджа (българската и румънската част).

За пръв път е съобщен от английския зоолог Алфред Нютън (Alfred Newton, 1829 – 1907) под името *Cricetus nigricans* (днес това е синоним на кавказкия хомяк (*Mesocricetus raddie*)). Описан е по екземпляр, донесен от България, уловен в царевична нива край с. Хитрино, край новопостроената железопътна линия Русе – Варна. Това е първата ЖП линия в днешната територия на България, завършена

през 1866 г. Концесията е дадена от султан Абдул Меджид I, а строителството се изпълнява от английската фирма „Уилям Гладстон и братя Бъркли“. Това обяснява и пътя на добруджанския хомяк до колекциите на зоологическия музей в Кеймбридж (Англия), където се пази до днес. По-късно немският зоолог Алфред Неринг (Alfred Nehring, 1845-1904) го отделя в нов род и описва вид, различен от останалите средно големи хомяци, срещани се в Кавказ и Средна Азия.

В следващите години видът е бил регистриран случайно по време на фаунистични проучвания из страната или е установяван в хранителни остатъци на различни видове сови. През последните няколко години видът бе установен в хранителни материали от сови в Юго-източна България, но само с единични случаи. Изглежда, че това са остатъчни (реликтни) популации, които обаче са изолирани от тези в Северна България.

В края на плейстоцена видът е бил широко разпространен на Балканите – срещал се е в Турция, Гърция, Сърбия, Румъния като е достигал и до Северна Италия. След което, вероятно с промяната на климата и последвалите изменения на растителността, видът изчезва от западната и южната част на полуострова. Въпреки това през холоцена добруджанският хомяк все още се е срещал на Витоша и Родопите и все още е бил един от обикновените видове в сообществата на гребни бозайници в Северна България (субфосилни материали от храната на сови).

Добруджанският хомяк днес се среща основно в обработваеми площи – люцер-



Добруджански хомяк (*Mesocricetus newtoni*) (сн. Недко Недялков, 2021)

ни и различни житни култури и по-рядко в синори и степни местообитания. Изглежда, че видът през последния век не е бил многочислен у нас. Има само едно съобщение от 50-те години на миналия век, когато добруджанският хомяк се е размножил и е причинил щети по културите в Добричко. От това време има и съобщение от съседна румънска Добруджа за масово размножаване на хомяка. Добруджанският хомяк вероятно се размножава 2 – 3 пъти в година в периода между май и юли, като ражда 6 – 14 малки.

Биологията и екологията на вида са слабо проучени. Вероятно зимата изкарва в непълна хибернация, като може да се събужда и храни от складираните запаси. Прави запаси до 3 кг. от различни житни и бобови култури, а също така царевица и слънчоглед. Събужда се в началото на март.

Като останалите представители от род *Mesocricetus* и нашият добруджански хомяк не е агресивен (за разлика от обикновения хомяк), а е доста спокоен и кротък и при улов дори не прави опити да хапе. Става жертва на някои видове сови – бухал, кукумявка, забулена сова, горска улулица и горска ушата сова, но в сравнение с останалите гризачи винаги е с ниска численост.

Сивото хомяче (*Nothocricetulus migratorius*) е най-гребният от трите вида наши хомяци. Външно много наподобява обикновената полевка, но е с доста по-къса опашка и сива окраска по гърба и бял корем. Тялото е с дължина до 128 мм, с опашка до 37 мм и тегло до 50 гр. Сивото хомяче се среща на голяма



Това е първата регистрация на добруджански хомяк у нас (Музей по зоология в Кеймбридж, Англия, сн. Недко Недялков)

територия, простираща се от Балканите на запад до Монголия и Китай на изток. В този обширен ареал се среща в различни местообитания – от тревисти степи до полупустини, обработваеми земи, а също така и в човешките жилища. В Централна Азия и Кавказ сивото хомяче може да обитава населени места и високи жилищни блокове, като в някои години може да превишава числеността на домашните мишки. Среща се от морското равнище до 4300 м.н.в. в Памир. България (а и Балканите като цяло) се намира в западната периферия на ареала на вида и вероятно затова той е с ниска численост тук.

Видът е открит случайно от български зоолози през 1959 г. при фаунистични проучвания на гребните бозайници в Югоизточна България (в района между Бургас и Свиленград). Няколко години по-късно е установен и в Северна България – около град Добрич. Това са първите и последните уловени екземпляри у нас. През следващите години неговата съдба остава неизвестна, докато не



Сиво хомяче (Nothocricetulus migratorius) – най-малкия наш хомяк (сн. Михайл Русин)

бива „преоткрит“ отново в погачки на различни видове сови, но само от района на Югоизточна България.

Храни се с различни семена от житни треви и култури, но също така госта често си похапва и безгръбначни животни – бръмбари, скакалци и дори скорпиони. Обикновено търси храната си около своя гом в радиус от 40 – 60 м., но при липса или оскъдност, може да се отдалечи до 120 м. (и дори до 500 м.).

Сивото хомяче не изпада в хибернация през зимата, но е с госта намалена активност, затова не прави големи запаси (до около 800 г.), които използва през неблагоприятната част на годината. Има данни, че размножаващите се женски правят малки запаси до 200 г. през лятото. Бременността продължава около 11 – 13 дни (една от най-кратките сред плацентните бозайници), като може да се размножава няколко пъти (3 – 6) през годината. Ражда до 11 (средно около 5 – 7) напълно голи, слепи и безпомощни малки, които бързо нарастват и след 3 седмици могат да станат самостоятелни.

Видът е изключително рядък у нас, не е улавян повече от 60 г. Данни за неговото съвременно разпространение се основават на намерени негови костни

остатъци в погачки на сови (бухал, забулена сова и кукумявка) и царски орел. Всички видове хомяци са строго защитени у нас и са включени и в Червената книга на България (2015) в категорията „уязвим“ вид.

Парадоксално е, че едни от най-познатите и разпознаваеми животни – почти във всеки зоомагазин могат да се намерят няколко разновидности на хомяци, са едни от най-застрашените и сла-

бо проучени видове в природата. У нас и трите вида хомяци са изключително редки и слабо проучени. Почти липсват данни за тяхната биология, екология и местообитания, което е и пречка за вземане на адекватни мерки за тяхното опазване, а проблемите около хомяците не са малко. Популацията на обикновения хомяк у нас е изолирана от останалите съседни популации – тези в Румъния и Сърбия. Те са разделени от стотици километри, което е пречка за обмен на генетичен материал между тях. Това прави малките и изолирани популации изключително уязвими и застрашени от изчезване.

Една от основните причини за уязвимостта на хомяците в природата е загубата на естествени местообитания – различните видове степи и открити хабитати, които през средата на миналия век са обърнати в обработваеми земи. Тази промяна става особено видима след втората половина на XX век, когато в селското стопанство навлиза все повече моторизирана техника за обработка на земята, масово достъпни стават и рогентицидите.

Съвременното земеделие е свързано с ненаситно увеличаване и окрупняване

на обработваемите площи и отглеждане на все повече монокултури (рапица, царевица, слънчоглед). Това значително намалява разнообразието на местообитания и достъпна храна за хомяците.

Освен това популациите, които са изолирани и фрагментирани, са по-чувствителни към малки изменения на средата – от антропогенен характер или вследствие на други биотични или абиотични фактори. Вероятно хищничеството и конкуренцията с други бозайници също имат ключово значение. Например през 70-те години на XX в., изследователи намират в бърлога на сив плъх в румънска Добруджа остатъци на около 40 добруджански хомяка! Сивият плъх, за разлика от черния плъх, може да живее цялостно в природни условия далеч от човешки жилища, където се изхранва с разнообразна храна.

Има данни за изчезнали популации и за драстично намаляване на числеността (сравнителни данни от храната на сови) на обикновения и добруджанския хомяк. Присъствието на сивото хомяче в Северна България не е потвърждавано повече от 60 г.

Нашите дивни хомяци са изправени пред много сериозни предизвикателства и заплахи. Добруджанският хомяк е ендемичен вид за Балканския полуостров и не се среща никъде другаде в света, непростоимо ще е да загубим



Д-р Негко Негялков е завършил „Екология“ в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. През 2014 г. защитава дисертация по зоология към Национален природонаучен музей – БАН, в момента е уредник на Палеонтологичен музей „Д. Ковачев“ – Асеновград, филиал на НПМ-БАН. Научните му интереси са свързани с проучване и опазване на дребните бозайници в България и Палеарктика, а също така и с изследване хранителната биология на различни видове хищни птици и сови.

едно такова уникално природно богатство.

Необходими са наистина спешни мерки за опазването на хомяците и възстановяването на техните популации. ■

Нашата благодарност

Редакцията на списание „Природа“ изразява дълбока благодарност на нашия колега акад. Ячко Иванов за неговата инициатива и принос за абонирането лично от него на 22 училища и 2 читалища в област Монтана – неговия роден край.

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Ненаситна стоножка убива ежегодно хиляди морски птици



Глава на хищна стоножка с яките хитинени челюсти и дълги чувствителни антени за откриване на жертвите

Известно е, че голяма част от стоножките от семейството на Сколопендрите (Scolopendridae) са обитатели на тропическите страни и лакомни хищници, които притежават здрави и закривени хитинени челюсти с отровни жлези и се хранят главно с червеи, насекоми, мекотели и други безгръбначни животни, по-рядко нападат и гребни гущери и гризачи. В България по сухи и припечни места, също живее един представител на сколопендрите със средни размери до 15 см. – *Scolopendra cingulata*, но той се среща сравнително рядко, активен е предимно нощем, ловува главно почвени безгръбначни животни и много рядко навлиза в човешките жилища. В някои тропически и умерени райони на Африка и Азия се срещат сколопендри с гигантски размери до 20 – 25 см., (например *Scolopendra morsitans*), чийто

ухапвания са смъртоносни не само за гребни влечуги и гризачи, но и за човека.

През м. август 2021 г., в американското списание *The American Naturalist* се появи изненадващо научно съобщение от международен екип учени, който е установил масово развитие на една стоножка от семейството на Сколопендрите

на о-в Филип (Phillip Island), разположен югоизточно от австралийското крайбрежие, която ежегодно унищожава хиляди малки на различни видове морски птици в гнездата им по островното крайбрежие. Според авторите, това е и първи случай в научната литература за нападение и унищожаване от стоножки на погресващи морски птици в гнездата им.

Живописният остров Филип, разположен на югоизток от Мелбърн в Тасманово море, е бил превърнат почти в пустиня от заселените там още през 1788 г. домашни свине, кози и зайци, които унищожавали местното естествено биоразнообразие. След 1980 г. островът е освободен с решение на правителството от зайците и от домашни животни и постепенно възвърнал естествената си флора и фауна. Един от

естествените обитатели на острова била и хищната стоножка *Cormosephalus sounei*, която достига на дължина до 23 – 25 см. и притежава мощни хитинени челюсти със силно токсична отрова. По крайбрежието на острова гнездели вече и много морски птици, между които и властелините на морето – буревестниците.

Масовото размножаване на хищните стоножки, тяхната увеличаваща се численост и разпространение, насочила учените към по-подробно изучаване на тяхното поведение и екология и главно хранителната им диета. Те скоро установили, че освен множество безгръбначни животни (насекоми, мекотели, червеи и др.) стоножките нападали и се хранили и с гребни влечуги, земноводни и гризачи, а често нападали и малките на морските птици в гнездата им, които били разположени на земята по крайбрежието на острова. Те издебвали отсъствието на родителите, нападали и захваляли с отровните си челюсти малките птици в областта на шията, парализирали ги почти веднага и започвали разкъсването им с яките си хитинени челюсти. Между жертвите им често по-



Стоножка, готова за нападение на малко на буревестник в гнездото му

падали и новоизлюпените на егрите буревестници *Pterodroma nigripennis*. Според екипа от 9 автори хищните сколопендри унищожавали за 1 година между 2 109 и 3 724 малки от гнездящите на острова морски птици, главно буревестници. И това било само около 8% от диетата на тези ненаситни хищници! Засега не се предвижда борба и ограничаване на хищните стоножки на острова, който се подготвя да бъде превърнат в Природна забележителност поради оригиналната си ендемична фауна, но изследванията на учените продължават и в следващите години.

*По The American Naturalist
и Природная механика*

Има ли фотосинтезиращи организми на Венера?

Светослав Александров

Някога не е изглеждало така. През първата половина на XX век съществена част от учените и писателите на научнофантастична литература предпологат, че тъй като Венера не е много далече от Земята, но все пак е на по-малко разстояние от звездата ни в сравнение с

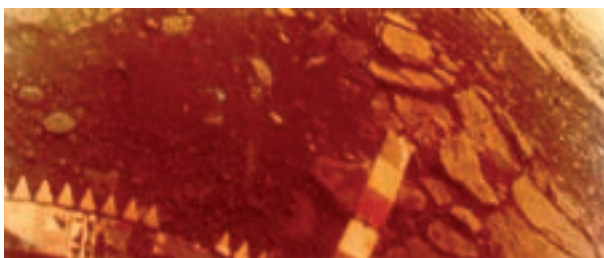
нашата планета, на нея може да има екзотични и гъсти джунгли, изобилстващи от причудливи животни. Всички тези представи са разбити на пух и прах през 1956 г., преди началото на космическата напревара и полета на първия изкуствен спътник, когато изследователят Корнел Меър (Cornell Mayer) от Морската изследователска лаборатория публикува резултати от радиотелескопични

Тъй като човечеството все още не разполага с технологии, които да му позволят да се отправи към далечните звезди и техните планети, възможностите за търсене на живот само в рамките на нашата Слънчева система не са много – на Марс, сред луните на газовите гиганти и евентуално сред кометите. От друга страна, къде не бихме търсили живи организми? Отговорът изглежда очевиден – живот със сигурност няма на палещата повърхност на най-близката до Слънцето планета Меркурий или на още по-топлата Венера, където даже оловото може да се разтопи.

измервания, показващи, че венерианските температури са от порядъка на 300°C. Няколко години по-късно, на 14 декември 1962 г., американската мисия „Маринър 2“ (Mariner 2) първа прелита край планетата и посредством микровълновия радиометър измерва, че през

деня температурите достигат 237°C, а през нощта 216 °C. Близко едно десетилетие по-късно, на 15-ти декември 1970 г., за пръв път на Венера каца спускаем апарат (съветският „Венера 7“), който установява, че температурите могат да достигнат и до 475 °C. Макар че тези резултати от началото на Студената война се различават числово, изводите са ясни – венерианската повърхност е

прекалено гореща, за да поддържа живота и на най-термофилните микроорганизми, които познаваме. А причината за това е наличието на плътна въгледвуокисна атмосфера, чието атмосферно налягане в близост до повърхността е 92 пъти по-голямо от земното.

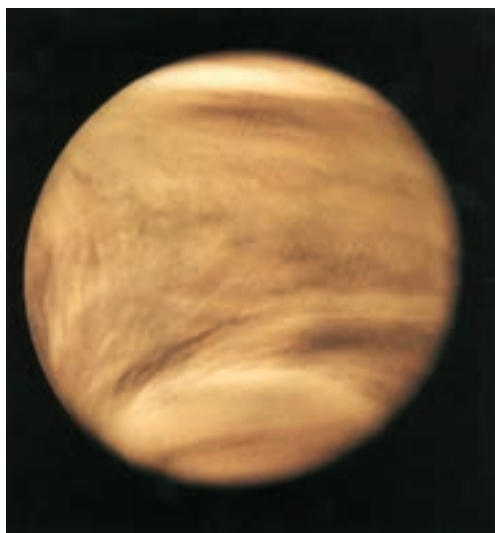


Снимка на повърхността на Венера, заснета от съветската мисия „Венера 13“

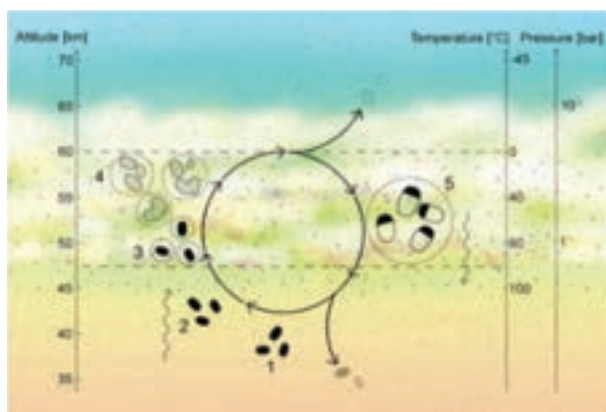
Затова не е чудно, че напоследък Венера е пренебрегната от космическите агенции. Въпреки че преди разпадането на СССР съветските специалисти провеждат активна изследователска програма, през 1985 г. и тя приключва с мисиите „Вега 1“ и „Вега 2“ (в които участват и български учени). Оттогава досега на венерианската повърхност не е кацал нито един апарат. Единствената работеща мисия в околовенерианска орбита днес е японската „Акатсуки“ (Akatsuki), а освен нея само спорадично край планетата прелитат някои американски и европейски роботизирани експедиции, докато пътуват към своите крайни цели. И макар че през последните десетилетия в НАСА някои учени неспирно настояват за нови мисии до Венера, техните амбиции доскоро биваха попарвани с обяснението, че на фона на ограничения бюджет и по-интересните обекти в Слънчевата система, няма кой знае какво да се прави на тази планета (все пак миналата година американската космическа агенция одобри планирането на две нови роботизирани експедиции, които ще бъдат изстреляни към края на десетилетието).

На 14-ти септември 2020 г. Венера изненадващо попадна в новинарските емисии и отново стана интересна за обществото, след като на страниците на сп. Nature Astronomy е публикувана статия за интригуващо научно откритие. Поради факта, че Венера не се изследва ак-

тивно от космически апарати, не бива да ни изумява, че откритието е направено посредством наземни измервания – чрез телескопа „Джеймс Кларк Максуел“ в Хаваите и радиотелескопичната мрежа ALMA в Чили. Изследователите намират в атмосферата на планетата едно вещество, което се нарича фосфин (PH_3). Той е безцветен и отровен газ, като засега не е известен начин, по който той би могъл да се образува на скалиста планета (каквито са Меркурий, Земята, Венера и Марс) по естествен небиологичен път. Небиологично обра-



Снимка на Венера в ултравиолетовата област, която показва облачната покривка на планетата. Фотографията е заснета от американската мисия „Пайъниър Винърс“



Хипотетичен жизнен цикъл на микроорганизми, които биха могли да виреят в умерената зона на венерианската атмосфера. Илюстрация: Сара Сийгър и колектив, сп. Астробиология, 2020 г.

зуван фосфин съществува единствено в недрата на газовите гиганти като Юпитер и Сатурн, където наляганията са колосални и надхвърлят дори тези, характерни за венерианското атмосферно налягане в близост до повърхността. Така че най-вероятният извод, който може да се направи, ако фосфин бъде открит на скалистата планета е, че той е продукт от метаболизма на живи организми.

Нещо повече – фосфинът е открит в т.нар. „умерена“ атмосферна зона на Венера. Повърхността на планетата е безспорно екстремна, но не такива са условията в атмосферата на височина около 50 километра, където налягането е сходно с това на Земята, а температурите са като стайната. Някои учени предполагат, че на това място виреят микроорганизми.

През седмиците и месеците след публикуването на тези резултати се появяват и други научни статии, които оспорват находката. Според скептичните изследователи е на-

лице грешка в тълкуването на спектрите. Например екип от учени начело с Ендрю Линковски (Andrew Linkovski) и Виктория Мегоус (Victoria Meadows) от Вашингтонския университет публикуват свой анализ в списанието The Astrophysical Journal Letters, в който изказват предположение, че поради факта, че спектралните линии на фосфина са близки до тези на серния диоксид, вероятно данните показват присъствие именно на второто. Дебатът продължава и до ден днешен, но незави-

симо дали откритието в един момент ще бъде потвърдено или отхвърлено след множество независими наблюдения, факт е, че граматизмът около евентуалното наличие на живот на Венера отново привлича вниманието на широката научна общност към планетата. Наблюдава се бум от нови научни статии, тълкуващи досега направените измервания. Една от най-любопитните е написана от научен екип с водещ автор г-р Ракеш Могул (Rakesh Mogul) от Калифорнийския държавен политехнически университет, Помона. Представена на 27-ми септември 2021 г. в академично-



Атмосферата на Венера би могла да съдържа фосфин. Илюстрация: Даниел Фътселар

то списание *Astrobiology*, в публикацията е направен извод, че атмосферата на Венера е не просто подходяща за живот, но също така е годна за обитаване от фотосинтетични микроорганизми. Като човек, който се занимава професионално с такива организми в Лабораторията „Експериментална алгология“ към ИФРГ-БАН, статията незабавно грабна вниманието ми.

