

природа

www.press.bas.bg

Светлини и сенки над Седемте рилски езера

Нобеловите награди за 2021 година
История на динозаврите в България
Какво „чуват“ растенията?
Домашната кукумявка
Живот сред елените
Лъвът от Муагиде

природа



Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Списание „Природа“ вече и в електронен вариант



Уважаеми читатели,
Във връзка с повишения интерес
към някои броеве на сп. „Природа“,
които вече са изчерпани, Издател-
ството на БАН „Проф. Марин Дри-
нов“ и Редакцията на списание
„Природа“ решиха да предоста-
вят на читателската аудитория
е-изданията им. Може да ги наме-
рите на сайта на Издателството
в секцията Е-КНИГИ. Поръчката
им става по електронен път –
<http://press.bas.bg>

www.press.bas.bg

Тарифи за публикуване на реклама в сп. „Природа“

IV корица – 600 лв.

Вътрешна корица – 500 лв.

Вътрешна страница – 400 лв.

½ страница – 300 лв.

¼ страница – 150 лв.

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1893 г.

Редакционна колегия

проф. Николай Спасов

(гл. редактор)

акад. Васил Големански

чл.-кор. проф. Вася Банкова

чл.-кор. проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев

доц. Ина Анева



На корицата:
Гледка от връх
Харамията
към езерата
Трилистника,
Рибното
и Долното

Снимка:
Ина Анева

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Христо Мишков (редактор)

h_mishkov@aph.bas.bg

Елисавета Илчева (графичен дизайнер)

Адрес на редакцията

София 1113, ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 6,
ет. 2, стая 208, тел. 02 871 80 78, 02 979 34 50

www.press.bas.bg

ISSN 0032-8731

Книжка 4
октомври-
декември
2021 г.

природа

Излиза от 1893 г.

Везни

СЪДЪРЖАНИЕ

Лауреати

Стефан Манев

Нобеловите награди за природни науки за 2021 година 4
Пандемията „удари“ Шнобеловите награди 12

Природозащита

Васил. Големански

Кои са най-застрашените от изчезване животни в света? 16

Ина Анева, Петър Желев

Очарованието на Седемте рилски езера и заплахите за тях 20

Рецензия

Иван Иванов

„Геномът на българите“ от Драга Тончева 28

Зелена планета

Нина Бакърджиева

Какво „чуват“ растенията? 30

Асен Игнатов

Домашната кукумявка – таен съсед и непознат приятел 36

36



Сред дивата природа

Николай Спасов

Лъвът от Музиге 42

Фосилна летопис

Златозар Боев

Из миналото на бобъра в България 50

Владимир Николов

История на динозаврите в България 54

Човекът

Димитър Масларов

Неврологични усложнения след COVID-19 66

Васил Големански

Свободноживеещи амеби „изяждат“ мозъка 74

Интервю

Юлиан Константинов

„Тундрата те омагьосва и може да не те пусне“.... 80

Небето над нас

Пенчо Маркишки

Астрономически явления през 2022 година 90

Наука и практика

Мария Спасова

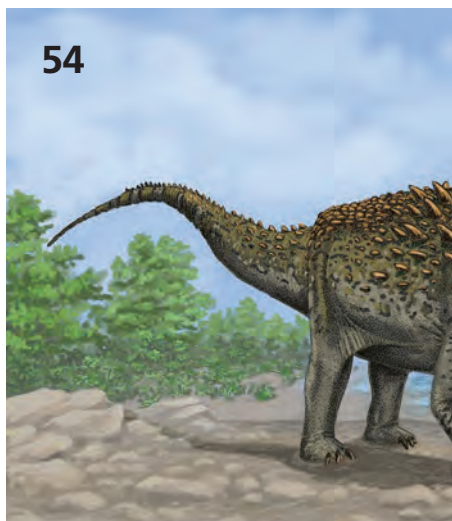
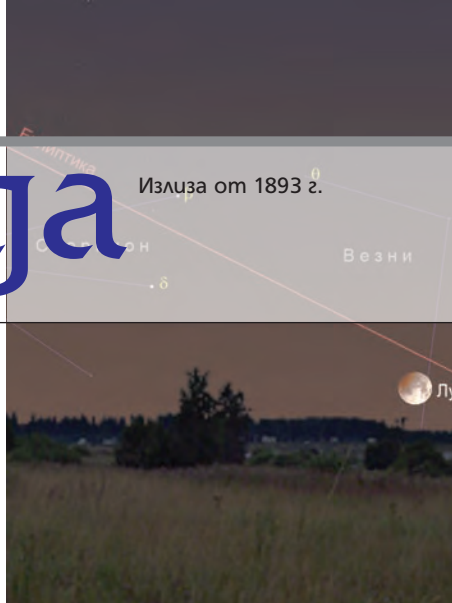
Лечебни „превръзки за лоза“ 100