Фотосинтезата представлява процес, чрез който организмите превръщат енергията на слънчевата светлина в химическа енергия. Науката познава т.нар. „кислородна“ и „безкислородна“ фотосинтеза. Ключовата разлика между тях е, че при кислородната фотосинтеза се получава кислород като страничен продукт по време на синтеза на въглеhidрати от въглероден диоксид и вода, докато при безкислородната фотосинтеза нямаме отделяне на кислород, а друг страничен продукт (напр. сяра) и вместо вода е налице друг донор на електрони (напр. сероводород). Появата на фотосинтезата в еволюционната история на Земята, най-вече кислородната такава, е изключителна енигма. Науката вече е успяла да установи сравнително точно кога е настъпило т.нар. „Голямо оксидационно събитие“, при което в земната атмосфера се е натрупал кислородът – преди около 2.4 милиарда години. Но сам по себе си този факт не е достатъчен, за да търсим точно времето на възникването на самата фотосинтеза – възможно е да е имало организми, способни



Ранната Земя – преди появата на фотосинтезиращите организми. Илюстрация: Питър Сойер



*Електронномикроскопско изображение на микроводораслото *Chlorella sorokiniana* и прикачения към него *Vampirovibrio chlorellavorus* (със стрелката) – организъм от групата *Melainabacteria*. Фото: Блейк Ховд, Сет Стайкън, Шон Старкенбърг, Джудит Браун*

да отделят кислород, милиони години преди Голямото оксидационно събитие, тъй като се счита, че е било нужно време, докато редуциращите вещества в първичния океан бъдат първо окислени от отделящия се кислород и чак тогава той е могъл да се натрупа в първичната земна атмосфера. Никак не помага и това, че загадката се отнася до събитие, случило се далеч назад във времето, в Криптозоя, епохата на скрития живот – милиарди години преди възникването на Камбрийската експлозия,

след която еволюционният ход може да се разчита по намерените фосили. През последните години обаче са открити някои организми, в частност групите *Melainabacteria* и *Sericytochromatia*, които много наподобяват днешните цианобактерии и нямат никакви следи в техния геном от какъвто и да е фотосинтетичен апарат. Това е признак, че тези групи организми не са възникнали вторично от фотосинтезиращи бактерии или цианобактерии след загубата на фотосинтетичната им активност, а напротив, те са се обособили от протоцианобактериите като отделни видове преди те да придобият способността си да фотосинтезират.

Въпреки тези просветления в последно време, загадките около появата на фотосинтезата остават и ако бъде открита друга планета, на която фотосинтезата е възникнала, това ще е от огромен бонус за учените, защото ще могат да сравнят двете еволюционни истории. Перспективата Венера да е такава планета е безспорно вълнуваща.

Затова нека да обърнем внимание на откритията на екипа на Мозул. Както е добре известно, в продължение на десетилетия за венерианската атмосфера са характерни облаци от сярна киселина. На пръв поглед това е неприятна новина. Що за организъм би оцелял сред условия, доминирани от сярна киселина? И все пак наличието на тези облаци не е непременно недостатък – научният екип установява, че те абсорбират по-голямата част от вредните ултравиолетови лъчи. С други думи, сернокиселинните облаци играят същата роля, каквато играе озоновият слой на Земята.

За да може обаче животът във венерианската атмосфера да е възможен, трябва да е по-богата на вода, отколкото на сярна киселина. Съобразно някои



Гл. асистент д-р Светослав Александров работи в ИФРГ-БАН. Неговите научни интереси са в сферата на водорасловите биотехнологии, физиологията на растенията, растителната еволюция и космическата биология.

изчисления, направени през предходните години, водата не е в достатъчно количество, за да поддържа метаболизма на хипотетичните микоорганизми. Но екипът на Мозул преценява на базата на показателя на пречупване и радиоокултационни измервания на венерианските аерозоли, че вместо сярна киселина тези аерозоли вероятно съдържат нейните неутрализирани форми, например амониев бисулфат. Поради това концентрацията на водни пари във венерианската атмосфера може да се окаже по-висока от първоначално предпологаното.

И естествено, за да може да се изясни дали във венерианската атмосфера могат да виреят не просто организми, а фотосинтезиращи такива, е необходимо да се знае дали в нейната умерена зона има достатъчно светлина за нуждите на техния метаболизъм. На Земята тази светлина идва основно от Слънцето. Но на Венера е налице още един фактор – инфрачервеното лъчение, което постъпва от горещата повърхност. Тъй като, както подчертах в началото,

съобразно данните още от най-ранните венериански мисии като „Маринър 2“, показващи, че температурите не се различават съществено през деня и нощта, това инфрачервено лъчение е постоянно и теоретично на планетата е възможна непрекъснатата фотосинтеза. Могул и неговият екип подчертават, че температурните емисии откъм неосветената от Слънцето половина на Венера се припокриват с абсорбцията на клетките на пурпурните несерни и серни бактерии, които са способни на безкислородна фотосинтеза и притежават бактериохлорофил b. Бактериохлорофилите са пигменти, които са в състояние да абсорбират светлина в инфрачервената област (невидима за човешкото око), за разлика от типичните за водораслите и висшите растения същински хлорофил, които абсорбират светлина в червената и синята област на видимия спектър. Заради високите температури на Венера инфрачервено лъчение има в изобилие, следователно там по-скоро следва да се очаква безкислородна фотосинтеза, подобна на тази, типична за пурпурните бактерии.

И все пак – съществуват ли фотосинтезиращи организми във венерианската атмосфера? Това е въпрос, който още очаква своя отговор. Със сигурност телескопичните наблюдения не са достатъчни за разгадаването на загадката. Необходими са нови космически мисии. И НАСА вече е поела ангажимент да проведе такива, но за тяхната реализация ще е нужно време, а нови научни данни няма да постъпят още поне десетилетие. За наша радост не е нужно да чакаме толкова дълго. Частната амери-



Илюстрация на мисията на Рокет Лаб до Венера

канска компания Рокет Лаб (Rocket Lab) вече подготвя собствена роботизирана експедиция до Венера, която ще бъде изстреляна през 2023 година. Тя ще е със съвсем просто устройство и по думите на основателя на фирмата Питър Бек (Peter Beck) апаратът ще притежава само един-единствен научен инструмент, който ще събира данни, докато се спуска във венерианската атмосфера. Пак по думите на Бек този прибор ще е специално проектиран да търси живи организми. Мисията ще разполага с ограничено време, за да събере данните и да ги изпрати към Земята, така че рискът за неуспех е съществен. Но ако тя се увенчае с успех, ползите за науката ще са безспорни.

Няма спор – на фона на пробудилия се наскоро обществен интерес към Венера би било разочароващо, ако се окаже, че в атмосферата на планетата няма живи организми. Но ако резултатите от предстоящата мисия са положителни, изненадата би била голяма – дори и затова, че обществените нагласи засега са първият извънземен живот да бъде открит на Марс, а не някъде другаде. Особено пък на планета с адска повърхност. ■

ЛЮБОПИТНО

„Екологичните приноси“ на петнистата хиена



Петниста хиена (*Crocuta crocuta*)

Петнистата хиена (*Crocuta crocuta*) е най-егрият представител от семейството на Хиените (Hyaenidae), който днес обитава само африканския континент. На външен вид е близка до кучетата, но всъщност има по-тесни родствени отношения с котките. В далечното минало е обитавала и азиатския континент, откъдето произхожда. Обикновено се приема, че пещерната хиена, населявала Евразия през плейстоцена е подвид на петнистата хиена. Ненавиждана, преследвана и системно унищожавана в продължение на векове, днес

популацията на петнистата хиена е ограничена само в някои централно- и източноафрикански държави и според съвременни данни числеността на вида не надминава 50 000 екземпляра. Тя е социално животно, което живее в семейни кланове (семејства), където доминират женските хиени, които са и по-егри в сравнение с мъжките. Хиените са активно предимно вечер и през нощта. Днес се знае, че хиената се храни не само с мърша, но е един от най-успешните ловци и семейната група редовно убива едри африкански копитни. Поради непри-

ятния ѝ външен вид, характерните звуци, наподобяващи кикотене или хихикане, храненето с мърша и кражбите от домашни стопанства и ферми, петнистата хиена е мразена и избивана в продължение на столетия от човека в Африка.

В последните десетилетия обаче настъпва промяна в отношението на човека към петнистата хиена и на нея започва да се гледа вече като на „санитар“ в саваната, който очисти природата от умрели и болни диви и домашни животни и от животински отпадъци. А чрез това косвено намалява и рискът от разпространението на много заболявания както по домашните и диви животни, така и по човека. Интересно научно изследване, доказващо чрез многогодишни наблюдения и експерименти ползата екологична роля на петнистата хиена в Етиопия, бе публикувано неотдавна в известното международно екологично списание *Journal of Applied Ecology* (т. 58, 2021) под ангажиращото заглавие „Публично здраве и икономически ползи от Петнистата хиена в околоразгска система“ (*Public health and economic benefits of Spotted hyenas (*Crocuta crocuta*) in a peri-urban system*).

Изследването е извършено в етиопския град Мекелле с население около 300 000 жители и над 100 000 бр. домашни животни, отглеждани в скотовъдни ферми. Техните собственици често и неконтролирано изхвърляли трупове и отпадъци от умрелите в тях животни в природата, поради което и числеността на хиените била сравнително висока. Екипът от етиопски и английски учени наб-

людавал в течение на 40 нощи поведението на хиените и храната, която те изяждали. Тя наистина била основно от болни и умрели животни не само в природата, но главно от такива, изхвърлени от човека около фермите в околностите на града и близките села. Основните болести по умрелите животни били антракс и туберкулоза, които са заразни и за човека. Наблюденията и анализите на учените за количеството на изхвърлените и използвани за храна от хиените болни животни били изненадващи. Те установили, че една хиена използва средно до около 980 кг. месо и кости от умрели от различни заразни болести животни. Оказало се също, че само през 2019 г. в района били регистрирани 210 хиени, които поели и унищожили много трупове и на заразени от антракс и туберкулоза животни. В резултат на сложни икономически изчисления учените заключават, че само през посочената 2019 година хиените са „реализирали“ около 50 000 долара икономии за унищожаването на изхвърлените животни!

Очакванията са, че посочените конкретни и подкрепени с убедителни наблюдения и изчисления данни, ще насочат вниманието и на групи учени, еколози и природолюбители да преосмислят отношението и поведение то си спрямо хищниците в природни условия и специално към ненавижданите и мразени петнисти хиени в много от африканските страни, където те все още се срещат.

По Scientific American

Изкопаеми птици с името на България

Златозар Боев

Това не е всичко: Според бележития палеоорнитолог Пирс Бродкорн (Pierce Brodkorb, 1908 – 1992) от появата на птиците през юрския период досега на Земята са възникнали, съществували и измрели в различни епохи общо 1 634 000 вида птици. От този твърде внуши-

телен брой, установени и описани в научно отношение от палеоорнитолозите в света са едва 0,11%. Това означава, че знаем и познаваме в някаква степен едва около 0,79% от птиците на Земята. Това е стъписващо, но само на пръв поглед. Птиците (поне огромното им мнозинство) са неблагоприятни организми

Колкото и да изглежда странно, за птиците, които са най-добре изучената група от гръбначните животни, все още е трудно да се каже с колко вида са представени на нашата планета. Според различни изследователи броят на съвременните птици е от 9800 до 10 758 вида. Към тях трябва да добавим и изчезналите след XV век в историческо време над 190 вида. Ако прибавим и известните ни, описани досега, изкопаеми (фосилни) видове, живели в доисторически времена, които са между 1300 и 1800 вида, излиза, че съвременната наука знае за едва около 12 000 – 13 000 вида.

по отношение на тафономията (науката за отлагането на организмовите останки и превръщането им във фосили). Малките телесни размери на повечето птици, техните тънкостенни и гребни кости рядко се запазват във фосилната летопис.

Още по-рядко попадат те в ръцете на компетентни изследователи, а галеч не всички останки могат да бъдат таксономично идентифицирани, т. е. определени, назовани и публикувани. Затова и броят на палеоорнитолозите (учените, изучаващи изкопаемите птици) е толкова малък – не повече от 100.



Българско кралче (*Regulus bulgaricus*). Рис.: Асен Игнатов

В България първите изкопаеми птици са описани едва през 1984, но първата публикация, съдържащи подробни сведения за фосилни птици от България излиза 2 години преди това. Тези две публикации са на чуждестранни учени – от Грузия и Полша. Първите български изкопаеми птици, описани от наши учени, са публикувани в 1995 г. Оттогава до 2021 г. от палеонтологичните находища на фосилна фауна в страната са публикувани като нови за световната наука общо 40 таксона (систематични категории). От тях 5 са нови рогове птици за науката, 1 е подвид, а останалите са нови видове.

От птиците, описани от нашата страна, 6 вида носят името на България. Сред тях е една от най-малките изкопаеми птици в Европа – българското кралче (*Regulus bulgaricus*). То не е единствената врабчоподобна (пойна) птица, известна от България. Въпреки, че е на повече от 2,7 милиона години, от него в находището край гр. Вършец (до с. Долно Озирово) се е запазила като по чудо една цяла с всичките ѝ детайли, лакътна кост от лявото крилце на птицата, дълга едва 13 милиметра! То до-

сега е единственото известно изкопаемо кралче в света. Предполага се, че е родоначалник на съвременното червеноглаво кралче (*Regulus ignicapilla*), тъй като в Северното полукълбо изголистните гори имат по-съвременно (следледниково) разпространение, а те днес се населяват основно от другия широко разпространен вид – жълтоглавото кралче (*Regulus regulus*).

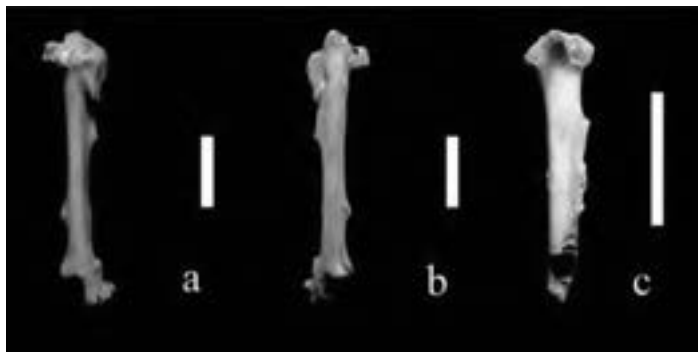
От територията на България (и от същото находище до Вършец) е описана и още една пойна (наистина сладкопойна!) птица – българската качулата чучулига (*Galerida bulgarica*). От нея са се запазили само две кости. Тази чучулига е била много сходна със съвременната качулата чучулига (*Galerida cristata*), но са установени разлики в детайли в устройството



Лява лакътна кост на българско кралче (*Regulus bulgaricus*). Сн.: Симеон Стоилов



Жълтоглаво кралче (Regulus regulus), Лозенска планина, 25.12.2019 г. Сн.: Златозар З. Боев



Костни находки от българска качулата чучулига (Galerida bulgarica): киткова кост от дясното крило – долен (а) и горен (b) изглед; тибиотарзална (голямопиещия) кост от левия крак (с). Сн.: Асен Игнатов

то на костите. При летящите птици (и бозайници – прилепите) консерватизмът в костната морфология е изключително голям и дори много слаби различия са индикатори за таксономичната неидентичност. Обратното – при нелетящите птици (щрауси, нандута, кивита, пингвини), морфометричната изменчивост е голяма и напълно съответства на тази на всички нелетящи бозайници.

В друго находище с малко по-млада възраст (2,1 – 1,95 млн. г.) – карьерата „Козяка“ до гр. Сливница, са открити останките на българската шовирерия (*Chauvireria bulgarica*) – гребна, подобна на яребица, кокошоподобна птица от семейството на фазановите (*Phasianidae*). От нея са намерени 54 костни останки. Тази птица е от рода *Chauvireria*, който е описан, но чрез друг вид от същото находище до гр. Вършец. Шовирериите, по името на бележитата френска палеоорнитоложка Сесил Муре-Шовире (Cécile Mourer-Chauviré) са били с големина между тази на сегашните пъгпъгъци и полските яребици. Имали някои сходства със съвременните пясъчни (пустинни) яребици (*Ammoperdix*), които днес населяват Арабския полуостров, Египет и Близкия Изток.

Български кралче, чучулига, яребица От 10 години има и български сокол (*Falco bulgaricus*). Той, обаче е с доста по-гребна възраст. Произлиза от късномиоценското палеонтологично находище на т.н. хипарионова фауна, характерна за някогашната разрежена савана по нашите земи, чиито съвременен аналог се е съхранил днес в Източна Африка. Възрастта му е около 7 милиона години. Отнасял се е към групата

на малките соколи (*tinnunculus*), към които се числи и широко разпространеният днес у нас керкенез или черношипа ветрушка (*Falco tinnunculus*). От този сокол са достигнали до нас 16 костни останки – достатъчно, за да стане ясно, че са принадлежали на древен нов и неизвестен миоценов вид. Намирането му в палеонтологичното находище край гр. Хаджидимово доказва, че семейството на соколите (Falconidae) още през миоцена вече се е било „разделило“ на двете добре обособени групи в Стария свят – малките соколи (*tinnunculus*) и егрите соколи (*cherrug*). За групата на големите соколи липсват сведения от неогена и терциера изобщо, а тази на малките соколи е добре позната от редица находища в Европа – от България, Унгария и Украйна. С това българският сокол се оказва сред най-древните известни изкопаеми соколи в цяла Европа.

Сред фосилните птици от България вече има и български фазан (*Phasianus bulgaricus*). Той е установен в друго находище от късния миоцен, също в югозападна България – находището край с. Горна Сушица (Санданско). Ви-

дът е описан въз основа на една запазена лакътна кост от крилото и е най-древният фазан в Европа. На големина, а вероятно и на външен вид, е бил сходен със съвременния колхидски фазан (*Phasianus*



Качулата чучулига (*Galerida cristata*), С. Денница, 29.05.2009 г. Сн.: З. Боев



Черношипа ветрушка (обикновен керкенез; *Falco tinnunculus*). кв. Симеоново (София), 25.06.2016 г. Сн.: З. Боев



*Лакътна кост от лявото крило на български фазан (*Phasianus bulgaricus*).
Сн.: Асен Игнатов*

colchicus), ... но е живял преди 7,36 милиона години!

И накрая – може би най-интересното. В България са открити единствените в Европа и цялата палеарктична област птици носорози. Птиците носорози вече се разглеждат като самостоятелен разред (Bucerotiformes), въпреки че до неотдавна те бяха поставяни в разреда на сивявицоподобните птици (Coraciiformes) с ранг на семейство (Bucerotidae). В състава на този разред има една обособена група птици, отделена като трибус – земните птици носорози, или земни рогати врани (Bucconini). От тях на Земята до днес са доживяли само 2 вида – абисинската (северна) земна птица носорог (*Bucorvus abyssinicus*) и южната земна птица носорог (*Bucorvus leadbeateri*). И двата вида в наши дни са разпространени в саваните на Африка на юг от Саха-



*Колхидски фазан (*Phasianus colchicus*). Мъжки (вдясно) и женска (вляво). Национален природонаучен музей – БАН. Сн. З. Боев*

ра. Любопитно е, че на север от Сахара, в планината Атлас в Мароко е намерена находка от изкопаема земна птица носорог от късен миоцен, описана като брайлонова земна рогата врана (*Bucorvus brailioni*). Та това находище е почти ... в Европа! Да, ама не! Съвсем в Европа, на Балканите и в България бяха открити първите европейски останки от птици носорози. Находките са само две, но напълно достатъчни, за да включим нашия континент в някогашния ареал на тези толкова „екзотични“ днес странни птици на саваната. От същото палеонтологично находище край Хаджидимово, откъдето е и българският сокол, е и описаната българска европейска земна рогата врана (*Euroceros bulgaricus*). Тази величествена птица е една от най-едриите изкопаеми птици от Европа. В някогашната европейска савана тя отстъпвала



Долен край на бедрена кост от десния крак на европейска земна рогата врана вляво и южна земна птица носорог дясно (*Euroceros bulgaricus*). Сн. Борис Андреев



Проф. д.б.н. Златозар Боев работи в Националния природонаучен музей при БАН от 1980 г. Завежда отдел „Гръбначни животни“. Създава палеоорнитологията като научно направление в България. Изгражда най-богатата в Югоизточна Европа колекция от фосилни (неогенски и плейстоценски) и субфосилни птици, сравнителна остеологична колекция от рецентни птици и научна библиотека по палеонтология и еволюция на птиците.

единствено на каратеодоровия щраус (*Struthio karatheodoris*), на някои дропли и жерави. От нея са намерени две кости – лопатка и бедрена кост.

Понеже темата на тази статия са изкопаемите птици, носещи името на България, ще споменем, че от страната ни са описани и доста други видове птици, които носят имена на наши реки, градове, региони, учени и гр. Така българското присъствие в световната орнитологична таксономична номенклатура е надеждно представено. ■

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Нов вид орангутан е открит на о-в Суматра



Орангутан от вида *Pongo tapanuliensis*

В съвременните научни списания ежегодно се описват стотици нови и неизвестни досега видове животни от различни животински групи, основно от подцарството на безгръбначни животни – еноклетъчни (протозои), червеи, ракообразни, мекотели, насекоми и др. Смята се, че фауната на гръбначните животни на нашата планета е значително по-добре проучена и откриването на непознати досега видове между тях се приема с интерес не само от зоолозите, но и от много природолюбители, еколози, от медиите и пр. А откриването на нов вид едър бозайник от семейството на Човекоподобните маймуни (Hominidae), към което спада и човешкият род, вече се приема за сензация и намира широк отзвук както в научната, така и в популярната литература. Ще припомним, че последният открит вид човекоподобна маймуна е шимпанзето бонобо, описан в началото на миналия век (1929 г.) в горите на Конго.

Ето защо и описването на нов вид човекоподобна маймуна е особено впечатляващо, дори когато не е резултат от откриване на неизвестна популация, а от таксономични изследвания, показващи значителни разлики с известните видове.

Подобно сензационно съобщение, публикувано през ноември 2021 г. в авторитетното научно списание *Current Biology*, е и подробното научно описание на един нов вид човеко-

подобна маймуна от рода Орангутани (р. *Pongo*), обитаващ неговия район в джунглите на о-в Суматра в Индийския океан. Наистина в този случай не става дума за откриване на неизвестен вид човекоподобна маймуна, но отделянето на изолирана популация орангутани, и описанието, въз основа на техните белези на нов вид е достатъчно интригуващо. Статията е озаглавена „Morphometric, Behavioral, and Genomic Evidence for a new Orangutan Species“ (doi.org/10.1016/j.cub.2017.09.047).

Задълбочените изследвания през последните десетилетия значително промениха представите за таксономията на рода на орангутана (*Pongo*). До началото на XXI век в науката се приемаше, че орангутаните, живеещи на островите Борнео и Суматра, се различават само на подвидово ниво. Изследванията на изтъкнатия специалист по систематика на бозайниците Колин Гроувз (Colin Groves)

отпреди двадесетина години показва, че има сериозни основания те да бъдат приети за самостоятелни видове: *Pongo pygmaeus*, представен с 3 подвида, който обитава гористите райони на о-в Борнео (Калимантан) и *P. abelii* – в горите на о-в Суматра. Поради географските им местообитания те носеха и популярните имена Борнейски или Калимантански и Суматрански орангутани. Представите за таксономията на орангутаните продължиха да се развиват и през последните години. През 2017 г. екип от азиатски и европейски учени установява, че между суматранските орангутани, които живеят северно и южно от езерото Тоба, има външни морфологични различия и обявяват южните обитатели на езерото за отделен самостоятелен вид, наречен *Pongo tapanuliensis*. Това откритие, прието тогава от специалистите с недоверие, провокира интереса на голям брой учени (консорциум от над 30 различни специалисти от много страни) да предприемат по-задълбочени морфометрични, етологични и генетични изследвания върху северните и южните популации на Суматранските орангутани. В резултат на новите разширени и извършени с разнообразни методи изследвания, споменатият консорциум от учени вече окончателно утвърждава в науката съществуването на новия вид южносуматрански орангутан *Pongo tapanuliensis*.

Новият вид Тapanулийски орангутан, обитаващ южните гористи райони на о-в Суматра, се отличава от познатите досега орангутани главно по структурата на неговата ДНК, която се оказала по-близка до тази на Калимантанския орангутан от о-в Борнео, а не на неговите събратя от

вида *P. abelii* от северна Суматра. Този факт се обяснява с това, че преди около 670 000 години между двата острова временно съществувала сухоземна връзка и двата вида вероятно са се кръстосвали помежду си. По късно обаче тази връзка изчезнала поради интензивната вулканична дейност в този район и различията между двата вида се задълбочили както в морфологично отношение, така и по отношение на тяхното поведение, хранителен режим и пр. След новото откритие на споменатия консорциум от специалисти броят на съвременните видове орангутани вече е 3, а броят на съвременните човекоподобни маймуни на Земята нараства от 6 на 7 вида.

Откритието на нов представител от семейството на човекоподобните маймуни (Hominidae) отново поставя проблема и за опазването на тези редки и застрашени от изчезване биолози. По данни на списание Science в последните години от Борнейския (Калимантанския) орангутан са останали около 60 000 индивиди, от Суматранския – около 15 000 индивиди, а от новия Тapanулийски вид само около 800 индивиди и той е обявен за критично застрашен вид от Международния съюз за защита на природата (IUCN). При това нарастващо унищожаване през последните десетилетия на техните естествени обитания – широколистните гори – тяхното нормално съществуване е силно застрашено. Индонезийското правителство и властите на островите Борнео и Суматра предприемат мерки за тяхната защита, но резултатите от тях са все още непредвидими.

По Current Biology и Наука и Жизнь

Нобеловата награда по физика за 2021 г. и комплексните процеси в природата

Емил Станев

Присъждането на нобеловата награда по физика за миналата година ми донесе и лични емоции. На 5 октомври, точно когато се разделях с колеги след научна конференция в с. Баня, телефонът звънна и жена ми Йоана (колега) съобщи вест от Германия, за която знаеше, че ще ме зарадва: „присъдили са Нобеловата награда по физика на Клаус Хаселман“. Познавах отгавна Хаселман и спогелих вестта с колегите. „Има и още гвама“, продължи тя, „Сюкуро Манабе и Джорджо Паризи, познаваш ли ги?“

Още от времето на моите аспирантски години познавах добре работите на Манабе. В по-ново време се бях запознал и с теоретичните занимания на Паризи, но те бяха в област, малко по-различна от тясната сфера на моите научни интереси. Докато пътувах с кола обратно за София, направих справка по интернет. Нобеловата награда по физика за 2021 г. беше присъдена „за новаторски принос към разбирането ни за сложните системи“, като едната половина беше

присъдена съвместно на Сюкуро Манабе (Syukuro Manabe, 1931) и Клаус Хаселман (Klaus Hasselmann, 1931) „за физическото моделиране на климата на Земята, количественото определяне на променливостта и надеждното прогнозиране на глобалното затопляне“, а другата половина – на Джорджо Паризи (Giorgio Parisi, 1948) „за откриването на взаимодействието на безпорядък и флуктуациите във физическите системи от атомни до планетарни мащаби“.

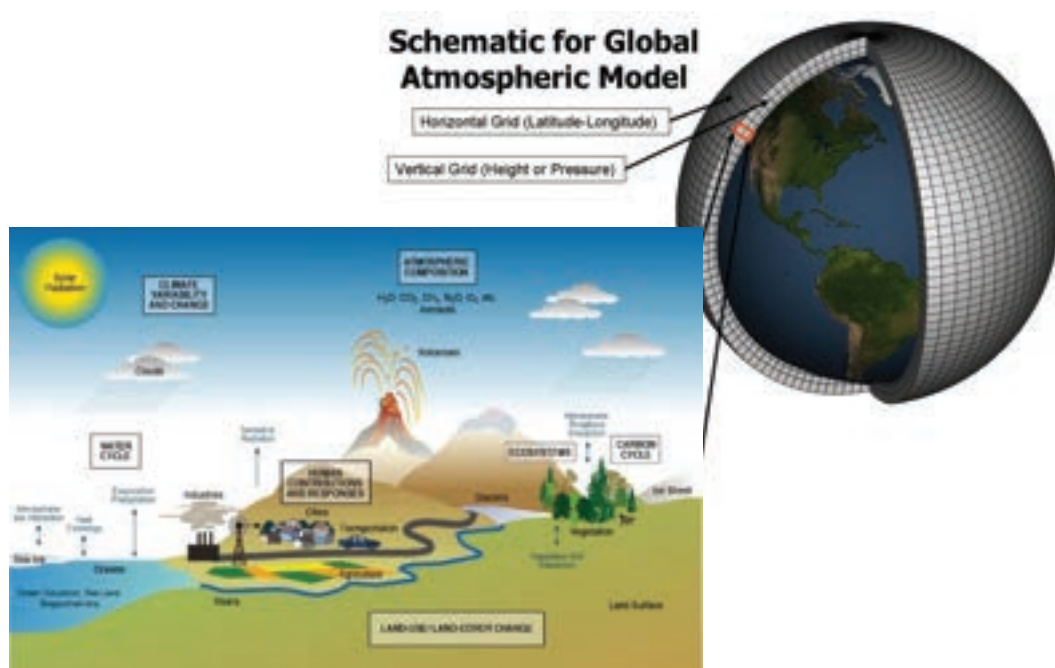


Снимка от момента на обявяването на нобеловите лауреати по физика за 2021 година. Наградата се дава за изследвания на хаотични и привидно случайни явления при сложни физически системи и приложението им върху промените на климата.

Снимка: www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/prize-announcement

Ще се върна петдесет години назад във времето. Във физичните среди тогава се спореше дали метеорологията е чиста физика. Шефът на катедрата по „Метеорология и геофизика“ и председател на БАН в периода 1962 – 1968 г. академик Любомир Кръстанов казваше шеговито по този повод: „ако метеорологията не е чиста физика, значи е мръсна физика“. По-дълбоката същност на проблема е в това, че метеорологията използва класическия апарат на физиката, за разлика от астрофизиката или физиката на елементарните частици например, които ползват и развиват най-модерните научни направления. Докато основният подход във физиката е

да изолира някакъв процес и да го изучи в максимална дълбочина, метеорологията обединява хидродинамични процеси с различни пространствени и времеви мащаби, протичащи понякога по съвършено различен начин, но взаимодействащи помежду си. Атмосферната динамика е плод на сложни и многообразни взаимодействия и нейното обобщено изследване изисква **комплексното** разглеждане на всички важни процеси. Целта е все по-пълно и точно (включително и в регионално-географски план) опознаване на движенията и останалите процеси в атмосферата и тяхното точно прогнозиране. Тук очевидно метеорологията се приближава до географията. А когато



Схемата дава обобщена идея за някои от най-важните процеси в климатичната система и изчислителните мрежи ползвани в числените модели за динамиката на атмосферата, една тънка въздушна „ципа“ обгръщаща Земята.

Схема: <https://www.carbonbrief.org/CarbonBrief-clear-on-climate>

става дума за промяната на климата, проблемът се усложнява, защото се намесват и процесите на атмосферната химия, биологическите процеси в атмосферата, океана, на земната повърхност и гр.

Това, което съществено отличава отделните науки, е научният апарат, който се използва и дълбочината на изследователската работа. Географията дава по-скоро описание на това, което се наблюдава – отговаря на въпроса „какво“ и не отговаря на въпросите „как и защо“. Последните два въпроса се третират от физиката. Затова климатологията, например е повече част на географията, докато физическата океанография („графия“ има по-скоро само исторически характер) е повече физика, отколкото описателна наука.

Има и груги Нобелови лауреати с приноси в областта на науките, занимаващи се с изследването на процесите на планетата. Шведът Сванте Арениус е удостоен с наградата през 1903 г. „в знак на признание за изключителните му заслуги за развитието на химията чрез неговата електролитна теория на дисоциацията“. През 1896 г. той е първият, който прогнозира глобалното затопляне, дължащо се на антропогенните емисии на въглероден диоксид. Първите изследвания обаче са били твърде прости, тъй като се е предполагало, че преносът на енергия от един слой на атмосферата към следващия се осъществява единствено чрез радиацията. Също с Нобелова награда по химия е удостоен през 1995 г. починалият миналата година нидерландец Паул Крутцен „за рабо-

тата му в областта на атмосферната химия, особено по отношение на образуването и разлагането на озона”.

За да се разбере защо е целият този дълъг увод, ще припомня, че до 2021 г. нямаше учени, занимаващи се с физическите аспекти на науките за Земята, които да са удостоени с Нобелова награда. Останах много радостен да се запозная с речта на Торс Ханс Хансон (Thors Hans Hansson, 1950), член на Нобеловия комитет. По повод връчването на Нобеловите награди по физика за 2021 г. той наблегна на това, че физиката е не само наука за прости и подредени явления, но е много повече. Изменението на климата на Земята е един ярък представител на класа от комплексни явления, изискващи дълбока интуиция и съвършена работа с математическия апарат. След толкова години фундаментални изследвания в областта на физическите науки за атмосферата и океана беше дошло времето и този престижен комитет да оцени значението на изучаването на комплексните физически процеси. А госта преди това Питър Райнс (Peter Rhines), който е член на Националната академия на науките на САЩ и сътрудник на Американската академия за изкуства и науки пише: „Хаосът, теорията за сингулярните колебания, фракталите и солитоните са примери за това, че науките за околната среда са направили принципното откритие, което е прераснало в основен клон на физиката или математиката. По този начин интелектуалният поток не винаги е от „науките майки“ към „науките за околната среда“, но върви в двете посоки“. По-добре и по-ясно не може да бъде оценена ролята на геофизичната хидродинамика.

Сюкуро Манабе провежда основната част от своята научна дейност в Принстънския университет където се



Сукуро Манабе – портрет от 2018 г. като лауреат на Crafoord Prize. Снимка Bengt Nyman

посвещава на разработването на модели на общата циркулация на земната атмосфера и извършването на числени симулации на компютри. Задачата му е да се възпроизведе с достатъчна точност динамиката на атмосферата и взаимодействието ѝ със сушата, леда и морето. В сърцевината на неговите занимания са специфичните хидрологични процеси. Към тях могат да се отнесат твърде различни процеси, като например как различните видове почви абсорбират водата или какви са превръщанията на водната пара в атмосферата и нейното значение за динамиката на геофизичните флуиди. Манабе пръв обръща внимание на значението на конвекцията за динамиката на атмосферата, без което климатичните модели не описват адекватно реалните процеси – едно ге-

ниално прозрение. През 1969 г. заедно с колегата си Кърк Брайън (Kirk Bryan) публикуват първия съвместен модел на атмосферата и океана. С океанската част на този модел аз лично започнах да се занимавам през 1978 г., а в моя статия от 1989 г., като нашироко се позовавам на Манабе, се спирам подробно на конвекцията и нейното отчитане в модела, който ползвах.

Днес в научната общност има ясен консенсус, че ранните климатични модели на Манабе изиграха фундаментална роля за изследването на взаимодействието между входящата радиация от Слънцето, инфрачервената радиация от Земята, конвекцията в атмосферата и скритата топлина на водните пари. Той даде работеща рамка за оценка на повишаването на глобалните температури на повърхността на Земята, което би било резултат от увеличаването на въглеродния диоксид в атмосферата, една модерна интерпретация на идеята на Сванте Арениус.

За **Клаус Хаселман**, в броя на *Physics Today* от 5 октомври 2021 по повод нобеловата награда по физика за 2021, Хедър М. Хил и Андрю Грант пишат: "...до 70-те години на XX век Манабе и други успешно създават модели, въпреки че не могат да симулират много от сложните, хаотични процеси, като например годишната променливост на Ел Ниньо – южното колебание, които допринасят за естествените колебания на климата на Земята. Като се има предвид значителното кумулативно въздействие на всички тези процеси, учените в областта на климата се нуждаеха от начини за количествено определяне на променливостта в своите модели.

По време на полет за конференция в средата на 70-те години на миналия век Хаселман измисля решение. Въдъхновен



Клаус Хаселман. Снимка Daniel Reinhardt

от Брауновото движение, при което наблюдаваното движение на макроскопични частици е резултат от непрекъснато случайно движение на микроскопично ниво, Хаселман разработва стохастичен климатичен модел, който разглежда промените в климата като интегрирани ефекти от непрекъснати случайни смущения на времето.

Прозренията на Хаселман за разшифроване на причините за наблюдаваните ефекти в дълги времеви мащаби го подтикват да обмисли и това как да отдели антропогенния климатичен сигнал от естествените колебания на климата. Моделите на Манабе и други бяха позволили на изследователите да проучат потенциала на глобално затопляне, дължащо се на увеличаването на CO_2 , но не беше ясно каква част от това затопляне е резултат от външно радиационно въздействие (сигнал) спрямо естест-

вените колебания (шум). В статия от 1979 г. Хаселман предостави статистически план, по който учените, занимаващи се с климата, да изследват резултатите от моделите си и да разграничават сигналите от шума. Той също така идентифицира характерни признаци на данните (fingerprints, пръстови отпечатъци), които не могат да бъдат обяснени с естествени колебания.

В обзорна статия от 2019 г., публикувана в Nature Climate Change, работата на Хаселман се нарича „първото сериозно усилие за предоставяне на солидна статистическа рамка за идентифициране на сигнал за затопляне, причинено от човека“. През изминалите десетилетия учените в областта на климата успяха да докажат с нарастваща увереност, че повишаването на глобалните температури и други наблюдавани климатични

ефекти са пряк резултат от човешката дейност.

Джорджо Паризи открива скрити структури в неорганизиран сложни материали. Откритията му са сред най-важните приноси към теорията на комплексните системи. Те дават възможност да се разберат и опишат много различни и на пръв поглед напълно случайни материали и явления не само във физиката, но и в други, много различни области, като математиката, биологията, неврологията и машинното обучение.

В работата си Паризи търси скритите правила, които управляват свойствата на твърди материали с неподредена кристална структура, като стъклото, например. Първоначално той се фокусира върху екзотични магнитни материали, известни като „спинови стъкла (spin



Джорджо Паризи с италианския президент Серджо Матарела.

Снимка: Президентство на италианската република <https://www.quirinale.it/elementi/60152#&gid=1&pid=10>

glass)”. Това са немагнитни материали, включващи магнитни примеси с относителна концентрация на магнитни йони между 10^{-3} и 10^{-1} , в които желязни атоми са случайно разпръснати в мрежа от медни атоми. Спиновете на желязните атоми действат като малки магнити, а в обикновеното желязо всички атоми са насочени в една и съща посока, което води до едно-единствено, лесно идентифицируемо „основно” състояние с най-ниска енергия, което управлява поведението на материала. В спиновото стъкло обаче съседните спинове искат да се насочат в противоположни посоки, но не всички могат да го направят поради разположението на околните медни атоми. Подобна „фрустрация” означава, че материалът има огромен набор от различни, но ефективно еквивалентни нискоенергийни състояния, което затруднява прогнозирането на поведението му. Паризи привежда следния лесно разбираем пример. „Ако искаш да се сприятелиш с двама души едновременно, но те се мразят, това може да е разочароващо. Това важи с още по-голяма сила за класическата трагедия, където на сцената се срещат силно емоционални приятели и врагове. Как може да се сведе до минимум напрежението в системата?”. Теорията на Паризи открива скрити структури в сложни и безпорядъчни системи и дава път как да ги опише математически. Абстрактната теория е незаменима в области от широк спектър, вариращи от поведението на ятото птици до компютърните науки и изкуствените невронни мрежи.

Започнах с нещо лично, така и ще завърша. Много полезно научих в младежките си години от Сюкуро Манабе и в по-късните години на моята научна работа от Клаус Хаселман. С последния, много бързо и точно говорещ, мислещ и



Проф. д-р Емил В. Станев е завършил Физика със специализация по Метеорология в Софийския университет „Св. Климент Охридски”. Работи в катедрата по „Метеорология и геофизика” към Физическия факултет където е професор по физическа океанография. От 2007 г. е и професор по Крайбрежна океанография и ръководител на отдел към Научния център в Геестакт, част от Асоциацията на немските изследователски центрове Хелмхолц. Научните му интереси са в областта на физическа океанография, числено моделиране, хидродинамика и динамика на седиментите в крайбрежните морета и устия, биогеохимично моделиране, асимилация на данни. Има повече от 170 рецензирани статии в международни научни списания.

действаш човек, съм имал многобройни срещи. Сега се гордея с това, че (тогава) бъдещият Нобелов лауреат Клаус Хаселман беше в комисията когато ме избиха за професор в Германия. За него повече информация може да бъде получена от пространното интервю (67 страници, достъпно по интернет), проведено с него от бившия ми директор проф. Ханс фон Щорх и проф. Дирк Олберс, двама от неговите издигнати ученици. ■

Ракообразни осветяват арктическите снегове ?

Отдавна е известно, че различни видове микроскопични организми, главно еноклетъчни водорасли и протозои, през пролетните месеци често обазрят в различни цвѳтове високопланинските снежни прѳспи в умерените географски ширини. И в българските планини оцвѳтяване на снежни прѳспи се наблюдава почти ежегодно след първите слънчеви дни през месеците април-май и понякога продължава и по-късно до пълното разтопяване на снега. Това оцвѳтяване от яснозелен до червен и по-тъмен керемиден цвят в нашите планини се дължи на различни видове микроскопични организми като напр. *Chlamydomonas nivalis* – зелен цвят, *Haematococcus pluvialis* – червен (кървав) цвят и др., които през пролетните месеци имат вече достатъчно благоприятни температурни и светлинни условия за масово развитие и „цѳфтеж“.

През м. януари, 2022 г. руски учени от Бело-морската биологична станция на Бяло море, което е разположено в близост до Северния полярен кръг на Земята, съобщиха, че наблюдавали появата на светли точки и петна по снеговете около северното крайбрежие на морето. Такова явление не е било наблюдавано от учениите през изминалите 80 години. Подобни светещи петна са били наблюдавани преди много години и по крайбрежието на някои северни норвежки фиорди, както и в грузи райони на Северния ледовит океан, но причините за тяхното временно появяване и изчезване са останали неизвестни досега. По подробното микроскопско изучаване на снежните проби, взети от светещите петна, показали, че това са локални места с масово развитие на едни микроскопични ракообразни животни, близки в родствено отношение до добре познатите Циклопси

(Cyclops), които имат широко географско разпространение в топлиите и умерени сладки и морски води. Оказало се обаче, че тези организми се отнасят към вида *Metridia longa*, който е от същия разред както Циклопсите (разред Calanoida), но живеят само в студените води на Арктика и по-рядко в южните студени води по бреговете на Антарктида.

По-подробните изчвания на „снежните“ ракообразни показали, че те имат дължина само от 1,6 до 4,2 мм., като женските индивиди са по едри и активни. В областта на главата и коремчето ракообразните имали специални епидермални жлези, които синтезират и отделят ензима луцифераза. В епидермиса на ракообразните се синтезира и веществото луциферин, което под взаимовъздействието на луциферазата започва



Metridia longa

да излъчва силна фосфоресцираща светлина. Понякога, по време на приливи или при силно вълнение в крайбрежните северни води, малките ракообразни се изхвърлят с морските вълни и по близките до бреговете снежни прѳспи. Именно в такива моменти на изхвърляне и временно прѳстояване на животните в крайбрежните снежни прѳспи се наблюдават и многобройни точки и петна на силно светене.