С бинокъл сред природата

Еберхард Унджиян

Тръстики, хищни растения, бозайници и....ние 104

Годишно съдържание на списание „Природа“. 111



CONTENTS

Laureates

Stefan Manev

- The Nobel Prizes in Natural Sciences for 2021 4
The Pandemic "Hit" the 2021 Ig Nobel Prizes 12

Nature protection

Vassil Golemansky

- Which are the Most Endangered Animals in the World? 16

Ina Aneva, Peter Zhelev

- The Fascination of the Seven Rila Lakes and the Threats on Them 20

Review

Ivan Ivanov

- „The Genome of Bulgarians” by Draga Toncheva 28

Green Planet

Nina Bakardjieva

- What do Plants „hear”? 30

Assen Ignatov

- The Little Owl – a Secret Neighbour and an Unfamiliar Friend 36

Among the Wildlife

Nikolay Spassov

- The Lion of Muagide 42

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

- The Past of the Beaver in Bulgaria 50

Vladimir Nikolov

- History of Dinosaurs in Bulgaria 54



The Man

Dimitar Maslarov

- Neurological Complications after COVID-19 66

Vassil Golemansky

- Free-living Amoebae “Eat” the Brain 74

Interview

Yulian Konstantinov

- „Tundra Enchants You and May Not Let You Go” 80

The Sky Above Us

Pencho Markishki

- Astronomical Phenomena in 2022 90

Science and Practice

Maria Spassova

- Healing „Vine Bandages” 100

Watching Nature Through Binoculars

Eberhard Undzhian

- Reeds, Carnivorous Plants, Mammals, and... Us 104

- Contents of Priroda Magazine for 2021 111

90



104



Нобеловите награди по природни науки за 2021 г.

Стефан Манев

Както всяка година, така и тази, специалните комитети от Швеция и Норвегия обявиха лауреатите за Нобелови награди в началото на октомври. След като миналата година церемонията се проведе онлайн заради пандемията, то през 2021-а представянето е хибридно – присъствено и дигитално. Получаването на наградите ще се проведе в държавите на лауреатите през декември. Тази година размерът на Нобеловата премия беше увеличен от 9 на 10 милиона шведски кро̀ни (около 1,15 млн. долара).

Първа по традиция (на 5 октомври), беше присъдена Нобеловата награда за медицина или физиология. Очакваше се наградата да получат създателите на ваксината срещу COVID-19. Комитетът обаче реши тази година тя да

бъде присъдена на американеца Дейвид Джулиъс (David Julius) и на родения в Ливан натурализиран американец Ардем Патарутян (Ardem Patapoutian) за „откриването на рецепторите за температура и допир в тялото“, съобщи Нобеловият комитет в излъчвано онлайн изявление. Заг краткото съобщение

стои дългогодишно сериозно изследване, свързано с механизмите, по които работят човешките рецептори.

Дейвид Джулиъс е американски физиолог, известен с работата си върху молекулярните механизми на усещане за болка.

Той е професор в Калифорнийския университет в Сан Франциско.

Роген е в района на Бруклин на Брайтън Бийч в семейство на еврейски имигранти от Русия. През 1997 г. лабораторията на Джулиъс клонира и характеризира TRPV1 – рецептор, който реагира на капсаицина, химичното вещество, кое-



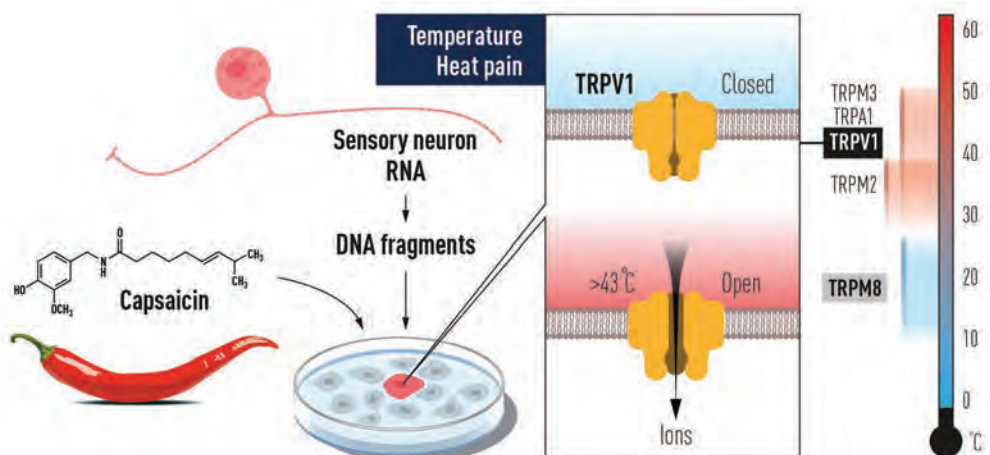
Заседанието на Нобеловия комитет, на което беше обявена Нобеловата награда за медицина или физиология. Показани са както лауреатите, така и елементи от техните постижения

то прави „люмото“ в лютите чушки. Екипът му открива също, че TRPV1 усеща вредната топлина. TRPV1 е част от голямото семейство структурно свързани катионни канали на TRP (преходен рецепторен потенциал). Организмите, които нямат TRPV1, губят чувствителност към вредната топлина и капсаицин. Лабораторията на Джулиус клонира и характеризира и групи вещества от суперсемейството TRP. Изследванията показват, че каналите за TRP откриват диапазон от температури и химикали. Лабораторията на Дейвид Джулиус открива и токсини, които модулират тези канали, описвайки възможности за тяхната адаптация.

Ардём Патанутян, роден през 1967 г. в Бейрут, Ливан, е арменско-американски молекулярен биолог и невролог от Scripps Research в Ла Джола, Калифорния. Той посещава Американския университет в Бейрут, преди да емигрира в САЩ през 1986 г. Получава бакалавърска сте-

пен по клетъчна биология в Калифорнийския университет в Лос Анджелис през 1990 г. и докторска степен по биология от Калифорнийския технологичен институт през 1996 г. Работи в различни изследователски институти до 2014 г., когато започва работа в Медицинския институт „Хауърд Хюз“. В момента е изследвател в Scripps Research в Ла Джола, Калифорния.

Патанутян изследва сигналната трансдукция на сензорите. Той има значителен принос за идентифицирането на нови йонни канали и рецептори, които се активират от температура, механични сили или увеличен обем на клетките. Патанутян и колегите му показват, че тези йонни канали играят изключителна роля в усещането за температура, в усещането за допир, в усещането за болка и в регулирането на съдовия тонус. В по-новите си изследвания използва функционални геномни техники за идентифициране и характеризиране



Така от лютата чушка и капсаицина може да се достигне до рецепторите за температура и болка и да се получи Нобеловата награда за медицина

на механично чувствителни йонни канали (механотрансдукция).

През 2020 г. Джулиъс и Патанутиян спечелиха заедно престижната награда за неврология „Кавли“ и наградата „Граници на знанието“ на фондация BBVA.

От Нобеловия комитет уточняват, че откритията на двамата учени са направени преди повече от десетилетие, но сега са особено актуални на фона на пандемията от COVID-19. „Това са важни рецептори, които ни дават усещане за топлина и близост. Техните революционни открития ни позволиха да разберем как топлината, студът и механичната сила могат да иницират нервните импулси, които ни позволяват да възприемаме и да се адаптираме към света около нас. Тези знания се използват за разработване на лечения за широк спектър от болестни състояния, включително при хронична болка“, посочва Нобеловият комитет.

Така Джулиъс и Патанутиян идентифицираха критично липсващите връзки в нашето разбиране за сложното взаимодействие между сетивата ни и околната среда.