Дали това явление по бреговете на северното Бяло море се проявява в последните години също поради глобалното затопляне на Световния океан е трудно да се каже засега. Но то предизвиква интереса на учениите от северните морски страни и вече е обект на по-системни наблюдения и проучвания.

По Наука и Жизнь

Как ще се възродят излолистните гори на Витоша?

Николай Цветанов, Момчил Панайотов, Евгени Цавков,
Александър Дунчев, Петър Желев

Всеки туристически пътеводител описва Витоша като планина, покрита с обширни и гъсти гори. Близостта ѝ до големи антични градове и по-малки селища неминуемо е оставила своя отпечатък върху нейните гори. Запазени стари документи свидетелстват, че по време на Османската империя районите на Витоша и Самоковското поле са едни от най-важните места за добив на метални руди в днешните предели на България.

На място е извършвана и първоначалната преработка на рудата в т.нар. *видни*, което е изисквало изгарянето на изключително големи количества дърва и дървени възлища. Според пресмятания на Иван Трифонов, цитирани от Павел Делирагеv в неговата книга „Витоша“ (1926 г.), за 24 часа една видня е поглъщала около „3 коли руда, 600 оки възлища и 300 оки дърва“, или около 770 kg възлища и 380 kg дърва. Склоновете на реките Бистришка и Янчовска над с. Бистрица, в които попада територията на днешния резерват „Бистришко бранище“, са втората по важност област с магнетитна руда на Витоша след тази до с. Владая. Поради това, и според запазената информация за наличие на видни по поречията на реките, може да се прецени, че на място били изгаряни изключи-

телно големи количества дървен материал и територията на днешния резерват е била арена на много интензивно изсичане на гората. При подобни нужди от горим дървен материал вероятно не е имало съществен подбор и всички подходящи дървета са били обект на добив. Според сведения на Илия Рагков, цитирани от Леонид Йорданов в книгата „Планината Витоша“ (1977), за производство на дървени възлища са били избягвани много тънките и най-дебелите дървета, и по този начин все пак се е давала възможност на горите да се възобновяват. Сведенията за усилията за опазване на горите са оскъдни или противоречиви. Делирагеv посочва, че Хюсреv паша (1769 – 1855) назначил горски пазачи на Витоша, които охранявали не само неговите, но и общинските

гори. Малко по-късно обаче, след назначаването му за управител на София през 1859 година, Осман Ферит паша позволил (а според някои източници и „заповядал“) на селяните от околните села да изсекат витошките гори. Посочват се и сведения за това, че добивът на метални руди рязко спада след Кримската война, като това било свързано с влошаващото се състояние на Османската империя и спадналото търсене на метали, както и с вноса на по-евтино желязо от Централна Европа.

Днес, повече от 160 години по-късно, следите от подобни дейности все още са видими на Витоша. При теренната работа по проучване на историята на смърчовите гори в България, екип от Лесотехническия университет установи на много места в горите по северния склон на Янчовска река остатъци от

жижни, в които на място са произвеждани дървени възлища. Такива са описани и в статията на д-р Кр. Захариева от 1940 г. „Горната граница на иглолистните гори в Витоша“. Вероятно тогава жижните са били много по-ясно видими и авторката на цитираното проучване се е натъкнала на по-голям брой от тях. Анатомичен анализ на възлени от жижните е показал, че заедно с широколистни видове са били използвани и иглолистни, като обикновен смърч (*Picea abies*), а в по-високите части – и дървесина от видове на род Бор (*Pinus*), вероятно клек (*P. mugo*).

Силно влияние върху структурата и състоянието на горите е оказало и отглеждането на големи стада тревопасни животни. Още турският пътешественик Евлия Челеби (средата на XVII в.) обръща внимание на изключителното



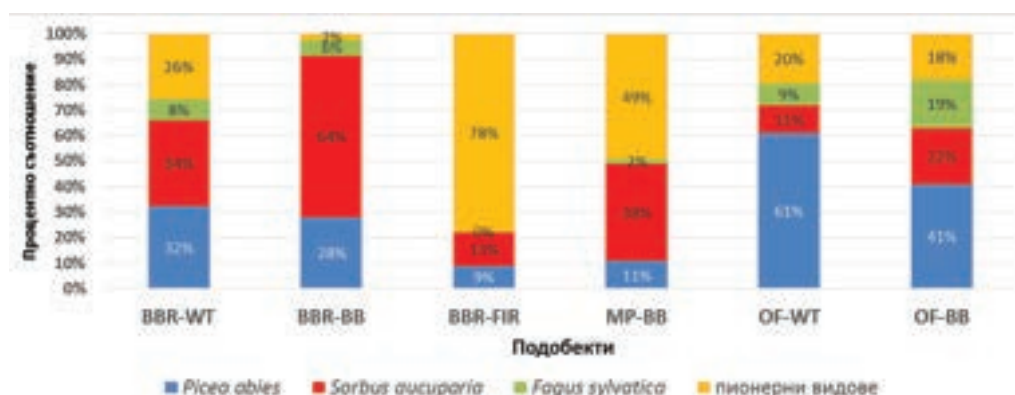
Поглед към ветровалната площ в резервата „Бистришко бранище“

значение на пасищата на Витоша, като според него във високите части е имало около 3000 кошари и през летния период са отглеждани стотици хиляди овце. Основна роля са играли номадските общности на юруци, които ползвали Витоша за летни пасища, а през зимния период се прехвърляли в Беломорието. Дори сведенията на Челеби да са преувеличени като брой, те добре очертават значението на високотоплинските пасища на Витоша. Според сведения на Делирадев, след Освобождението Витоша не загубва значението си в това отношение. По времето на написването на книгата „Витоша“ (1920-те години) във високите части все още съществуват махали на каракачани и куцовласи, като се споменава за една под вр. Голям купен, който в момента е на територията на „Бистришко бранище“. По-ниските части на планината били използвани активно за паша на говеда и стага кози, отглеждани от местното селско население.

За миналото на горите в резервата „Бистришко бранище“ подсказват и най-старите открити карти на При-

роден парк „Витоша“. Тези „исторически съкровища“ от 1938 г., съхранени в Музейната сбирка на Лесотехническият университет, посочват голяма част от билото между реките Янчовска и Бистришка с названието „Кюмюр езрек“, което косвено говори и за добив на възлища („кюмюр“ на турски), и за наличието на кошари и пашуване („езрек“ – лятна кошара за добитък). Друга местност по същото било се нарича Каркъма, като на това място е извършвано лятното стригане на овце. Немалка част от територията на смърчовите гори в резервата са отбелязани като тревно-смъркови съобщества. Тези карти посочват и съществували по това време горски пътища, които са навлизали дълбоко в смърчовите гори на сегашния резерват.

В резултат на силната експлоатация на иглолистните гори, която е прекратена сравнително скоро, голяма част от сегашните гори са се възобновявали в кратък период и съответно са заети от предимно едналиви по възраст гървета. Това от своя страна води до опростена в структурно отношение гора, в



Процентно съотношение на количеството подраст от основните дървесни видове в шест експериментални площи на Витоша. Първите три площи са на територията на резерват „Бистришко бранище“, а следващите три – от други площи на Витоша

която няма отделни поколения дървета и има сравнително беден видов състав.

Обликът на Витоша, както и на много други планински гори в България, е резултат от векове интензивно стопанисване, като естествената динамика на тези гори е слабо позната, особено дългосрочното им развитие и ролята на природните нарушения (популярни в англоезичната литература като *natural disturbances*). През последните няколко десетилетия броят на природните нарушения се увеличава в цял свят. Броят на горските пожари в западните части на Северна Америка се е увеличил близо пет пъти през периода 1987 – 2020, спрямо 1970 – 1986 г. В същото време количеството на регистрираните calamities (масова поява на насекоми) е безпрецедентно високо – засегнати са повече от 30 млн. ха изголистни гори. Подобни тенденции се забелязват и при природните нарушения в цяла Европа, като България не прави изключение. В миналото на природните нарушения в нашата страна не се е обръщало значително внимание. За някои от по-големите от тях (главно пожари и ветровали), които са оказали съществено влияние върху горския сектор или друг отрасъл в даден район, освен данни за техния мащаб, е събирана информация за последвали реакции и за справянето с последствията. Всъщност „адекватен архив“ за природните нарушения назад във времето не се води и при необходимост за тяхното изучаване, анализите се основават на документи, които може да са недостоверни или непълни, както и да отразяват едностранно възникналите събития. На база исторически документи екипът от Лесотехнически университет установява, че природните нарушения са сред най-важните фактори, оформящи динамиката на горите и об-



Гл. ас. г-р Николай Цветанов завършва „Горско стопанство“ в Лесотехнически университет (ЛТУ) през 2013 г., а през 2017 г. защитава докторска дисертация. Научните му интереси са свързани с екологията на дървесните видове и включват няколко направления: динамика на развитие на високопланинските гори, дендрохронология, анатомия на дървото и ксилогенезис при дървесните видове.



Доц. г-р Момчил Панайотов завършва „Горско стопанство“ в ЛТУ през 2000 г. Защитава дисертация през 2007 г., а от 2016 г. е доцент. Научните му интереси са свързани с влиянието на природните нарушения върху естествената динамика във високопланински гори, вкл. с влиянието на екстремни климатични прояви върху дървесните видове (дендроекология).



Смърчов подраст върху коренова плоча



Смърчов подраст върху мъртва дървесина

лика на ландшафтите в България. Установено е, че най-честите природни нарушения в планинските гори на нашата страна в исторически аспект са пожарите (39%), следвани от ветровалите (31%) и лавините (20%), като причина за повечето пожари се счита човешката дейност. Каламитетите, повредите от мокър сняг и лед са едва около 10% от документираните нарушения в нашите гори.

Горната граница на гората в нашите планини, включително и на Витоша, най-често е формирана от обикновения смърч (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Този излолистен вид се характеризира с хоризонтална коренова система, което го прави чувствителен към колебанията на почвената влага и изключително податлив на изкореняване от по-силен вятър, особено върху по-плитки и каменливи почви, каквито са и почвите на Витоша. При тези биологични особености на обикновения смърч и специфичния релеф във високите части на Витоша не е изненада, че ураганните ветрове през пролетта на 2001 г. са причината за по-валянето (ветровал) на дървета на голяма площ, последвано от развитието на каламитет през лятото на следващата година и избухването на голям пожар през 2012 година. Съвсем логично възниква въпросът за бъдещето на всички подобни планински гори в страната.

Многобройни проучвания показват, че природните и антропогенните нарушения определят до голяма степен видовия състав, структурата и протичането на процесите в гората. Едно от най-важните влияния на нарушенията върху горските екосистеми е отклонението от предсказуемото им сукцесионно развитие в отсъствие на нарушения. Природните и антропогенните нарушения най-често се приемат като



Гл. ас. g-р Евгени Цвков завършва „Горско стопанство“ в ЛТУ през 1995 г. и от 1996 е преподавател по дендрология. Защищава дисертация върху систематиката на дърбовете от секция Robur. Научните му интереси са свързани с екологията и систематиката на дървесните видове, както и с историята на горите и горското дело.



Д-р инж. Александър Дунчев завършва „Горско стопанство“ в ЛТУ през 2012 г., а през 2017 г. защитава докторска дисертация върху динамиката на смърчовите гори в ПП „Витоша“. От 2017 г. работи в Югозападното държавно предприятие в Благоевград, а от май до септември 2021 г. е изпълнителен директор на Изпълнителната агенция по горите. През ноември 2021 г. е избран за народен представител.



Връх Черната скала през 1930-те години заедно с горската хижа (сега х. Боевица)

фактор, оказващ негативно влияние върху гората, тъй като те я извеждат от състоянието на временно екологично равновесие. Това е породило схващането, че всички нарушения са „негативен фактор“ и че във всички случаи те трябва да се контролират, доколкото това е по силите на човека. В действителност, в повечето случаи нарушенията са необходим екологичен процес, благодарение на който горските екологични системи, които не са обект на активна стопанска дейност, поддържат своята устойчивост и производителност. Достатъчно е да споменем само, че благодарение на дребномащабните природни нарушения се поддържат биологичното разнообразие, хетерогенната структура на гората и възобновителният процес. По-голямото възрастово, видово,

генетично и структурно разнообразие в гората са предпоставка за по-висока екологична устойчивост и продуктивност. От гледна точка на динамиката на гората е важно да се направи разлика между различните видове нарушения според техния размер. Мащабът на формираните вследствие на нарушенията отвори в склона на гората варира от малки „прозорци“, създадени от отпадането на отделни дървета, големи клони или малка група дървета, до „котли“, с площ до един или повече хектара.

Ветровальт през 2001 г. във Витоша засяга над 70 ха, като засегнатата площ в резерват „Бистришко бранище“ е 50 ха. При големите по площ нарушения (едроплощни) условията на средата се променят бързо, което създава предпоставка за появата на нови видове, наречени пи-

онерни. Тези видове са най-често непретенциозни към новите условия, светлолюбиви и бързо растящи. Такива дървесни видове са белият бор (*Pinus sylvestris* L.), трепетликата (*Populus tremula* L.), офиката (*Sorbus aucuparia* L.), обикновената бреза (*Betula pendula* Roth), ивата (*Salix caprea* L.), както и плодни храсти като дивата малина (*Rubus idaeus* L.), различни видове къпини (*Rubus* spp.) и други. Тези видове създават нови екологични ниши, които на свой ред „приличат“ и нови видове, увеличавайки по този начин биологичното разнообразие. Обикновено в горите, доминирани от един или два дървесни вида, разнообразието на екологични ниши, респективно и „наборът“ от условия са ограничени,

което е и прегноставка за по-малко разнообразие на видове, обитаваща конкретната среда.

Противно на първоначалните очаквания, пионерните видове не играят съществена роля във възобновяването на гората след ветровала на Витоша. Това до голяма степен може да е свързано и с почти пълната им липса в предходния състав на гората и съответно ограниченото количество на семена веднага след ветровала. От друга страна, участието на малината в състава на следветровалната растителност е високо. Вероятна причина за това е поддържането на голосечищната форма на стопанисване в миналото и постоянното присъствие на добитък, което е спома-



Връх Черната скала днес



Проф. д-р Петър Желев завършва специалност Горско стопанство в ЛТУ през 1985 г., а през 1992 г. защитава докторска дисертация. Научните му интереси са свързани най-общо с устойчивото ползване на природните ресурси, а по-специфично – с популационната и еволюционна генетика на растенията и опазването на биологичното разнообразие.

гало за непрекъснато високо присъствие на малини и създаване на много добра семенна банка в почвата. Семената на малината могат да оцелеят много дълго в повърхностния почвен слой и да изграт роля на семенна банка дори след столетия. Интересен е и фактът, че обикновеният бук (*Fagus sylvatica* L.) постепенно заема нови територии с по-голяма надморска височина, в сравнение с тази, при която е присъствал трайно в състава на предишните гори. По този начин може да се говори за „възстановяване на нормалния състав“ на гората до около 1500 – 1600 м н.в., имайки предвид, че в миналото прекомерните сечи вероятно са намалили участието на обикновения бук в тази зона. Радващ факт е, че в тази зона в настоящия момент много добре се развиват оцелели от ветровала и ко-

рояда дървета от обикновен явор (*Acer pseudoplatanus* L.) и от балканския ендемит планински явор (*Acer heldreichii* Orph. Ex Boiss.). Те ще внесат в бъдещата гора разнообразие във видовия състав, а и много красив ландшафтен елемент през есента. Това не е за пренебрегване, като се има предвид, че софиянци и гостите на столицата ценят Витоша предимно като място за излети и отгих и красивите природни гледки са предимство.

Подобни примери могат да бъдат посочени и от други планински изголистни гори след природни нарушения. През 2000 г. голям пожар обхваща 370 ха високопланински гори и клекови формации около туристически комплекс „Маловица“ в Рила планина. В първите години след пожара възстановяването на гората е главно от пионерни видове като бреза, ива, трепетлика и едва след около 5 – 6 години се появяват и „типичните“ за тези гори видове като бялата мура (*Pinus peuce* Griseb.) и обикновеният смърч. Очаква се съставът на гората, поне през следващите 30 – 40 години, да бъде от смесен тип, с широко участие на пионерни видове като ива, трепетлика и бреза. Постепенно процентното участие на иглолистните видове, предимно бяла мура, обикновен смърч и клек, ще се увеличава и след период от няколко десетилетия те ще започнат да доминират в състава на бъдещата гора.

Големината на площта, засегната от природно нарушение, определя до голяма степен състава на дървесните видове, които ще участват в бъдещата гора. Малките по площ нарушения (дребноплощи) най-често се възобновяват от сенкоиздръжливи видове, появили се като предварително възобновяване. По този начин участието на пионерни видове е силно ограничено, поради лип-

сата на подходящи светлинни условия в по-малките засегнати площи от природното нарушение. Например, в резерват „Парангалица“, Рила планина, след серия природни нарушения, обликът на гората е формиран основно от сенкоиздръжливи видове като обикновения смърч и обикновената ела (*Abies alba* Mill.). Независимо какъв е размерът на засегнатата площ, след природни нарушения се формира голямо разнообразие от микроусловия, като обънати коренови плочи, микропонижения, мъртва дървесина и гр., които представляват подходящ възобновителен субстрат. Мъртвата дървесина е един от основните възобновителни субстрати в смърчовите гори. Със своята физикохимична характеристика, включваща пореста структура,

благоприятен влажностно-въздушен режим, умерена киселинност, хранителни вещества и микологична среда, тя е изключително подходяща за развитието на смърчовия подраст, позиционирайки го над силно конкурентните тревни видове и студения въздух, задържащ се в по-ниските микропонижения. Мъртвата дървесина оказва влияние и върху интензивността на слънчевото греене спрямо приземния слой и дебелината на снежната покривка. Установено е, че мъртвата дървесина представлява подходящ субстрат за подраста на обикновения смърч едва след определен период от време, когато достигне подходяща степен на разлагане. Най-често този период е между 20 и 60 години, необходими за достигането на определен клас на раз-



Възобновяване на ветровалните и опожарени площи. На преден план индивиди от малина (*Rubus idaeus*), обикновен явор (*Acer pseudoplatanus*) и червен бърз (*Sambucus racemosa*), а в тревния етаж – теснолистна върбовка (*Epilobium angustifolium*)



Панорамна снимка, включваща и ветровалните площи

Снимки: авторите

лагане на мъртвата дървесина. С увеличаване на надморската височина поради промяна именно на температуро-влажностния режим, се променя и скоростта на разлагане на мъртвата дървесина, като процесът се забавя с десетилетия. Най-подходяща за пограста е мъртвата дървесина достигнала трети, четвърти или пети клас на разлагане.

В крайна сметка, въпреки опасенията на обществеността, че смърчовите гори на Витоша зазиват, гнес въпросът е не дали там отново ще има гора, а каква ще бъде тя и кога ще се възстанови. Международният и българският опит от последните десетилетия показват, че природните нарушения са не само ключов елемент от естествената динамика на смърчовите гори, но и в дългосрочен аспект създават мозайка от хомогенни и хетерогенни площи. В резултат на това горите представляват сложна система от участъци с различна възраст, фаза на развитие, понякога и видов състав, което ги прави по-устойчиви на следващи нарушения и по-богати на биологично разнообразие. Засегнатите от природни нарушения смърчови гори на Витоша не са изключение. В момента в тях се наблюдава много пъстра мозайка от добре възобновени участъци с различно участие на обикновен смърч,

обикновена ела, обикновен бук, ива, офика, бреза, трепетлика и храстови видове като малина и червен бъз. Най-забавено е възобновяването на пожара, но и там има обособени участъци с наличие предимно на ива. Част от ветровалната площ в резерват „Бистришко бранище“ вече е толкова добре възобновена, че ако се погледне от отсрещните склонове, не може да се види празно място между младите дървета. Всичко това създава както много разнообразна гора, така и добра среда за дивите ѝ обитатели, които намират защита и храна от горскоплодните видове.

Не е реалистично да се смята, че по-добри егромащабни природни нарушения, каквито се случиха на Витоша, са прецедент и няма да засегнат отново други гори. Напротив – обширните смърчови гори в нашата страна, които са и част от историческото наследство, са изключително уязвими и вероятността от нови природни нарушения е висока. В условията на променящ се климат и очаквано повишаване на средните температури, количеството на нарушенията несъмнено ще се увеличава. Това налага по-добро разбиране на причините за тяхното възникване и интегрирането им в стопанисването на горите. ■

Защо „гърмят“ гърмящите змии?

Гърмящи змии – това странно име е дадено на една разнообразна и опасна група отровни змии, населяващи за щастие само Американския континент от Канада до северна Аржентина. Гърмящите змии



наброяват около 40 вида и подвидове и са включени в един род с научното име *Crotalus*. А то произхожда от гръцката дума *krotalon*, която има госта значения като гърмя, трещя, тропам, кастанети и гр. Тези средни по размери змии, с дължина на тялото от 50 до 150 см., имат една характерна особеност, дала основания за името им. Това е късата опасна част, снабдена с различен брой твърди люсповидни рогови образувания, подобни на черупки, които издават силен шум при движение. Те са подвижно разположени в самия край на опашката и при резки движения на опасната част при опасност или силен стрес започват да тракат, тропат или „гърмят“ с различна сила. Доскоро се приемаше, че гърмящите змии издават подобни звуци когато се готвят за нападение, но въпросът защо трябва да предизвестяват жертвите си с подобни звуци оставаше дискуссионен? Хранителния спектър на гърмящите змии е широк, а предпочитаната им храна са различни видове гущери и гекони, дребни гризачи, птици, рядко и по-едри бозайници като катерици, кучета и гр. Отровата им има силен невротоксичен ефект. Не проявяват агресивност към човека и го избягват, нападат само при опасност и защита от него.