Втора, на 6 октомври, беше присъдена Нобеловата награда за физика за 2021 г. Кралската шведска академия на науките реши отличието да бъде разделено на две равни части „за изследвания на хаотични и привидно случайни явления при сложни физически системи“. Едната половина получават съвместно 90-годишният, роден в Япония, американец Сьокуро Манабе (Syukuro Manabe) и 89-годишният германец Клаус Хаселман (Klaus Hasselmann) „за физическо моделиране на земния климат, количествено определяне на промените, които протичат с климата и надеждно прогнозиране на глобалното затопляне“. Другата половина се присъжда на по-младия (73-годишен) италианец Джорджо Паризи (Giorgio Parisi) за „революционния принос към теорията на хаотичните и случайни явления във физическите системи от атомни до планетарни мащаби.“

Сьокуро Манабе е роден през 1931 г. В село Шинрицу, префектура Ехиме. Висше образование получава от университета в Токио през 1958 г. и заминава за Съединените щати където работи в Геофизичната лаборатория за динами-

ка на флуидите до 1997 г. След това, до 2001 г., той работи в Изследователска система за глобални промени в Япония като директор на Отдела за изследване на глобалното затопляне. През 2002 г. се завръща в Съединените щати в Принстънския университет. В момента е старши метеоролог в този университет.

Сюкуро Манабе показва как повишените нива на въглероден диоксид в атмосферата водят до повишени температури на повърхността на Земята. През 1960-те години той развива физическите модели на климата на Земята и е първият човек, който изследва взаимодействието между радиационния баланс

и вертикалния транспорт на въздушни маси. Неговата работа постави основата за развитието на настоящите климатични модели. Тези модели са вече толкова популярни, че дори се изучават в училище.

За дейността си Манабе получава много награди. Последните са: Наградата BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award (2016) и наградата Crafoord в науките за Земята (2018 г.).

Клаус Фердинанд Хаселманн е роден на 25 октомври 1931 г. в Хамбург, Германия. Израства в Уелвин Гардън Сити, Англия и се завръща в Германия през 1949 г. Хаселманн завършва физика и математика в университета в Хамбург през 1955 г.



Носителите на Нобелова награда за физика. Техните изследвания на хаотични и привидно случайни явления при сложни физически системи и приложението им върху промените на климата са разработени преди десетилетия

с дисертация за изотропна турбулентция. Защи́тава докторска степен по физика в Университета в Гьотинген и Института по флуидна динамика „Макс Планк“.

През цялата си кариера той е свързан главно с Университета в Хамбург и Института по метеорология „Макс Планк“, който основава. Той също прекарва пет години в САЩ като професор в Института по океанография Scripps и Океанографския институт Woods Hole и една година като гостуващ професор в университета в Кеймбридж.

Около десет години след изследванията на Манабе, Клаус Хаселман създава модел, който свързва времето и климата, като по този начин обяснява защо климатичните модели могат да бъдат надеждни, въпреки че времето е про-

менимо и хаотично. Той също така разработва методи за идентифициране на специфични процеси, които природните явления и човешките дейности предизвикват върху климата. Неговите методи доказват, че повишената температура в атмосферата се дължи на антропогенните емисии на въглероден диоксид.

Той е носител на редица награди, свързани с климата. Интересни и поучителни са думите му за решаване на проблема с климата: „основната пречка е, че политиците и обществеността не са наясно с факта, че проблемът е лесно решим. Ние разполагаме с технологии и става въпрос за инвестиране в тези технологии (...) Мисля, че е напълно възможно да се реши проблемът с климата

Schematic for Global Atmospheric Model

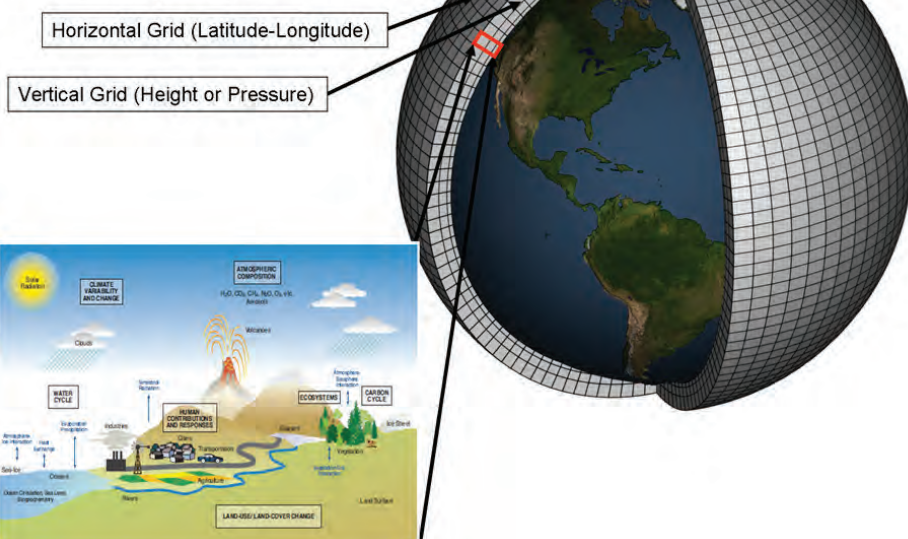


Схема на глобалните промени на атмосферата, даваща представа за същността на Нобеловата награда за физика

без сериозно въздействие върху начина ни на живот", казва той.