Екип от учени от Мюнхенския университет извършили по-подробни изследвания върху поведението на гърмящи змии в експериментални условия и успели да установят известни различия в шума от тракането на опашката при различни случаи на заплахи към

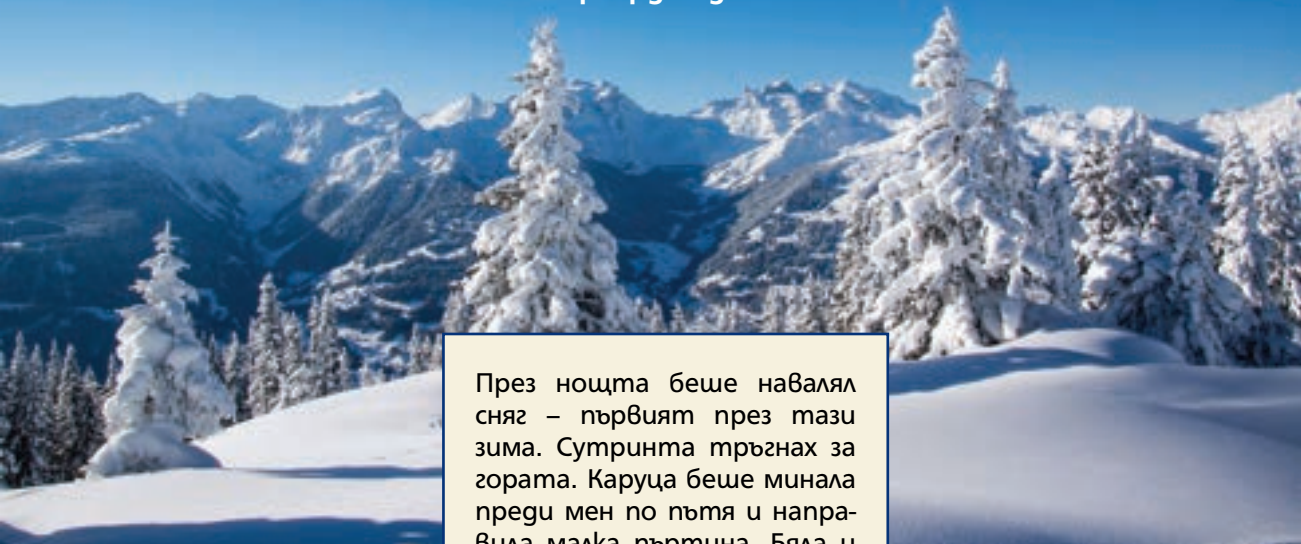
животните. Резултатите от изследването са публикувани в известното международно списание *Current Biology* (2021) и разкриват нови факти от поведението на гърмящите змии. Били използвани и по-съвременни методи за изучаване на поведението,

реакцията и силата на шума от опасната част чрез записващи устройства и екран с черен кръг, символизиращ заплахата за животните, който ту се приближавал, ту се отдалечавал от тях. В началото, когато черният кръг едва се забелязвал на екрана, змиите реагирали със шум с ниска честота около 40 Хц, но когато този кръг се приближавал и застрашавал животните, те реагирали с бързо повишаване на честотата от 60 до 100 Хц. В резултат от експериментите учените правят извод, че когато гърмящите змии нападат обичайните си жертви, напр. дребни гризачи, те не издават звук или „гърмят“ много слабо, създавайки впечатление, че са далече от жертвата. Но когато към тях идва едро животно или човек, който е опасност за живота им, те усещат че не могат да се справят с него и започват да „гърмят“ със силно предупредително тракане. В заключение учените правят извода, че силното тракане или „гърмене“ на опашката при гърмящите змии не е признак за последващо нападение на жертва, а е по-скоро предупреждение към агресор да се отдалечи и избяга срещата. Ако човекът или животните, към които е отправено предупреждението не се отдалечи, то се повтаря многократно на все по-увеличаващи се честоти. И едва при непосредствена опасност за живота им използват и своето отровно оръжие.

По *Current Biology*

Един зимен ден в гората

Еберхард Унджиян



Пресният, не много дълбок сняг дава най-добра възможност да опознаем „горския народ“. Така се е изразявал Дерсу Узала – великият следотърсач на тайгата. Е, аз не мога да се меря с този вещ познавач на горските обитатели, но все пак... Следите се виждат, рисуват или снимат най-добре при ниско слънце – сутрин и вечер. Ето, отляво е минал заек. Скок-подскок и двете задни лапички са отпечатали

През нощта беше навалял сняг – първият през тази зима. Сутринта тръгнах за гората. Каруца беше минала преди мен по пътя и направила малка пъртина. Бяла и сякаш празнична, гората се е заслушала в шумовете на близкото село. До едно време долитаха кучешки лай, мучене на добитък и приглушеното боботене на някакъв мотор. Сетне и това утихна. От време на време снежът падаше от клоните с лек шепот. Нагазих встрани от пътя – предвидливо си бях надянал гети до колене – и се заogleждах.

целите си стъпала пред кръглите вдлъбнатинки на предните. Какво ли го е накарало да напусне леговището си под ниско сведения храст? Пипам с ръка – още е топло. Значи току-що е изскочил. До леговището са нанизани като на броеница, в една линия, малки кокетни стъпки, без съмнение – лисица.

Насреща виждам озгизаните стебла на храст. Кората им е смъкната чисто,

сякаш някой я е дялkal с ножче. Заекът има най-егрите резци между нашите гризачи. О, моля за извинение – грешка! Заякообразните спадат в отделен разред (Lagomorpha). В него влизат нашенският див заек (*Lepus capensis*), полярният заек (*L. timidus*) – зимното му кожухче е чисто бяло и неслучайно руснаците го наричат беляк, както и домашният заек подземник (*Oryctolagus cuniculus*). Тук спада и пищухата (*Ochotona pusilla*), която днес обитава само северните ширини, но някога е живеела и у нас. Останките ѝ са намерени в пластове от ледниковото време и по-късно, главно в Северна България, между другото и до Магара, където ги откри нашият бивш кръжочник, а после и колега Иван Митев. Находката е публикувана в докторската му дисертация. Съзбието им досущ прилича на това на истинските гризачи. Отпред са резците, само че при тях са два чифта, следва една междинна част, без зъби – нарича се диастема – и накрая кътните зъби. Въпреки тази прилика обаче те не са близки роднини – просто еволюцията им е вървяла успоредно (казва се още паралелна еволюция).

През зимата зайо, при липса на друга храна, огризва корите на дървета и храсти. По това време кората е добър източник на хранителни вещества, натрупани в нея с цел пъпките да се развиват бързо през пролетта. Зайците, пък и полев-



Стъпки на заек в снега. Двете задни лапички са отпечатали целите си стъпала пред кръглите вдлъбнатинки на предните



Пищухата (*Ochotona pusilla*) днес обитава северните ширини, но някога е живеела и у нас. Останките ѝ са намерени в пластове от ледниковото време в Северна България



*Кълвач си намира шишарка. Обикновено ги разкълвава на едно избрано дърво, под което можем да намерим цял куп „обработени“ шишарки. Нарича се „кълвачова ко-
вачница“*

kume – сива (*Microtus arvalis*), рижа горска (*Clethrionomys glareolus*) и водният плъх (*Arvicola terrestris*, не е никакъв плъх, но принадлежи към същото семейство!) много я „обичат“ и затова я нападат.

Забелязват се и следи на сърни (*Capreolus capreolus*). Ето ги, спрели са между стволите на гората и внимателно, със страх гледат към мен. Хайде милички, почакайте малко! Нищо лошо няма да ви сторя. Искам само една снимка. Не съм ловец с пушка, а съм насочил към вас безобидния телеобектив на фотоапарат. А сърните, научени от горчивия вековен опит, събран в принудителното съжителство с звукия хищник, се скриват с дълги, грациозни скокове. И фотолентата ми, уви, остава празна. Летният косъм на сърните е риж, а зимният – сиво-кафяв и много по-гъст, за да пази от студа.

Пътюм си отбелязвам наблюдаваните птици: на първо място, разбира се, синигери. Големият и синият – на мал-

ки групи, докато боровият и жалобният синигери винаги се срещат поединично. После червеношийка; елшови скатийки, жълти с черничко по челото и под брадичката, също толкова подвижни, почти „нервни“, като синигерите. През зимата, освен черният кос (*Turdus merula*) и пойният грозд (*T. philomelos*), които остават и да презимуват, при нас голитат и гнездящите по на север гроздове – имелов, най-егър, беловежд и хвойнов. Кълвачите също остават. Видях и си отбелязах големия пъстър (*Dendrocopus major*), един зелен (*Picus viridis*) и за моя радост – първенеца сред тях, черният кълвач или още възли-

щар (*Dryocops martius*). Той е най-егър, дълъг над 40 см и с разпереност около 60 – 70 см, цялият черен, с яркочервена ивица по средата на главата, която при мъжкия обхваща челото до тила. Докато полетът на другите кълвачи е вълнообразен, при него е праволинеен. Всички кълвачи си издълбават гнездовата дупка с общ труд на партньорите, като предпочитат по-стари дървета, както иглолистни, така и широколистни. Входът при възлищара не е кръгъл, както при останалите, а е елипсоиден и по-голям, около 9 x 12 см. Когато барабани по сух клон през пролетта, за да привлече някоя „благосклонна дама“, се чува надалеч, докъм 2 – 3 км. Барабаният, разбира се, и другите кълвачи, но естествено по-слабо. Питал съм се: а не ги ли заболява главата от това?! Очевидно не, иначе не биха удряли така често-често.

И още един зимен гост сме срещали неведнъж – голямата сива сврачка (*Lanius excubitor*). „Нашите“ сврачки, червено-

гърбата, черночелата, както и по-редките червеноглава и белочела се хранят главно с разни насекоми, но си добиват епизодично и друга, „по-съществена“ добавка към менюто. През есента отлитат на юг. От разположените на север от нас части на ареала си „на смяна“ иде голямата сива сврачка. Според румънския „Атлас на гнездящите птици“, най-близките места са по Карпатите. По име тя е пойна птица, но с поведение на същински хищник! На 12.02.1998 на о-в Вардим, заедно със служители лесовъди и колеги от WWF, станавме свидетели на истински лов. Сврачката преследва и хвана голям синигер и се скри под един голям куп съчки, за да го изяге там на спокойствие. Поведението ѝ беше като на северен сокол или малък ястреб – ловец на птици!

По време на среднозимното преброяване на водолюбивите птици наши колеги на изток от Русе за свое учудване са наблюдавали и сокерица (*Nucifraga caryocatactes*). Тя е свързана с иглолистни гори и според румънския атлас най-вероятно е долетяла от южните склонове на Карпатите.

А ето и една груза стара познайтница – катерицата (*Sciurus vulgaris*). Седи на пън и си гризе нещо, хванала го с предните лапички. Аз я гледам през визьора на добрата стара Praktica. С телеобектива я докарвам „на една ръка разстояние“. През лятото кожухчето ѝ е суро – сиво-кафяво, само понякога рижо, като на посестримите ѝ в Средна Европа. А сега е още по-сиво и, разбира се, по-гъсто. На ушичките ѝ стърчат кичури от косми, а опашката е пухкава, пухкава. Освен в горите

около Русе, по Ломовете, из Лудогорието (Делиормана), сме я виждали неведнъж в „Парка на Младежта“, сега „Парк на Възрожденците“ и даже в централните части на града. И тя като грижовна стопанка си събира зимни запаси – предимно жълъди, лешници, семена от дървета, липа, клен, костилки от сливи и др. За разлика от лалугера, член на същото семейство, не изпада в зимен сън. Само при лошо време, напр. усилен снеговалеж, стои до няколко дни в топлото си гнезденце. Откривали ли сте такова? Строи го доста нависоко в дърветата, обикновено близо до главния ствол. Кръгло, доста голямо, с гуаметър до 50 см, от вейки, подплатено с листа, мъх и трева. С два входа, които запушва отвътре, когато е много студено.

По едно време – гали съм я уплашил – се обърна и набързо се покатери на близкото дърво. Скача ловко между клоните. С моя стар, госта тромав огледален фотоапарат, снимането е почти непосилна задача. Затова, възхитен,



Катерица. На ушичките ѝ стърчат кичури от косми, а опашката е пухкава....



Ястребът е един от опасните врагове на катерицата. При нападение тя прави бързи обиколки на дървото, в които птицата не може да я достигне

я следя във видното поле на бинокъла. След това се спуска с главата наголу, захваната здраво с остриите, закривени ноктенца на задните крака за грапавините на кората. В някои случаи тази способност може да ѝ помогне. Особено когато е нападната от страшен враг – големият ястреб (*Accipiter gentilis*). Тогава тя светкавично обикаля в тесни спирали около ствола, докато стигне някоя хралупа, гнездото си или по-гъст шубрак и така успява да се спаси. Егратта граблива птица е принудена да прави по-широки кръгове и затова понякога си изпуска плячката. Но има и един безпощаден неприятел, не по-малко ловък катерач – златката (*Martes martes*). От него отърване няма. Той е по-силен и още по-издръжлив, бърз и стръвен. Гони я до пълно изтощение и накрая я хваща. След видрата именно златката има най-ценен кожух, копринено мек, гъст и лъскав. За разлика от братовчедката си – белката (*M. foina*, наричат я още самсар) отблязва човека и неговите селища. Навремето, в началото на миналия век, според нашия именит съгражданин

В.Т. Ковачев, се е срещала и в Русенския край, но с изсичането на старите гори е изчезнала. Понастоящем най-близките находища са горите около Воден, Разградско. Музеят на Русе притежава материал от там.

Я да видим, какво е гризала нашата познайница! Аха, шишарка от засажените тук борове. Дунавската равнина по природа носи зелено рухо от т.н. равнинна гъбраве – смесена широколистна гора с около 60 вида дървета и храсти и някои увивни. Водещи са гъбовете – зимен, летен, цял, космат и блазун. През шестдесетте

по нашия край, а и не само тук, след изсичането на листопадните гори, бяха залесени големи площи с иглолистни, на първо място бял и черен бор (*Pinus pinus*, *P. nigra*), които по начало в България растат на по-високи места, в планините. Шишарките им са любима храна на много горски обитатели – кълвачи, кръсто-човка (*Loxia curvirostra*), катерица, мишки, кафява горска полевка. И тук отново се захващаме с моето любимо занятие – полско-горската криминалистика. Защото, както всеки от нас има свой почерк, така и „работата на горските труженици“ се различава.

Катерицата е по-егра и по-силна. Хваща шишарката с предните си лапички и с резците откъсва твърдите люспи, за да стигне до хранителните семки. Така боровата, пък и смърчовата шишарка добиват неугледен, направо „чорлав“ вид, съвсем „неглиже“, както са казвали домакините някога.

В литературата, особено руската, редовно се споменава за гъби, които се консумират сурови или се закачат по вейките да съхнат. Професор Фор-

мозов е написал една чудесна книга – „Спътник на следотърсача“, илюстрирана с превъзходни собствени рисунки. Навремето, като начинаещ „горски криминалист“, ми беше настолна, пък и сега честичко я разгръщам. Странно – колкото и да съм обикалял по баирите и горите – а по „професионална необходимост“ се вирам както по земята под краката си, така и по короните на дърветата, такъв аз чудо досега не съм срещал!

От своя страна горските мишки и полевките, като по-дребни, по-слаби и със значително по-малки зъбки, постъпват по-прилежно. Просто силиците не им стигат да откъснат вдървените люспи и се принудени да ги отгризат. Те са различни от „катериците“, имат вид почти на ювелирна работа!

Зимните запаси на горските мишки (*Sylvaeetus sylvaticus*, *S. flavicollis*) се състоят от семена на различни дървета, жълъди, лешници, костилки от слива, череша, а също и семена от различни плевели. Колегата ни Л. Христов е намирал и претеглял „складове“ с от 1 до 3 kg запаси. Аз съм намирал също, но значително по-малки количества. Крият ги както под земята, така и в хралупи на дървета, често доста нависоко.

Кълвачите пък постъпват по своето. Откъсват шишарката, отнасят я до удобно дърво и я заклещват в цепка, пукнатина в кората или дупка, издълбана от тях нарочно за целта и я разкълват, за да стигнат до: семената. Под такова дърво можем да намерим цял куп обработени шишарки. Нарича се „кълвачова ковачница“. Няма начин да съберкате шишарка, разкълвана от кълвач с работата на катерицата или на дребните гризачи. Ето, че научихме как да разпознаваме делата на някои горски жители!



Еберхард Унджиян е завършил специалност „Биология“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Работил е като зав. отдел „Природа“ в Историческия музей в Русе (1960 – 1994). Теренен биолог, фотограф, пещерняк.

От двете страни на полегатата голина расте гора, но дъното е покрито само с трева. Сега е зима – газя из дълбокия до коляно пресен сняг. Ето, там отпред стои чакалото. Изкатервам се по дървената стълба. Горее, както може да се очаква, е точно такъв кучешки стуг, както и „навън“. Бинокълът 10 x 50 е „дежурен“ на врата ми. Той приближава 10 пъти и има диаметър на входящата леща 50 mm – това са най-пригодните показатели за нашата работа, както на ловците, така и на орнитолозите. От джоба на раницата изваждам термоса, подарен от колегите на Дирекция на ПП „Русенски Лом“ по случай 70-годишнината ми. Отпивам няколко глътки горещ чай – цяла благодат при тази „арктическа“ обстановка. Не прекалявам с течностите, защото трябва да се въздържа да се облекча наблизено – миризмата на човека и неговите „отходни продукти“ издават нежеланото му присъствие! Разказвали са ми с присмех за „пишман авджии“, които



До леговището са нанизани като на броеница, в една линия, малки кокетни стъпки – лисица

така са си провалили лова от чакало. Усетили това предупреждение с тън-кото си обоняние, далеч превъзхожда-що нашите нищожни човешки възмож-ности, всички горски животни ще си помислят гва пъти гали да припарят наоколо. А когато става въпрос за оце-ляване те мислят бързо. Нали и вълци-те, пък и всички грузи бозайници с те-риториално поведение, така бележат своята лична територия, съответно тази на групата или глутницата! Сега и чакам... то затова се и нарича чака-ло?!

Идвайки насам, видях ситни стъпки, наредени като в броеница. Лисицата е наминавала тук. И си мисля – колко по-грешни представи са се наслоили с вре-мето за много животни, не само тия, чиито живот и дейност са скрити под булото на нощния мрак, но и тия, с по-вече или по-малко дневно поведение, значително по-лесни за наблюдаване. В представите на повечето хора лиси-цата се храни предимно с ...кокошки. Хм, я да попрегледаме малко „визитни-те ѝ картички“, особено зимните. Но

с нужното внимание! Всички членове на семейство куче-та – вълк, чакал, лисица, пък и „най-добрия приятел на чо-века“, наш домашен любимец, в определени случаи могат да станат преносители на един много опасен паразит – кучешката тения. Затова изпращанията им се пипат и разчепкват със съответни предпазни мерки. И НИКОГА с ръка (ако не е защитена с ръ-кавица)! И какво откриваме при това? Същото, което е установил още преди мно-го години нашият колега, д-р Нено Атанасов от Зоологиче-

ския институт на БАН. На първо място гребни гризачи! Не съм имал щастието да я наблюдавам непосредствено, но съм го виждал на филм и на снимки. Ли-сицата прави невероятно гъвкав скок, извивайки тялото си на дъга, за да за-тисне мишката с предните си лапи. За-това и не е оправдано целогодишното ѝ преследване от ловците. Би трябва-ло ловният закон да предвиди и период на покой – особено, когато отглежда поколението си.

Има много следи на мишки около храс-тите до чакалото, които вероятно са привлекли лисицата. Полевките и миш-ките (систематиката ги поставя в от-делни семейства – Microtidae и Muridae) не изпадат в зимен сън. За разлика от грузите семейства – сънливци, кате-рици и хомяци. Затова първите са при-нудени от време на време да напуснат топлото убежище в търсене на семена и останали по веjkите плодове, кон-сервирани от студа. Горските мишки се катерят твърде ловко по дървета-та, докъм десетина метра височина. Те също предвидливо си събират запа-

си – за „кризисния период на зимата“. С колегите Любчо Христов и съпругата му, Мария Матева, сме излизали заедно да залагаме капани, по примера на знаменитите трапери, възпети от Карл Май и други автори на приключенска литература. Само че за мишки. Това е истинска страст – вечерта се поставят, а на разсъмване тръгваш „в трепетно очакване“ и не знаеш, на какво си попаднал! Навремето Цоло Пешев (тогава още главен асистент) беше не само най-добрият познавач на гребните бозайници – насекомоядни и гризачи, но и много добър учител. Та той към Странджа беше хванал нов вид бозайник за Европа – мишевидния сънливец (*Myomys roachi*).