Джорджо Паризи е роден на 4 август 1948 г. а дипломата си от Римския университет La Sapienza получава през 1970 г. Той е изследовател в Laboratori Nazionali di Frascati (1971 – 1981). От 1981 г. до 1992 г. е редовен професор по теоретична физика в Римския университет Tor Vergata, а в момента е професор по квантови теории в университета Sapienza в Рим. През 2018 г. е избран за президент на Accademia dei Lincei. Той е физик теоретик, чието изследване се фокусира върху квантова теория на полето, статистическа механика и сложни системи. Неговите открития правят възможно разбирането и описването на много различни и очевидно изцяло произволни материали и явления. Резултатите от неговите изследвания намират приложение не само в различни области на теоретичната физика, но и в математиката, биологията и гр. науки.

Паризи е носител на голям брой международни награди, последните от които са:

1. Померанчукова награда 2018 г.
2. Вълча награда 2021 г.
3. Лауреат на Clarivate Citation 2021 г.

„Откритията, за които е присъдена тази година Нобеловата награда по физика, показват, че знанията ни за климата са поставени на солидна научна основа, основана на строг анализ на наблюдения и факти. Освен това тазгодишните лауреати допринесоха за придобиването на по-задълбочен поглед върху своите свойства и еволюцията на разнообразните и много сложни физически системи“, казва Торс Хансън, председател на Нобеловия комитет по физика.

Трета, на 7 октомври, беше присъдена Нобеловата награда за химия за 2021 г. Лауреати са Бенджамин Лист (Benjamin



Доц. g-р Стефан Манев е завършил Химическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“. Бил е зам.-декан на Химическия факултет на СУ и на Природоматематическия факултет на ЮЗУ „Неофит Рилски“.

List) и Дейвид Макмилън (David MacMillan). Двамата, независимо един от друг, през 2000 г. разработват революционен метод за асиметрична органична катализа (органокатализа). Кралската шведска академия на науките отбеляза приноса им за разработването на „нов, гениален инструмент за получаване на молекули“. Приложението на органокатализата дава възможност за получаване на нови важни вещества, да оптимизира получаването им като пестят енергия и намалява замърсяването на околната среда. Организаторите поетично се изказаха, че постиженията на нобеловите лауреати по химия помагат за използването на „по-зелена химия“, т.е. химия, която замърсява по-малко околната среда.

Дейвид Уилям Крос Макмилън е роден на 16 март 1968 г. в Белшхил, Шотландия. Той получава бакалавърска степен по химия в Университета в Глазгоу. През 1990 г. напуска Великобритания и защитава докторска степен (през 1996 г.) в Калифорнийския университет в Ърбайн. В момента е професор по химия в Прин-



Носителите на Нобелова награда за химия. Разработената от тях органокатализа позволява получаването на нови молекули с приложение в различни области, както и възможност за опазване на околната среда при получаването им

стънския университет, където е бил ръководител на катедрата по химия от 2010 до 2015 г. Дейвид Макмилън е главен редактор на Chemical Science, водещото списание по обща химия, публикувано от Кралското общество по химия.

Между многото отличия могат да се споменат наградата Харисън Хау за 2015 г. и награда Ryoji Noyori за 2017 г.

През 2000 г. Макмилън създава малки органични молекули, които приемат или предават електрони и могат ефективно да катализират различни органични реакции. Често при органичните реакции се получават два така наречени огледални изомери (ляв и десен). За съжаление само един от тях е биологично активен и намира приложение. Катализаторите на Макмилан могат да предизвикат асиметрична катализа,

при която един от двата изомера се получава повече и то този, който е важен за практиката. Изследователската група на Макмилън приложи тези нови методи за синтеза на редица сложни природни продукти. Могат да се споменат реакции на Дилс-Алдер, 1,3-диполарни циклонастройки, алкилиране на Фридел-Крафтс или добавки на Майкъл.

Бенжамин Лист е роден през 1968 г. във Франкфурт, Германия в семейство на учени и художници. Леля му е нобелова лауреатка за медицина от 1995 г. Лист получава магистърска степен по химия в Свободния университет в Берлин през 1993 г. и докторска степен в университета Гьоте във Франкфурт през 1997 г. Работил е в Катедрата по молекулярна биология на Scripps Research Institute в Ла Джола, САЩ. През 2003 г. се завръща

в Германия в Института за изследване на възлищата „Макс Планк“ като през 2005 г. става един от директорите на института, оглавявайки отдел „Хомогенна катализа“. Бил е управляващ директор на института от 2012 г. до 2014 г. Лист е главен изследовател в Института за проектиране и откриване на химични реакции, Университет Хокайдо от 2018 г. Той е главен редактор на научното списание *Synlett*.

Носител е на много научни отличия, включително и наградата Хърбърт К. Браун за ненастъпилата още 2022 г. за творчески изследвания в синтетичните методи.

Още като асистент Лист открива възможността за използване на аминокиселината пролин като ефективен хирален катализатор. Впоследствие разработва първите катализирани от пролин реакции като α -аминиране. Той е от откривателите на асиметричната катализа и разработва нови методи в текстилната органична катализа. Асиметричната органокатализа е особено важна за биоактивни органични съединения, където хиралността на съедине-

нията е важна, например при производството на лекарства.

Много индустрии и области на изследване зависят от способността на химичите да изграждат нови и важни за практиката молекули. Тези нови молекули могат да бъдат всичко – от вещества, които улавят светлината в соларните клетки или съхраняват енергия в батерии, до молекули, които могат да направят леки маратонки и много, много други. Една от възможностите за получаване на тези важни молекули е органокатализата. Чрез нея новите нобелови носители допринасят за развитието на човечеството.

Какво може да ни покаже анализът на Нобеловите награди за 2021 г.

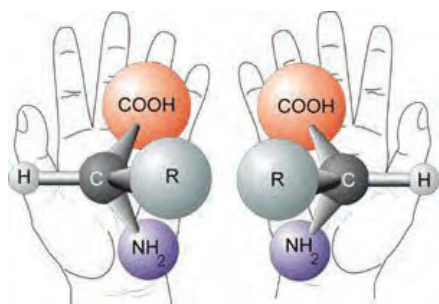
1. Всички лауреати са работили или работят на няколко места, често едновременно. Това позволява да използват ресурсите на различни научни звена, да се обменя опит, методи на изследване и апаратури. Така се дава възможност да се обогатяват изследванията.

2. Повечето изследвания са проведени отдавна и техните достойнства са изпитани многократно. Факт е също така, че често някои резултати се оценяват години след откриването им.

3. Само няколко са страните, в които са родени, получили образование и работили Нобеловите лауреати. Би трябвало от тях да се взема пример за развитие на образованието и науката. Тази година това са САЩ, Великобритания, Германия, Япония и Италия.

4. За разлика от миналата година сред лауреатите няма жени. Горещо се надяваме, че следващата година тази „несправедливост“ няма да се повтори.

5. Човечеството бавно, но сигурно навлиза в тайните на Природата. Дано ги използва за добро. ■



Едно от приложенията на органокатализата е получаване на един от два оптични изомера. Оптичните изомери са молекули, еднакви по състав и структура, но с различно пространствено разположение на атомите – така, както се отнасят лявата и дясна ръка

Пандемията „удари“ Шнобеловите награди

Всяка година в Харвард се организира церемония по връчването на т.нар. Шнобелови (Ig Нобелови) награди, присъждани за най-абсурдните научни постижения и нестандартни идеи, които според организаторите „отначало ни разсмиват, а след това ни карат да се замислим“. Въпреки че много от изследванията, за които се връчват наградите, на пръв поглед изглеждат безсмислени или абсурдни, някои от тях, както намекват организаторите, все пак имат научна стойност. В настоящата статия ще имате възможност да прецените верността на това твърдение чрез избора на журито за изминалата 2021 г.