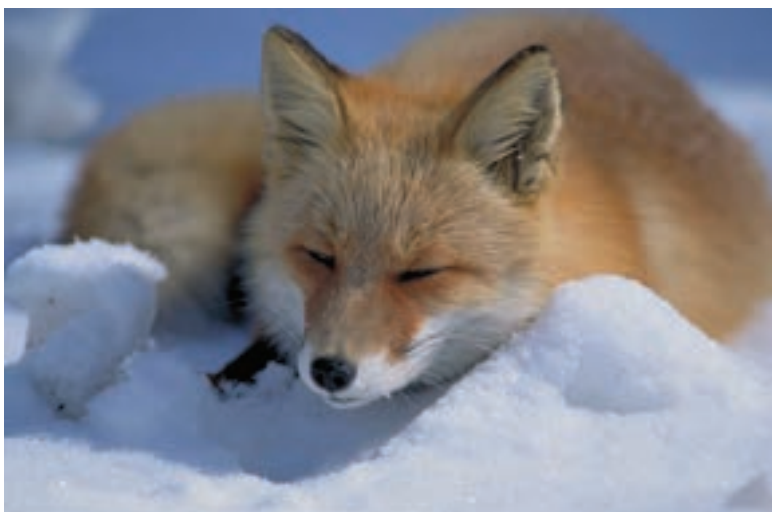
През зимата рано се здрачава. В съзнанието ми образът на хижата с топлата камина става все по-ярък и примамлив. От гората излиза сянка – появява се тънката муцунка и пухкава опашка на лисицата. Наближава предпазливо, като спира от време на време да гуши въздуха. Вижда ми се малко смутена или притеснена. Обективна констатация или си въобразявам? Много бавно и внимателно оставям бинокъла и взимам апарата с телеобектива. Да натисна спусъка или да изчакам да наближи още малко? Дилемата е да направя по-добра снимка или да рискувам да я изпусна! Знам, че след щракването на затвора ще видя само опашката, която се вее подире ѝ. Свивам блендата само на едно деление – светлината е почти вече недостатъчна. Натискам спусъка. Дали е станала снимката? След проявяването на филма установявам с

удовлетворение – заслужавало си е изчаждането. Богинята на фотолова – не знам точно как се е казвала тази чаровна особа, можеби „Фотодуана“ – пак ми се е усмихнала.

Упътвам се към хижата, за да си попълня полевия дневник. Това ми е железен принцип открай време. Една мъдра китайска поговорка гласи: „И най-бледото мастило е по-трайно от най-добрата памет“. Невъзможно е да се задържат всички събития и подробности. А често те са важна и надеждна основа за по-общаващи заключения.

С времето те неизбежно – и незабелязано – избледняват и даже могат да се смесват и наслазват. А това води до принципни заблуждения.

Луната занича през прозореца ми. Сякаш добра вълшебница отваря една след друга очичките на звездите, та мигат по тъмносиньото, чисто небе. Тази нощ ще бъде стугено. ■



Лисицата рядко яде кокошки, както е набедена от народните приказки. Гризачите са в основата на нейното меню

Снимки: Интернет

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Световната здравна организация одобри ваксина и срещу маларията



Първи ваксинации на деца в Кения с новата ваксина

Известно е, че маларията е широко разпространено паразитно заболяване на човека, което се причинява от едноклетъчни кръвни паразити от род Плазмодиум (*Plasmodium*), а нейни преносители са комари от род Анофелес (*Anopheles*). Позната е от древността, широко разпространена е и днес, главно в страните с тропичен и умерен климат в целия свят и ежегодно покосява живота на милиони хора, предимно деца. По данни на Световната здравна организация (СЗО) и в началото на XXI в. маларията е причина за смъртта на милиони хора (от 1.1 до 2.7 милиона през различните години!), от които около 1 милион са деца на възраст до 5 години. Особено широко разпространена е маларията в бедните страни на Африканския континент, където тя е причина за около 25% от детската смъртност.

Ще припомним, че маларията е била разпространена в недалечното минало и в България, но в резултат на енергични противомаларични мерки след Втората световна война, тя е ликвидирана като масово паразитно заболяване и през 1965 г. страната ни е призната от СЗО като страна с ликвидирана малария. След 1965 г., през различни години досега, в страната ни са отбелязани множество (над 2300!) случаи на вносна (импортна) малария, пренесена от чужденци или българи, работили в страни с активна малария, които обаче бързо и своевременно са били изолирани и излекувани от българските здравни служби.

Въпреки многогодишните опити на различни лаборатории и институти в света за създаване на ефективна ваксина срещу маларията, такава не бе създадена до настоящата година. През октомври чуждестранни научни и научнопопулярни списания и медии оповестиха новината, че вече е създадена и одобрена от СЗО ваксина срещу маларията, наречена Mosquirix, обозначена и със съкращението RTS.S. Според известното научнопопулярно издание Life Science вак-

сината е резултат на около 30 годишна работа на английската компания U.K. healthcare company GlaxoSmithKline, а според в. „Ню Йорк Таймс“ това е и първата призната (одобрена) от СЗО ваксина срещу паразитно заболяване на човека. Тъй като има няколко разновид-

ности на маларията при човека, причинявани от различни видове Плазмодиум, новата ваксина е специално разработена за превенция срещу т.н. „Тропическа малария“, причинявана от особено патогенния едноклетъчен кръвен паразит *Plasmodium falciparum*. Висока оценка за новата ваксина и позитивни очаквания за нейното приложение е изразил председателят на СЗО г-р Тедрос А. Гебриейсус (Dr Tedros A. Gebrieysus), който заявява: *„Това е исторически момент. Дългоочакваната Ваксина срещу маларията при децата е пробив за науката, за здравето на децата и за контрола на маларията. Използването на тази Ваксина е върхов инструмент за предотвратяване на малария, който ще спаси десетки хиляди млади животи Всяка година“*.

В процеса на разработването на ваксината, чрез различни програми на



Микроскопска кръвна картина на заразено с Тропическа малария дете

СЗО, тя е изпитана досега върху над 800 000 деца, главно от Гана, Кения и Малави, които са известни с високия процент болни от Тропическа малария. Ваксината се прилага в 4 дози, като се започва от деца на 5-месечна възраст и води до намаляване на смъртните случаи само с около 30% . Но в комбинация с някакво антималярийно лекарство, а такива има вече в света, смъртността се намалява до около 70 % , което се приема за изключителен резултат засега. Според прогнози на американското списание PLOS Medicine бързото производство и прилагането на новата ваксина може да предотврати ежегодно над 24 000 смъртни случаи на деца до 5 години в страните с Тропическа малария.

По Life Science

Бухалът – потаен и могъщ повелител на нощта

Асен Игнатов

Малко преди да стигна до нивото на изкуствено засадения боров масив, попаднах на голям плосък камък, на който дузина пепелянки се припичаха на есенното слънце, преди да влязат в комфортните си зимовища. Май е правило на фотографската съдба – точно в такива случаи човек не разполага с фотоапарат и се изпускат невероятни кадри. Преживях го, бавно се промъкнах, без да ги безпокоя и продължих надолу, а там ставаше все по трудно, та се налагаше да слизам като алпинист. На процеп на една почти вертикална скала попаднах на най-голямата пепелянка, която съм виждал и срещата не беше от най-приятните. Наложи се внимателно да заобиколя откъм още по-стръмната част. След няколко метра, придвижвайки се бавно и поглеждайки надолу, за да открия по-лесен път за слизане, забелязах цели 5 бухала (!), кацнали на скалите да

Първата среща в природата с някои от най-трудно откриваемите ѝ обитатели е много впечатляваща. Така се запознах и с бухала. Бях студент и при едно изкачване на планината Чепън в Западна Стара планина реших да сляза по най-трудната част – от върха към интересното за орнитолога Драгоманско блато.

се пощят необезпокоявани. Разгледах ги добре – два възрастни и три млади, които точно започваха да приличат на рогателите си. Сърцето ми се разтуптя от

вълнение, но тази тахикардия не продължи дълго, тъй като настъпих съчка, може би единствената наоколо. Това, за жалост, бе достатъчно. И петте птици излетяха без звук, плъзнаха се ниско над боровите корони се скриха в гората. Бързо слязох до блатото, но приятното усещане от това преживяване остана. Преживявам го дори и сега, като си спомням за ситуацията. И почти всяка година минавам през същото място, където наблюдавам как местната двоица успешно отглежда между едно и три малки...

Бухалът е най-еграта сова. Женските са по-едри и достигат до три килограма и половина тегло. Евразийски вид, който на юг гнезди до Африка, на

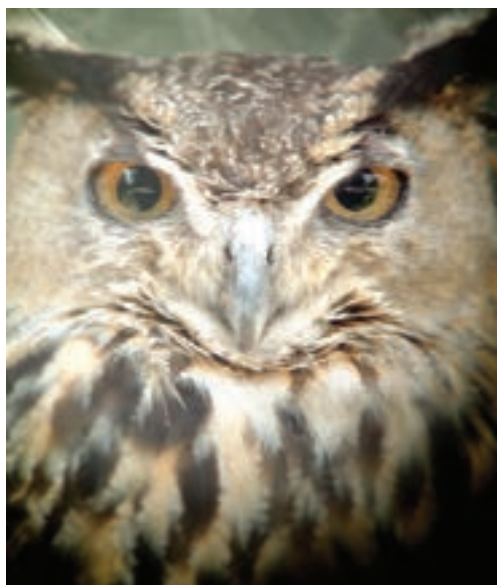


*Бухалът умее да се маскира, но тук на фона на ясното небе е добре различим.
Снимка при Дуранкулак рано сутринта*

север от Сахара. Известни са повече от двадесет подвиги, които се различават по окраската – от много бледи до много контрастни. Около главата и шията има големи черни ивици, а лицето е белезникаво до охристо и изпъстрено с тънки линии. „Ушите“ са добре изразени, черни до оранжево-кафяви от вътрешната страна. Под и около човката, както и по гърлото има бели петна. Маховите и опашните пера са ръждиво-кафяви до черни, изпъстрени с много напречни и надлъжни ивици. Гърдите също са изпъстрени от дебели надлъжни черни ивици, които постепенно преминават в по-тънки напречни вълнообразни линии, разположени на фона на ръждиво оцветяване. Бухалът е надарен от природата с много добър камуфлаж и кога-

то стои неподвижен трудно може да се отличи на фона на гърво или скала.

Има и особена „физиономия“. Клюнът и ноктите са черни, а црисът е оранжево-червен. Очите са големи и кръгли, много видими и хипнотизиращи. Бухалът притежава отлично зрение, което е ефикасно и в нощни условия. Размахът на крилата му достига до 180 см, а височината – до 70 см. Неслучайно английското му име Eagle-Owl се превежда буквално като „орел-сова“. Полетът му е бавен и абсолютно безшумен, а крилата са дълги и широки. Когато е кацнал, позата му е изправена и благодарение на окраската по перушината е трудно забележим. Бухалът явно го осъзнава, защото спокойно позволява да бъде приближен на няколко метра. В такава си-



Големите кръгли очи са най-впечатляващият елемент от „физиономията“ на тази птица

туация, той само притваря големите си забележителни очи, но продължава да ни наблюдава през процеп на клепачите. Обаждането е типичното бухане: „у-ху-хуу“ и най-често можем да го чуем привечер, точно когато слънцето залязва и птицата се обажда няколко пъти да предупреди за своето присъствие, тръзвайки на лов. Среща се в цяла България, но подобно на обикновената кукумявка предпочита да гнезди до 400 – 500 м.н.в., макар че може да достигне и до 1500 м.н.в. Бухалът е постоянен вид, не е прелетен, но младите скитат, докато намерят подходящо място за гнездене. Предпочита да обитава карстови терени, проломи и долини като често го откриваме и в изоставени карieri или по високи скални отвеси като тези по северното Черноморие. В района на Странджа е особено чест и това се дъл-



Сред скалите бухалът е трудно забележим



Карстовите скали са едно от любимите местообитания

жи на слабото човешко присъствие и наличието на много източници на храна. Още по-многоброен е в Лудогорието и Добруджа.

Като всяка граблива птица и бухалът повръща несметните остатъци под формата на погадки. Това са най-едрите погадки в сравнение с тези на други сови – дълги до 15 см и широки около 4 см. Учените изследват състава на погадките, за да разберат с какво се храни. Обикновено в тях се намират остатъци от бозайници, птици, жаби и по-едри безгръбначни животни (бръмбари и скакалци). От бозайниците най-многобройни са таралежите, лалугери, сънливци, мишки, а от птиците – вранови, кокошеви, гълъбови, водоплаващи и гроздове. Всъщ-



Т.нар. „уши“, всъщност са перушина



Семейна идилия в гнездото



Любимата поза на бухала през деня
Автор: Асен Игнатов

ност плячка на бухала са и другите сови, дори дневните грабливи птици.

Брачният период при бухала започва в края на зимата и началото на пролетта. Любовната му песен („бухане“) се чува още в началото на март, като в разгара на сезона можем да чуем и изпълнение на дует. Двойката се образува за цял живот, а съпрузите са отговорни родители. Обикновено женската избира мястото за гнездене и има госта изисквания към него – да е защитено от вятъра, слънчевите лъчи и гъжда. Всъщност не се строи истинско гнездо, а в най-добрия случай се прави ямка. През април се снасят от две до четири яйца, които са бели, овални и грапави. Малките се излюпват през май и възрастните се грижат за тях до средата на есента. Оцеляването на малките зависи от много фактори като най-важни са наличието на храна, липсата на безпокойство от страна на човека и конкуренцията с други грабливи птици и особено със скалния орел. Новоизлюпените малки са доста незащитни. Те се излюпват през



Асен Игнатов е завършил висшето си образование в СУ „Св. Климент Охридски“, магистър биолог и орнитолог. Работи като асистент в Националния природонаучен музей – БАН. Има научни интереси в областта на орнитологията (фаунистика, етология, екология, зоогеография на птиците и опазването на природата. Рисува и снима дивата природа. Много от рисунките и снимките му са публикувани в книги, списания и интернет сайтове, а оригиналите са в частни колекции. Специализиран водач на туристи от чужбина с подчертан интерес към богатото биоразнообразие и история на България.

интервал от няколко дни. При липса на достатъчно храна най-възрастното пиле изяжда всичко и няма достатъчно храна за по-малките. Често най-малките умират или могат да бъдат разкъсани от по-големите. „Законът на джунглата“ важи с пълна сила. Природата го е измислила така, че вместо да има няколко недобре развити малки, да оцелеят и пораснат 1 – 2, но силни пилета. През цялото време храната се осигурява от мъжкия. Женската отначало я разкъсва за малките, а по-късно целенасочено им

оставя плячката цяла, като накрая и тя се включва в лова. Това става, когато малките поотрастват, започне да „не ги свърта“ в гнездото, излизат на разходки и стават все по-самостоятелни. В този период, за съжаление е възможно да станат лесна плячка на други хищници, но ако оцелеят в този критичен период те стават все по-силни, умели и самостоятелни. Едва тримесечни, младите бухали се научават да ловуват и да се пазят от врагове, а в края на есента всеки тръгва по свой път. Следващото изпитание е най-тежко. Игва зимата – период на гладуване, студуване и опасни хищници – все фактори, между които и човекът, които влияят върху смъртността на младите пилета. Ако успеят да се справят и да оцелеят до пролетта, те вече трябва мислят за семейство и да търсят подходящо място за своя дом.

За съжаление бухалът – едно най-интересните и тайнствени животни, вече е госта рядък вид, а на много места и изчезващ. Във Великобритания е изчезнал отдавна и има проекти за неговото връщане в дивата природа. Човекът често го избива безмилостно, но трябва да се знае, че той, както и другите видове сови, му помага в борбата с гризачите. Бухалът е защитен вид, който по закона за биологично разнообразие попада в категории II и III. Включен е в Червената книга на България като застрашен вид. Включен е и в международни документи за опазване на видовете като Бернската конвенция и Конвенцията за международната търговия със застрашени видове от дивата фауна и флора (CITES). ■

ЛЮБОПИТНО

Странни водни гъби пълзят по дъното на Арктика

Водните гъби са едни от най-примитивните и древни обитатели на Земята, появили се още преди около 600 милиона години. Те се считат от зоолозите за „сляпа клонка“ в еволюцията на живота на нашата планета, които не са дали начало на нови организмови групи, въпреки широкото си разпространение и днес – както в морските, така и в сладководните водоеми. Зоолозите ги обединяват



в самостоятелен раздел в зоологическата класификация, наречен Паразои (Parazoa), с единствен тип Водни гъби (Spongia или Porifera). Обикновено имат овална форма или формата на ваза, живеят прикрепени към дъното на водоемите, а тялото им е изградено само от 2 пласта клетки – външен (ектодермален) и вътрешен (ентодермален) слой. Пространството между тях, наречено мезоглея, е заето от безструктурна водниста материя, в която се откриват различни единични клетки – амебоцити, миоцити, склероцити и др. Спорно в науката е присъствието на нервни клетки и нервна система при водните гъби, а характерно за тях е наличието на особен органичен вътрешен скелет в мезоглеята, образуван от органично вещество – спонгин и минерални игли или спикули, образувани от Калциев карбонат (CaCO_3) и Силициев диоксид (SiO_2). Почти до средата на XX в. в много страни по света, вкл. и в България, са се продавали изсушени спонгинови скелети на водни гъби, широко използвани за хигиенни цели като

счунгери и твърде подобни на съвременните синтетични гъби.

Съвременни изследвания на морските и сладководните гъби показват, че в световните морски и сладководни водоеми живеят около 9000 вида, огромната част от които са морски обитатели и населяват както крайбрежието на моретата и океаните, така и по-големи дълбини до около 6000 м. В Черно море също

са установени около 40 вида водни гъби, а в бракичните езера и вътрешните ни водоеми – 5 вида. Всички те са здраво прикрепени към дъното или подводни предмети и не могат да се придвижват върху субстрата. Преобладават в умерените и топли ширини на Земята и по-рядко се откриват в Северния и Южния ледовити океани. Счита се, че те са филтратори на морските води и от екологично гледище имат полезна роля в екосистемите, които обитават.

Наскоро завършила международна експедиция за проучване на океанското дъно в Арктика установила изненадващи нови факти относно биологията и поведението на морските гъби в района на канадското крайбрежие на Северния ледовит океан, които променят знанията за тази древна и примитивна група организми. Експедицията е започнала през 2016 г. с кораба Polarstern с участието на учени от Института по микробиология Макс Планк (Бремен, Германия), Университета в Берген (Норвегия), Океанографския институт Уудс хол (САЩ) и други

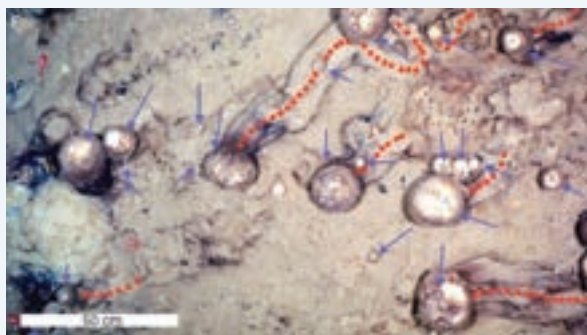
известни океанографски институти и центрове. Изследванията са извършени в района на Арктика Langseth Ridge, който е целозодишно покрит с лег. Едно от откритията било разнообразието и числеността на видовете, обитаващи морските дълбини при такива екстремни температурни условия. Оказало се, че там живеят 3 вида от родовете *Geodia* и *Stelletta*, които формират най-северно установените постоянни популации на водни гъби в света.

Второто откритие, което променя представите ни за водните гъби като неподвижно прикрепени към субстрата организми е, че макар и госта бавно, водните гъби могат да се придвижват по морското дъно и да променят местата си, вероятно за търсене на храна или във връзка с размножаването. Учените наблюдавали и заснели с камери странни следи по морското дъно, оставени от гъби, които били „маркирани“ с минерални игли (спикули) на съответните видове. По-старите следи от придвижването („пъленето“) били кафяво оцветени и по-лесно забележими и заснети от изследователите. Един от участниците в екипа, Отън Пърсър (D-r Autun Purser) счита, че това придвижване се осъществява с помощта на минерал-



Някои морски гъби, напр. Чашата на Нептун (*Poterion neptuni*) достигат внушителни размери – до 1.5 м. височина и около 0.50 см в диаметър

ните скелетни игли (спикулите) в мезоглеята, които вероятно се подават временно от тялото и подпомагат движението, при което част от тях остават и маркират следите от придвижването. Нещо повече, той изказва и следното предположение, което предстои да се провери: „Аз мисля, че вероятно много повече гъби могат да се придвижват, ние просто не сме забелязвали това“. А причините за това вероятно са бързите промени на дънния субстрат в моретата и океаните от нормалните географски ширини, които обаче са много по-бавни и слаби в арктическите райони и това позволява да се запазват по-добре следите от придвижването. Дали наистина учените ще извадят водните гъби от списъка на неподвижно закрепените към субстрата водни организми, подобно на стридите, коралите и гр. морски животни се очаква да бъде решено от бъдещите океаноложки експедиции.



Морски гъби и следи от придвижването им в Арктика

По *Current Biology*
и *Live Science*

Никита Лобанов-Ростовски: „Науката доставя по-голямо удовлетворение от парите“

Наследникът на най-старата руска княжеска фамилия е започнал геологическата си кариера от Витоша

– Никита Дмитриевич, интервюто е за списание „Природа“, научнопопулярното издание за природни науки на БАН, така че няма да ви разпитвам за толкова интересните емигрантски и политически перипетии в живота ви, а по-скоро за една странична, но важна линия. У нас вие сте известен най-вече като наследник на най-старата руска княжеска фамилия, както и като човек със сложна емигрантска съдба, свързана и с България, а интересът и професионалното ви ангажиране с естествените науки е по-слабо познат. Така че да започнем с образованието по геология. С какво ви привлече науката за земята?

– Случайност. Като младеж се сприятелих със Светослав Петрусенко, който ме запозна с работата си по търсене на минерали на Витоша. Заинтригувах се и той ме покани да го съпроводя в едно излизане към Владая, за да видя как той намира тези минерали. Преди 75 години в тази част Витоша нямаше обилна растителност, планината бе гола, имаше

много каменни монцонитови кариери, които работеха главно за направата на павета. Това бе идеално място за търсене на минерали, защото в пегматитните жили имаше възможност за нарастване на кристали. Намирахме турмалини, това е алумо-боро-силикатен минерал с непостоянен химически състав и различни цветове, във Витоша се срещат главно черни, които понякога са сраснали във вид на сърца. Те, както и кварцовите кристали, бяха толкова красиви, че това ме плени. С чиста съвест мога да кажа, че дължа своя интерес към геологията на Светослав Петрусенко.

След това емигрантската съдба ми даде шанс да следвам „Геология“ в Оксфорд, като може да се каже, че този избор беше вдъхновен и от това, което видях и почувствах в голата някога Витоша.

Разбира се, не беше само това. Аз знаех, че геологическият факултет в Оксфорд е на много високо равнище. Там работеше световно известният професор Лаурънс Вейджър. Той бе открил уникалния Скеъргард комплекс в Гренландия. Там ерозията е разкрила една видима ин-



Княз Никита Дмитриевич Лобанов-Ростовски е роден в България през 1935 година в руско емигрантско семейство. Наследник е на княжеския род Лобанов-Ростовски, който има корените си далеч назад в руската история. Семейството бяга от болшевиките през 1918 година, а когато Никита е на 11 години, в България е вкаран за година в затвора от комунистическите власти. През 1953 година успява да се пресели на Запад и завършва геология в Оксфорд, а след това е и магистър по икономическа геология от Колумбийския университет в Ню Йорк. Работи по тази професия в Аржентина, Аляска, Африка, САЩ, след което се прехвърля с успех в банковото дело. Известен колекционер и дарител, той не забравя България, като с негови средства е ремонтирана и една от двете геологически зали в Националния природонаучен музей в София.

трузия и цялата магмена ядка е открита, така че могат да се събират образци от най-високото до най-ниското ниво. Той изследва съдържанието на образците и стига до теория за утаяването на магмата при охлаждането ѝ и за диференцирането на минералите в нея, което дава възможност да се разбере къде на подобни природни места могат да се търсят определени минерали. Наистина забележително геологическо откритие, което ме привлече към факултета в Оксфорд. Значение имаше и това, че проф. Вейджър бе запален алпинист и бе успял почти да покори Еверест – без кислородна маска и с тогавашното далеч по-примитивно алпинистко оборудване. За времето си това бе изключително постижение, което също ме вълнуваше. Тогава всъщност започваха катеренията на Еверест.

– **Разкажете за работата си като геолог....**

– Професията бе интересна, но имаше и определени трудности и неудобства.

Благодарение на нея посетих интересни места, натрупах госта познания за света – не само за минералите в недрата му, но и за природата и хората по повърхността. Работих първо 2 години в търсене на нефт, след това 3 години като консултант по рудодобива на железни, никелови, живачни руди и гуаманти. Първо бях в Патагония, в най-южната част на Аржентина, където разработвахме нефт. След това отидох в Либерия на огромни залежи от итибарит – железни руди. Там се сблъсках с нещо, което за мнозина изглежда немислимо за XX век – канибализъм. Между другото, в Оксфорд се бях сдружил с един студент от Либерия и той ми разказваше за канибализъм в страната му. Аз бях скептичен, но като пристигнах го видях лично. Лагерът ни беше разположен близо до едно селце – малко, няколко колиби. Това беше вече в началото на 60-те години, ООН правеше изследване именно по този проблем в Либерия и помня, че когато разпитвах за главата на племето, къде е тяхното гробище, той ми отговори „нямаме гробище, защото нашите хора



Младият геолог Никита Лобанов-Ростовски в Монтана през 1958 г. Снимка: личен архив

не умират“. Ежедневно в столицата Монровия, където отивахме на почивка всеки две седмици, във вестниците се пишеше за намиране на трупове без сърце, без гроб или други органи. Това всъщност бе ритуален канибализъм, който още е съществувал тогава.

Впрочем не само там имаше подобни жестоки неща. Когато по-късно пристигнах в Аляска, където правихме проучвания за живак, от Анкъридж летирахме с малко двуместно самолетче и същият самолет откара обратно трупа на индиец, убит преди няколко дни. Аз се учудих, че няма никакво разследване, а те ми казаха, че има само един полицай за цял регион и той не може да се занимава с такъв случай.

После попаднах в Тексас, отново в търсене на живак. На юз Тексас се вбива като клин към Мексико. Регионът се казва Пан Хендъл (дръжка на тиган), близо до град Терлингва, където имаше мина за добив на живачна руда (цинобарит). Два-три гена след като пристигнах убиха човека, който управляваше лифта

на мината, мексиканец. Разследването отново бе никакво – само един полицай отговаряше за огромна територия и нямаше никакви свидетели – никой не се бе съгласил да дава показания, така че нямаше и следствие. Съжалявам, че ви занимавам с такива теми, но това е част от спомените ми като геолог, при това точно тази част се е набила най-силно в съзнанието ми. После пристигнах в Далас, там работех за Sun Oil Company. Настанах се при руски емигранти, евреи, те ми казаха: „ако имате проблем, не се оплаквайте на полицията. Ще ви помогнем да разрешите проблема си като наемете убиец“. И ми дадоха тарифа за негър, евреин и бял човек. Това бе реалността на Далас, щата Тексас през 60-те години на миналия век. Расизмът все още бе законен и дълбоко вкоренен. Кога-



Работата на геолога е сред природата. Никита до хижата Blue Horn mountain, Монтана 1959 г. Снимка: личен архив



Работа в далечния американски север. Никита с образец на руда, Синабар creek, Аляска, САЩ, 1964 г. Снимка: личен архив

то опитах да пия вода от една машина за студена вода в коридора, един от чиновниците ме гръпна и ме предупреди „тази машина е само за черни, недейте да пиете от нея“. Това са други подробности от приключенията на моя живот. Този етап от живота ми приключи, като се насочих към други области с по-високи доходи и по-различно битие – банково дела и инвестиции. Тогава, а и сега, на висшето ръководство в банките се изплаща несъразмерно по-високо възнаграждение, в сравнение с професите, изискващи интелектуален труд и талант. Впуснах се и в тази сфера.

– А запазихте ли интереса си към геологията, следите ли развитето ѝ като наука?

– Уви, не! От много години вече съм загърбил тази тема, но все пак се интересувам, когато има нещо ново. Държа на тази наука и когато получих финансова възможност, реших да финансирам създаване на един факултет по планетарна геология в Оксфорд. Това не е инвестиция, а дарителство. Аз не печеля нищо от това, в САЩ бих взел поне намаление на данъците, но във Великобритания не се ползвам и от това. Разбира се, аз все пак получавам нещо – чувството, че съм изплатил дълга си към Оксфорд, от който като младеж получих стипендия. Това е лично и е в основата на дарителството ми. Обикновено аз давам там, където съм получил нещо. Така е и при даренията за природонаучния музей в София. Правя го заради академик Кос-



Професор Платон Чумашенко, академик Иван Костов и Никита Лобанов-Ростовски в зала на Националния природонаучен музей, София 2015 г. Снимка: личен архив

тов, заради гоцент Петрусенко, като и заради спомените ми. Затова и не обичам да се казва, че инвестирам в нещо, не очаквам парична възвръщаемост, но в крайна сметка има някакво уравняване на баланса в моя личен житейски път.

– **Навярно знаете, че НПМ е създаден от груз аристократ, Цар Фердинанд Саксбургготски. Това има ли някакво значение за вас?**

– Никакво. Наистина Цар Фердинанд е потомък на най-високопоставени аристократи. По майка е наследник на френските Бурбони, а по баща е Кобургготата. Това обаче няма нищо общо с моята привърза-

ност към музея. При мен важно е най-вече лично желание да покажа своята признателност към академик Костов и Светослав Петрусенко. Акад. Костов бе необикновен човек, когато ние с Петрусенко бяхме 14 – 17-годишни ученици, той ни вземаше със себе си на екскурзиите, които правеше със студентите. Вниманието, което ни отделяше, а той ни обясняваше сякаш на студенти, остана завинаги в съзнанието ми, както и проф. Вълканов, директор на аквариума във Варна. Помня един случай

– отидохме с влак в Стара планина, един от студентите поднесе някакъв камък и попита „гоц. Костов, какъв е този минерал?“ а той отговори „това е студентски шашкьник“. Оказа се, че студент-



Стари приятели, свързани и от интереса към геологията. Никита Лобанов-Ростовски и доц. Светослав Петрусенко в една от залите на Националния природонаучен музей. София 2018 г. Снимка: личен архив

тът е взел просто едно парче цветна шлака от някой завод. Имаше обширни познания и беше добър човек с хубаво чувство за хумор. Той много повлия върху мен, а и на студентите, си предполагам.

– А как все пак взехте решението да вложите солидна сума в НПМ?

– Ами разбрах от Светослав Петрусенко, че музеят е закъсал финансово, трябваша пари да се ремонтира една зала. Той ме попита бих ли могъл да помогна за разходите и тогава аз реших да покрия с удоволствие тия разходи. Продължавам да поддържам контакти с отделни хора в музея. Знам, че музеят търси средства, за да се прави 5-и етаж и да се инвестира. Според мен, не могат да очакват пари от Министерството. Това е бюрократична институция, тяхната цел е да останат на местата си, не се стремят към иновации и креативна дейност. Крият се зад аргумента, че липсват средства. Затова обаче трябва контакти с други институции, а и с богати хора.

– Бихте ли разказали за Факултета по планетарна геология в Оксфорд?

– С моята финансова помощ той вече е създаден, там има екип, преподаватели, студенти. Подробности не мога да ви кажа, защото с тях се виждам само веднъж годишно, когато факултатът кани някой световно известен учен от



На официална церемония директорът (2011-2020) на Националния природонаучен музей-БАН, проф. д-р Николай Спасов връчва на княз Никита Дмитриевич Лобанов-Ростовски плaket и почетна грамота в знак на благодарност за дарителство и във връзка със 125 годишнината на музея (2014 година). Снимка: Архив на НПМ

геологията. Аз присъствам на тази лекция, но в последните 2 години заради пандемията нямаше такова събитие и аз не съм имал връзки с тях.

– Всъщност, някога природните науки са създавани го голяма степен от аристократи. Защо, според вас, тези задоволени тогава хора, са тръгвали на опасни експедиции, влагали са средства в изследвания, събирали са треви и животни, описвали са ги в дебели книги.....

– По онова време точно тези хора са били финансови независими, така че са имали възможността да го правят, ако са увлечени от науката или от природата. Всъщност аристократите са работели не само в тази област, но и в развитието на изкуствата, медицината, икономиката, ботаниката, зоологията.



Княз Никита Дмитриевич Лобанов-Ростовски отговаря на въпроси в Руския културно-информационен център В София. Снимка: Христо Мишков

– Искате ли да кажете нещо като съвет към младите естественици?

– Бих желал да има повече млади хора в естествените науки и те да се запознаят по-отблизо с популярните програми на Дейвид Атънбъро. Този забележителен британски естественик и популяризатор на естествознанието беше известно време дори шеф на природонаучния отдел на БиБиСи. Неговите филми са образец за популяризация на науката на високо ниво – понятно, атрактивно, но без компромиси със знанието. Като гледам тези филми раз-

бирам, че интелектуално и морално за човек е по-удовлетворително да се занимава с природата, вместо с финансови спекулации и печалбарство.

Моят живот ми даде възможността да опозная и двете сфери – както увлекателния свят на науката, така и вълнуващия – на финансите, печалбите и големите пари. Не осъждам нито едното, нито другото. Получавах голямо удоволствование и докато работех в банка. Там, честно казано, имах илю-

зията, че съм полезен, че помагам за развитието на страните, като им осигурявах финансиране за различни програми. Между другото, аз съм инициатор на първия международен синдикиран заем, който България получи преди 1974 година. Но има и финансови операции, които са чисто спекулативни и са далеч от нещо полезно и конструктивно. В края на живота ми удовлетворението от работата в геологията е много по-силно за мен от това, получено във финансовата сфера. ■

Интервюто взе: Христо Мишков

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Открит е нов причинител на мистериозна болест по делфините

От 1997 до 2016 г., в района на западното крайбрежие на Британска Колумбия (Канада) и щата Вашингтон (САЩ), била установена необяснима смъртност при 42 екземпляра делфини от рода Афалини (*Tursiops*), чиято причина оставала дълго



Tursiops truncatus

време неизвестна. През октомври 2021 г., научнопопулярното списание Live Science обяви, че американски и канадски учени са успели да открият причинителя на странната болест, засягаща предимно мозъка на умрелите делфини. Това бил един познат от по-рано представител на царството на гъбите (Mycota) и по-точно от разредата Basidiomycota, който обикновено живеел в почвите и гниеца дървесна растителност и бил описан вече в науката като Криптококус гатии (*Cryptococcus gattii*). В южните райони на Земята е известен и като причинител на кожни и белодробни заболявания на човека.

Заболяването по делфините много наподобявало друго странно заболяване по човека, отново в района на Британска Колумбия, от което през периода от 1999 до 2007 били заразени 218 души, а 19 починали. Това заболяване на човека, известно и като Долинна треска (Valley fever), било причинявано от групи близки почвени гъби от рода *Coccidioides*, които също били познати досега само от Югозападните американски щати, но в последните години било открито и далеч на север до Южна Дакота и Канада.

Сравняването и анализът на двете близки заболявания на човека и делфините установили, че техните причинители имат доста сходства в биологичните си изисквания и поведение през последните години. Оказало се, че гъбата причинител на Долинната треска по човека също живее в почвите и в гниеца дървесина, а в последните години се е „придвижила“ доста на север от Калифорния към

границите на Канада. Подобна констатация е направена и за причинителя на мозъчното заболяване на делфините, който от южните райони на САЩ се е преместил и се среща вече и далече на север до щата Вашингтон и Британска Колумбия.

Резултатите от това многогодишно научно изследване са публикувани в края на 2021 г. в известното международно списание *Diseases of Aquatic Organisms*. Според авторите на изследването, основната причина за появата и разпространението на патогенните гъби на човека и делфините далече на север от досегашните им местообитания се дължи на глобалното затопляне на климата на планетата и свързаното с това обезлесяване на огромни територии, както и на интензивното строителство в усвоените по-северни райони. Спорите на гъбите от обезлесените южни райони и почви се разнасят лесно от вятъра и въздушните течения и често попадат и в крайбрежните океански и морски води. Тук те проявяват нови адаптационни възможности за заразяване и на някои морски бозайници – в случая на делфините, които често излизат да поемат въздух от повърхността на водоемите или да изграят там. Чрез обонятелния нерв спорите и появили се от тях хифи (мицели) на гъбите леко достигат мозъка на делфините и животните развиват описаните смъртоносни заболявания.

В заключение на изследването ръководителят на авторския екип д-р Сара Теман (Dr Sarah Teman) от Университета в Калифорния прави следната неблагоприятна прогноза: „Така както ние променяме околната среда на човека по безпрецедентен начин, така в бъдеще ще се умножават и болестите, застрашаващи човека и дивите животни“.

По Live Science

Черната муха войник и борбата с органичните отпадъци

Данаил Таков

От друга страна обаче, все още преработката на отпадъците не е масова практика. Необходимо са доста средства, енергия и новаторски технологични решения за тяхното събиране, разделяне и трансформиране, а това в крайна сметка води до относително ниска печалба. Освен това, налагането на добри практики за управление на отпадъците – събиране, извозване, разделяне, както и сложната логистика, често възпрепятстват достъпа до висококачествени отпадъци, а това пак е проблем за промишлено-

Поради бързата урбанизация, промените в демографията и засилващото се потребление на храни и стоки, проблемът с отпадъците става все по-сложен. В последното десетилетие много градове са увеличили усилията си за намиране на устойчиви решения за управлението им. Тъй като оперирането с отпадъците се основава на чисто пазарни принципи, не е изненадващо, че отпадъчните продукти, включително органичните такива, вече са използвани за рециклиране във все по-висок процент в сравнение с близкото минало, когато те се считаха безполезни.

то им преработване. Факторите, определящи хранителното качество на биологичните отпадъци, включват плътността, съотношението и вида на хранителните вещества, които съдържат.

В тях има комплекс от различни макро- и микроелементи, органична материя, протеини, невлакнести въглехидрати, фибри и липиди. Например торът обикновено е с ниско съдържание на органична материя и фибри, отпадъците от ресторанти и столове са богати на невлакнести въглехидрати и липиди, а отпадъците от

плодове и зеленчуци са с ниско съдържание на протеини. Специфичен проблем е управлението на фекалната утайка, натрупвана в септични ями, тоалетни и други санитарни съоръжения, която съдържа високи нива на хранителни вещества, но също и патогени. Въпреки хранителната си стойност, утайката, генерирана в градски и крайградски райони, често не се използва повторно в селското стопанство. Причините се дължат на големите разстояния между производителите на утайки и потенциалните потребители, извършващи нейното комплексно третиране, което намалява икономическата рентабилност при управлението на тези отпадъчни продукти.

Един, не особено добре познат, вид насекомо може да се окаже изключително полезен съюзник на човека в решаването на проблемите с отпадъците. Става дума за Черната муха Войник. Тя е двукрило насекомо от разред *Diptera*, чието научно име е *Hermetia illucens*, Linnaeus 1758, (на английски *The Black Soldier Fly*), широко разпространена в тропически и по-топли умерени райони между 45°N и 40°S паралели. Произхожда от тропическите, субтропичните и топлиите умерени зони на Америка. Разпространена е и в субтропичните райони на Южна Европа – Португалия, Испания, Франция, Италия, Гърция, Малта, Хърватия, Черна Гора, Албания, Южна Германия, Чехия, достига и до Швейцария. В България се среща само през лятото в най-южните части на страната. Развитието на международния транспорт от миналия век доведе до разселването ѝ в много региони на света.



Ларви на *H. illucens*

Ларвите на черния войник се хранят с разлагащи се органични вещества, като гниеци плодове и зеленчуци, животински тор и човешки екскременти. Плътните популации на ларвите могат да превърнат органичните отпадъци в ценен биоресурс. Например, по данни на Шепард и колеги (D.Craig Sheppard et al.) от 1994 г. ларвите могат да намалят натрупването на тор от прасета и кокошки носачки с 50% или повече без допълнително използване на енергия. Последният ларвен стадий, така наречената предкакавица, мигрира от мястото на хранене в търсене на суха и защитена за какавициране среда. Тази трансформация се извършва в обвивката на ларвата, като след около 14 дни се появяват възрастните. Те са госта летаргични и лоши летци, не се хранят и разчитат на мазнините, натрупани през последния ларвен стадий. Женските се чифтосват два дни след имагинирането си и отлагат яйца в сухи пукнатини в близост до източници на хранене. Веднъж излюпени, ларвите започват да се хранят с отпадъците, като по този начин се



Възрастна на H. illucens

постига намаление с до 55% на сухия им обем.

Бондари и Шепард (Bondari K., Sheppard, D. C., Soldier fly) от Университета в Джорджия (САЩ) през 1981г. публикуват изследване за употребата на ларви на мухи войници като храна в търговското производство на риба. Темата за третирането на биологични отпадъци от ларви на черния войник като технология за управление на отпадъците, стартира от 90-те год. на XX век. Има полеви изследвания в Коста Рика, които показват редукция на отпадък до 75% при метод на отглеждане от отворен тип. Поради високата плътност на ларвите и огромния им апетит, пресният органичен материал се усвоява бързо, като растежът на бактериите се потиска и ограничава значително, а по този начин се намалява до минимум отделянето на лоша миризма.

Този процес превръща отпадъците в биомаса на ларвите, намалява отпадъчната суха маса и генерира суровини за производството на почвени торове, смазочни материали и биодизел, фарма-

цевтични продукти и храни за животни. При идеални условия с изобилие от хранителни източници (т.е. отпадъци), ларвите се развиват напълно след две седмици. В отговор на различни хранителни условия, ларвите на мухите коригират скоростта си на растеж и натрупването на хранителни вещества, като основната цел е да натрупат достатъчно резерви за завършване на етапите на живот на метаморфоза и зряла възраст без хранене. Допълнително предимство на *H. illucens* е способността да отблъсква яйцеклетката на

женските домашни мухи, които са сериозен вектор на заболявания, особено в развиващите се страни. Поради особеностите в жизнения си цикъл, възрастната муха няма контакт с разграждащи се или пресни органични материали, включително хранителни продукти и следователно не може да се счита за преносител на болести. Днес производството на фуражи за животни разчита главно на протеини и мазнини, получени от фуражния риболов. През 2002 г. рибеното брашно и рибеното масло се използват основно в световен мащаб за интензивно производство на храни, като 24% са за свине, 22% за домашни птици и 46% за аквакултури. Проучвания с ларви и предкакавиди на *H. illucens*, употребявани за хранене на домашни птици, прасета и риби разкриха обещаващи резултати по отношение на замяната на рибното брашно. Има направени опити през 2005 г. за замяна на 50% от традиционно използваната рибна храна с последния ларвен стадий на черния войник без отрицателни ефекти върху растежа на малките сомове.

Въпреки това, има необходимост от подобрене по отношение на комбинирането на фуража, особено на съотношението на протеини, мазнини и фибри. Различните съединения (протеин, мазнини, хитин) могат да бъдат разделяни на фракции и да бъдат продавани отделно, вместо да се използва предкакавидата като един общ продукт. Предлага се, например, мазнината да се извлече и да се превърне в биодизел. Също така има потенциал ларвите да намалят отпадъците, произвеждайки протеин, като по този начин позволяват балансиран компромис между високо тегло преди какавидата и значително намаляване на отпадъчния материал. Предкакавидите, отглеждани върху битови органични отпадъци, достигат дължина 25 – 27 мм. и тежат 0,195 – 0,220 гр. (свежо тегло). Експериментите за хранене на ларвите и проучванията върху средното черво (основният орган, участващ в храносмилането) показват, че протеините, невлакнестите въглехидрати и липидите са силно усвоими от ларвите и следователно това подобрява тяхната производителност и възможности за биоразградимост в храносмилателния им тракт.

От друга страна, фибрите, включително целулоза и лигнин, са по-малко смилани и са склонни да намаляват скоростта на растеж на ларвите. Няколко проучвания стигат до заключението, че съдържанието на протеини (аминокиселини) в биоотпадъците е с най-голяма важност.

Доказано е, че протеинът има най-съществено влияние върху времето за развитие на предкакавидата. Тъй като аминокиселините позволяват на ларвите да продължат към следващия етап и да натрупват липиди по време на по-късните етапи (като енергийни резерви за следващите фази от живота) отпадъци с повишено протеиново съдържание може също да увеличат съдържанието на липиди в ларвите. Изследванията върху обикновената плодова муха (*Drosophila melanogaster*) показват, че ларвите на мухите контролират храненето си по отношение на протеини и могат да се хранят с други хранителни вещества като невлакнести въглехидрати. Това допълнително показва, че протеинът е особено важен за развитието. По отношение на преработката на фе-



Отглеждане на *Hermetia illucens* в Германия – ларви (вляво) и възрастни (вдясно)

кални утайки, ларвите на черния войник са в състояние да оцеляват и да се развиват в нея, като също така са способни значително да намалят тяхната биомаса. Комбинацията от такива утайки с отпадъци от пазара в съотношение 50:50 е обещаваща комбинация за ефективна редукция в обема на отпадъците. Надеждното високоефективно третиране на биоотпадъци с ларвите на тази муха изисква стратегии, които се основават на съществуващите познания за влиянието на променливите хранителни съставки в отпадъчните продукти върху производителността на ларвите. Подобно на други възможности за третиране на биологични отпадъци, като анаеробно разграждане или компостиране, комбинираното преобразуване, т.е. третирането на смес от няколко биологични отпадъци, може да повиши производителността. По-конкретно, смесването на различни биологични отпадъци може да осигури по-хранителна и балансирана храна за растежа на ларвите. Установено е, че при смесването на кравешка и човешка тор с хранителни отпадъци и странични продукти от производството на храни увеличава теглото на ларвите в сравнение с използването на същите отпадъци като отделна храна.

Лабораторните експерименти, свързани с усвояване на тежките метали, присъстващи във фуража, показват интересни модели на натрупване, вариращи в зависимост от вида и концентрацията на метала. Например: кадмият се натрупва, оловото се потиска, а цинкът се поддържа на сравнително постоянно ниво. Натрупването на тежки метали и начинът, по който насекомите се справят с тях, са от важно значение, особено по отношение на устойчивостта на тази технология, която цели да

бъде продуктивна, докато генерира нетоксичен продукт.

Много насекоми притежават естествен механизъм за детоксикация, изискващ, обаче допълнителна енергия, изразходвана за сметка на растежа и здравето. Това се отразява в промяна на поне една от важните жизнени характеристики, като намалена телесна маса, продължителност на живота, промени в репродукцията, понижена устойчивост на други стресови фактори или намалена устойчивост като цяло. Биоотпадъците се характеризират на базата на тяхното съдържание на въглерод, азот и протеин (използвайки общи фактори за преобразуване на азот в протеин) или сумата от други хранителни вещества. Азотът обаче може да не е точна мярка, тъй като може да включва и непротеинови азотни съединения с ниска хранителна стойност като урея, амоняк, нитрати и нитрити. По подобен начин въглеродът включва смилаеми фибри като целулоза и лигнин. Значението на тези съединения е трудно да се оцени, тъй като все още не е известна степенята, до която непротеиновият азот и фибрите се използват от чревните микроби на ларвите на черния войник.

В експериментални условия се потвърждава, че ларвите на черния войник могат да се развиват върху голям кръг от биологични отпадъци. Въпреки това, ефективността при този метод на третиране варира значително между различните биоотпадъци. Средните стойности на производителност значително се различават в зависимост от тях. Използването на отпадъци от зеленчуци и странични продукти от мелниците води до най-голяма редукция на отпадъците, въпреки че стойностите все още са със 17 до



Доц. g-р Данаил Таков завършва „Биология“ в Софийския университет през 2000 г. През 2008 г. защитава дисертация в Института по зоология при БАН. Занимава се с изучаването на едноклетъчни паразити, вирусни и гъбни патогени на стопански значими видове насекоми – бръмбари, пеперуди и др. Проучва подходите за биологичен контрол на горски и земеделски насекоми вредители.

20% по-ниски, отколкото за фуражите за домашни птици. Това може да се дължи на високото съдържание на невлакнести възлехиграти в тези два вида отпадъци, които лесно се усвояват и абсорбират в хемолимфата на ларвите на мухи. Но със сигурност използването на комбинации от отпадъци или смесването им значително повишава производителността в сравнение с отглеждане на ларви върху един вид отпадък. Това се отчита чрез степента на редукция, скоростта на биоконверсия или биотрансформация (процесите на превръщане на органичната материя в полезни продукти или в използваемите енергийни източници).

В сравнение с фуража за домашни птици, резултатите при смесване на отпадъци имат диапазон от 28% редукция,

87% степен на биотрансформация, 64% ефективност на преобразуване на отпадъка и 31% ефективност на преобразуване на протеините. Това предполага, че разпределянето на различни биологични отпадъци въз основа на техния първоначален хранителен състав може да подобри надеждността на съоръженията за отглеждане на ларвите. Като се отчетат надеждните данни за състава на биоотпадъците, смесването им предлага обещаващ систематичен подход за по-ефективна и предсказуема работа на съоръжения, използващи ларви на черния войник. Може да се очаква, че комбинирането на смеси от биоотпадъци по такъв начин, че да се постигне оптимално съдържание на протеини и невлакнести възлехиграти, ще повиши ефективността при третиране с ларвите и ще регулира колебанията в производителността. Тези колебания може да бъдат допълнително намалени чрез поддържане на липидите и фибриите в по-тесни граници. Бъдещите изследвания трябва да проучат дали тези резултати могат да се приложат в промишлени пречиствателни станции с по-висока плътност на ларвите и при подходящи температури за отглеждане. Ползите в зависимост от балансирания състав на биоотпадъците могат да се бъдат подпомагани чрез допълнителните ресурси, необходими за анализ на биоотпадъците и разработването на технологии за производство на подходящите комбинации като част от предварителната подготовка на органичните отпадъци. Въпреки това, не всички отпадъци могат да се използват в съоръжения за третиране с ларви на *H. illucens* за производство на фуражи, предвид законовите решения. Например, в Европейския съюз понастоящем могат да се използват само странични



Готов продукт от изсушени ларви на черния войник за храна на птици и риби, предлаган във Великобритания

продукти от мелниците и отпадъци от предварително потребление в заведения за хранене (отпадъчни продукти при приготвяне на храни в ресторанти и столови) (съгласно решение на Европейската комисия от 2017 г.).

Вече има редица държави, където фирми се занимават с производство на различни продукти и суровини чрез развъждането на този вид насекомо: Германия

(от 2006), САЩ (2009), Малайзия (2012), Виетнам (2013), Франция (2015), България (2017) – протеин, мазнина, торове за растения; Литва (от 2016), Тунис и Франция (2015) – живи ларви; Канада (2007) – продукт за преработка на битови отпадъци в домашни условия. Фирми със сходна дейност съществуват в още няколко държави в света – Испания, Холандия, Сингапур, ЮАР. ■

Какво разказва едно яйце на динозаври на 70 милиона години?

Историята започва през 2000 г., когато в югоизточен район на Китай, по-точно в близост до гр. Сямън, е открито яйце на динозавър, живял преди около 70 милиона години по тези земи. Яйцето било много добре запазено и съхранявано в музейните колекции, но едва през последните 2 – 3 години то било обект на по-подробни изследвания, извършени от екип от 6 китайски, английски и немски учени с помощта на съвременни физически и оптически методи. Изненадващо се оказало, че в него има изключително добре съхранен напълно развит зародиш на динозавър в поза часове преди излюпването му. Това може да се види и от приложените към научната статия на авторите 2 снимки на изследваното яйце, които представяме и на вашето внимание, уважаеми читатели. Научното съобщение за тази изключителна находка е публикувана в престижното научно списание Science през м. декември, 2021 г.

По-задълбоченото изследване на намереното яйце показало, че то е на представител на беззъбите динозаври Овирапториди – предшественици на съвременните птици. Те били подобни на щраусите, бягали на два крака, но били значително по-гребни от тях. Яйцето било овално, с дължина около 17 см., но размерите на ембриона в него били около 27 см., тъй като той бил прегънат на две, с ориентирани глава и човка към единия полюс на яйцето. А това е позата, която заемат и сега ембрионите на



Изглед на костните останки и позата на зародиша, открити в изследваното яйце

съвременните птици преди излюпването им. Те се огъват така, че главата и човката им са насочени към мястото, където ще започне пробиването на черупката и излюпването. При това положение гясното крило покрива и защитава главата при ударите с човката върху вътрешната стена на черупката. По неизвестни причини излюпването на младия зародиш не е осъществено и то се е запазило цели 70 милиона години в земните пластове.

Авторите на статията отбелязват още, че доскоро се е приемало, че въртенето на зародиша и заемането на специфичната поза за пробиване на черупката преди излюпването му съществува от появата и на съвременните птици. Новото откритие показва, че то вероятно е съществувало и при предходните групи динозаври от рода на овирапторидите, тераподите, тиранозаврите и др., а защо не и при всички познати досега динозаври, които са се размножавали с яйца?

По Science

Молекулно земеделие: можем да програмираме растенията да произвеждат ваксини и лекарства

Вася Банкова

Това не е нова идея. Още през 1989 г., изследователи от САЩ публикуват в емблематичното списание Nature съобщение за това, че са променили генетично тютюневи растения,

за да произвеждат имуноглобулини. През следващото десетилетие на този подход се възлагаха големи надежди. Една от ранните идеи беше, че по този начин могат да се произвеждат лекарства в самите храни – например банани, които експресират ваксини в клетките си. Молекулното земеделие изглеждаше като идея, променяща света, способна да осигури достъпни и евтини лекар-

Може ли да се произвеждат ваксини на полето, вместо в стерилни реактори? Въпросът изглежда нелеп, но отговорът е положителен. Това може да стане по пътя на така нареченото молекулно земеделие. Основната идея на тази футуристична интерпретация на най-старото човешко занятие е генетично да се модифицират растения, така че наред с всички обичайни растителни вещества, техните клетки да произвеждат биомолекули, които са полезни за нас.

ства на милиарди хора.

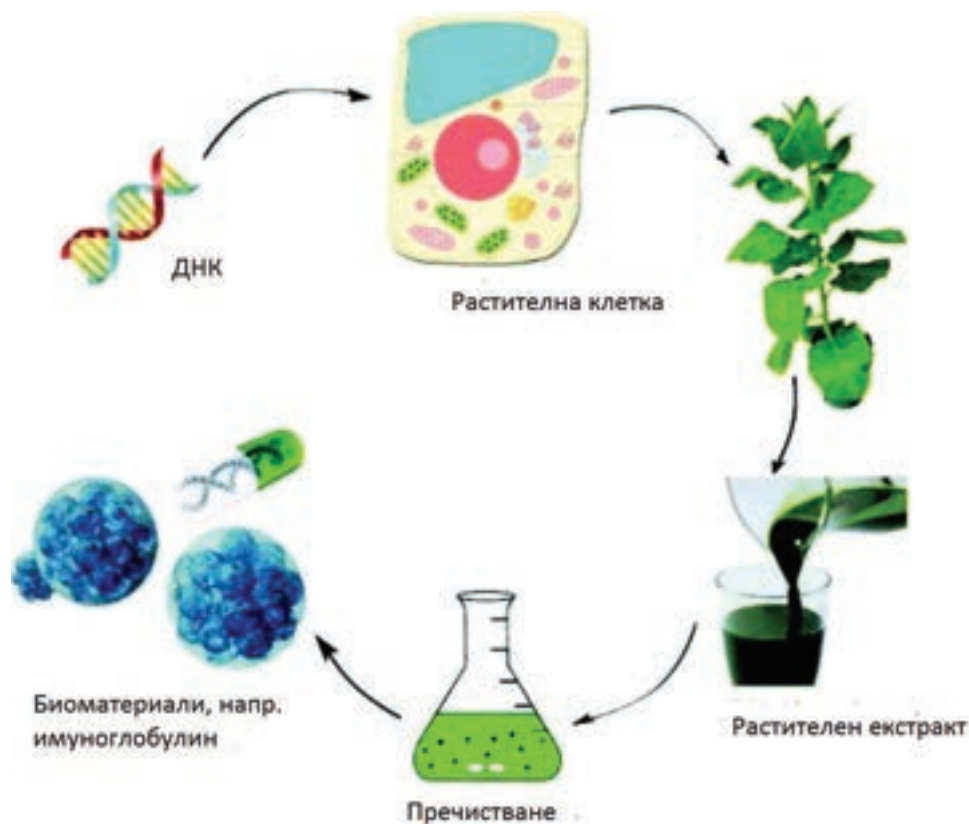
Една от причините, поради които това не се получи, според проф. Джулиан Ма (Julian Ma) от Лондонския университет „Сейнт Джордж“ е, че много

трудно може да се контролира дозата с годни за консумация ваксини: „Как да спреш някого да изяде 20 банана, защото смята, че са полезни? Имаше момент, в който всички се вълнуваха много. И тогава осъзнах – о, не, всъщност няма да е толкова просто“.

Как може да накараме растенията да произвеждат нужните ни протеини? Живите организми имат механизъм,

който използва нуклеинови киселини като ръководство с инструкции за изграждане на протеини. Молекулното земеделие завзема този механизъм и го кара да използва други, външни за растението инструкции за производство на нови протеини. Но бактериите, както и някои клетки на бозайници, например клетките на яйчниците на китайски хамстер, също могат да направят това и се използват за такива цели. Така култивираните протеини се прилагат най-вече като лекарства за лечение на състояния като диабет и проблеми със съсирването на кръвта. Утвърдените

методи на култивиране на бактерии и животински клетки са по-скъпи и отнемат много повече време от молекулното земеделие, но процесите, които се включват в тях, са добре установени и валидирани за безопасност. Молекулното земеделие все още не е стигнало дотам, но започва да навакства. Преди няколко години проф. Ма показва, че антипияло може да се произвежда в растения и да се изолира от тях с помощта на прости техники за разделяне и че получените протеини могат да бъдат чисти и напълно годни за медицинска употреба.



Как работи молекулното земеделие



Чл.-кор. проф. д.х.н. Вася Банкова е завършила ВХТИ – София със специалност Органичен синтез. Научните ѝ интереси са насочени към търсенето на нови биологично активни вещества от неизучени природни източници (ендемични растения, гъби, пчелни продукти), както и към създаване на модерни и надеждни методи за качествен и количествен анализ на такива съединения в сложни природни екстракти.

Молекулното земеделие става все по-малко необичайно. Такава ферма вече работи в щата Кентъки в САЩ, тя произвежда антители, които помагат в борбата с Ебола и са били използвани при епидемията през 2015 г. Подобни ферми се изграждат в Канада и в Бразилия.

В този контекст учени от Института по растителна молекулна и клетъчна биология във Валенсия, Испания, разработват проект наречен „Нюкотiana“ (Newscotiana). Те работят върху две тясно свързани растения. Първото е *Nicotiana benthamiana*, джудже – братовчед на тютюневото растение. *N. benthamiana* е видът, отглеждан в повечето търговски молекулни ферми, защото е много лесен за генетично моди-

фициране. Вторият е *Nicotiana tabacum*, по-голямото, издръжливо растение, което се отглежда с търговска цел за тютюневи изделия. Планът е да се оптимизират и двете. Защо са се насочили именно към тютюна? В Европа, както и в България, има много общности, за които тютюнопроизводството е традиционен поминък, но в последните години борбата с тютюнопушенето доведе до намаляване на търсенето на тютюневи изделия. За тези общности би било много полезно да могат да продължат да отглеждат тютюн, но вече като източник на лекарства, а не като вреден за здравето продукт.

Разбира се, има проблем – в ЕС е забранено отглеждането на полето на ГМО. Но учените от Валенсия имат някои много окуражаващи резултати. Те са получили сорт *Nicotiana tabacum*, който не цъфти, което означава, че не може да разпространява семена или цветен прашец и така е безопасен за отглеждане навън. Отделно е създаден и сорт, който произвежда противовъзпалително съединение. Следващата стъпка е да ги комбинират в една растителна линия.



Nicotiana benthamiana



Nicotiana tabacum

Във времената на пандемията от COVID-19 няколко големи компании за молекулно земеделие вече работят върху ваксини. Например учени от канадската биотехнологична фирма Medicago, със седалище в Квебек, са успели да насочат растенията да произвеждат протеини, които могат да бъдат сглобени във вирусоподобна частица, представляваща по същество протеиновата обвивка на вируса SARS-CoV-2, но без нищо вътре. Компанията твърди, че резултатите от тестове върху мишки са демонстрирали производство на антитела и очаква да започнат фаза I клинични изпитвания при хора това лято.

Основните привлекателни черти на молекулното земеделие не са се променили от 80-те години на миналия век: то е евтино, безопасно е и производството може да се разшири лесно и бързо. Тъй като пандемията от коронавирус продължава, продължава и нагпреварата за създаване на работещи ваксини, а тази нова технология може да се окаже изключително полезна, особено за бедните части на света. ■

*По материали на Калеб Дейвис
(Caleb Davis) в Horizon, the EU research and
innovation magazine*

ЛЮБОПИТНО

„Гигантска медуза фантом“ ... открита на калифорнийския бряг“

Под това интригуващо заглавие известното научнопопулярно списание Live Science съобщава, че американски учени са наблюдавали през есента на 2021 г. изключително рядка огромна медуза в дълбоките води на Тихия океан. Откритието е извършено с помощта на подводница, на дълбочина около 3200 м. в залива Monterey Bay край бреговете на Калифорния (САЩ). Учените успели да направят само кратък видеофилм на движенията на животното, след което то отново изчезнало в дълбоките води на океана.

След изучаването на снимките се оказало, че наблюдаваната медуза е много рядък дълбоководен вид, описан за първи път в науката в далечната 1910 г. Оттогава досега, през изминалите над 110 години, тази медуза фантом била случайно срещана от подводни лодки в различни части на Световния океан само около 100 пъти. Научното име на странната медуза е *Stygiomedusa gigantea* и тя наистина е гигант по размери, съперник на най-голямата океанска медуза, известна досега – *Cyanea arctica*. По данни на учените от изследователския институт към Аквариума в Монтерей (MBARI) чадърчето (умбрелата) на наблюдаваната от тях медуза достига до 1 м. в диаметър, но четирите устни пипала на животното са много дълги – до 10 м. и непрекъснато се движат в различни посоки във водата. Оказало се, че куполовидното тяло на медузата е оцветено в тъмнооранжев цвят и това я прави по-трудно забележима в дълбоките тъмни



Stygiomedusa gigantea

океански води. Предполага се, че както при другите познати вече медузи, и пипалата на Стигиомедуза гигантеа също са покрити с множество токсични копривни клетки, с които те улавят, парализират и насочват жертвите си към устата, разположена коремно в центъра на куполовидното прозрачно

тяло. Допуска се също, че гигантските медузи се хранят основно с различни планктонни животни, главно ракообразни, ротатории, мекотели и др., но вероятно улавят и дребни рибки, попадащи в обсега на техните дълги пипала. Засага обаче липсват данни и достоверни изследвания относно вътрешния строеж на този дълбоководен и потаен обитател, за начина на размножаването и биологията на развитието му, за ролята му в дълбоководните морски екосистеми и др.

Интересът на морските биолози и еколози към дълбоководните обитатели на океаните поставя отново въпроса за тяхната недостатъчна проученост на съвременния етап от развитието на науката. Оказва се, че повечето от тях са случайно и повърхностно наблюдавани само от люковете на подводни апарати или от тралове, които обаче са непригодни за изучаване на много от подводните обитатели, особено такива с меко тяло като медузите, главонозите и други бързоподвижни животни. А тяхната роля в живота и функционирането на дълбоководните екосистеми в Световния океан безспорно е голяма, но слабо позната.

По Live Science