Церемонията по обявяване на наградите беше проведена в четвъртък, 9 септември 2021 г. 3 седмици преди обявяването на истинските Нобелови на-

ради. Най-често пародийните награди се връчват от действителни Нобелови лауреати в театъра „Сандърс“ в Харвардския университет. Сега обаче 31-то поредно издание се провежда онлайн поради пандемията, като учени от 24 държави станаха лауреати в 10 категории. Събитието по традиция е съпроводено с шеги и забава. Така например тазгодишните победители бяха наградени с банкнота от 10 000 000 000 000 долара от Зимбабве (разбира се, фалшива). Церемонията по награждаването традиционно се закрива с думите: „Ако не спечелите награда – и особено ако сте я спечелили – по-голям късмет през следващата година!“. Шнобеловите награди са спонсорирани от Харвардското компютърно общество, Асоциацията за научна фантастика „Харвард – Радклиф“ и Обществото на студентите по физика „Харвард – Радклиф“.

1. Награда по Биология (Швеция). Сузане Шьотц, Роберт Еклунд и Жос Ван дер Вејер (Susanne Schötz, Robert Eklund и Joost van de Weijer)

Наградата е присъдена за анализ на вариациите в мъркането, чуруликането, бърборенето, трептенето, роптането, мяукането, стенането, скърцането, съскането, виенето, воя, ръмженето и други начини на комуникация между котка и човек. Резултатите от изследването са представени на няколко международни форума, публикувани в



Отличието, което получават носителите на Шнобеловата награда. Както трябва и да се очаква, то е пародия на Нобеловата награда



Благодарение на Шнобеловата награда общуването с котките ще бъде много по-лесно

сериозни издания и бяха представени от Сузана Шьотц.

2. Награда по Екология (Испания, Иран). Лейла Сатари, Алба Гюлен, Ангела Вигал-Верду и Мануел Поркар (Leila Satari, Alba Guillén, Àngela Vidal-Verdú u Manuel Porcar)

Наградата е присъдена за използване на генетичен анализ за идентифициране и изучаване на различните видове бактерии, които се намират в изхвърлени гъвки, залепени по тротоарите в различни държави. „Нашите резултати могат да намерят приложение в области като криминология, контрол на заразителните болести, управление на отпадъчните и биоремедиация“, смятат авторите.

3. Награда по Химия (Германия, Великобритания, Гърция, Австралия). Йорг Викар, Никола Краутер, Бетина Дерсдорф, Кристоф Стъонер, Евстратиус Бурсукидис, Ахим Едбауер, Йохен Вулф, Томас Клубфел, Щефан Крамер и Джоната Уилямс (Jorg Wicker, Nicolas Krauter, Bettina Derstroff, Christof Stönnner, Efstratios Bourtsoukidis, Achim Edtbauer, Jochen Wulf, Thomas Klüpfel, Stefan Kramer, u Jonathan Williams).

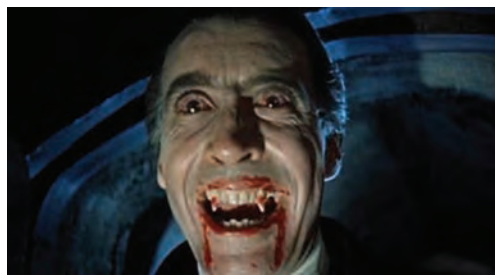
Изследването е посветено на промени в химическия състав на въздуха в кината. Търсена е връзка между миризмите, излъчвани от зрителите и сцените на

насилие, асоциално поведение, употреба на наркотици и вулгарен език, показвани в различни филми. По този начин, според авторите, по миризмата в залата ще може да се прецени за каква възраст на зрителите е подходящ даден филм. Забележителен е броят на авторите – 10 от 4 страни.

4. Награда по Икономика (Франция, Швейцария, Австралия, Австрия, Чехия, Великобритания). Павло Блаватски (Pavlo Blavatskyu).

В изследването се открива връзка между затлъстяването на политиките и корупцията в дадена страна. Авторът счита, че скритата политическа корупция е буквално видима от снимките на висши държавни служители. Според него най-малко корумпираните постсъветски държави са Естония, Литва, Латвия и Грузия, а най-корумпираните са три централноазиатски държави – Туркменистан, Таджикистан и Узбекистан. Професор Блаватски предложи този метод да се използва за проучване на корупцията в държави, където чуждестранните експерти имат ограничен достъп.

5. Награда по Медицина (Германия, Турция, Великобритания). Олчаи Чем Бюлюм, Даре Олакдюкюн, Биркарт Липерт и Ралф Хохенбергер (Olcau Cem Bulut, Dare Oladokun, Burkard Lippert u Ralph Hohenberger).



Миризмата в кинозалата показва какъв е филмът

Наградата за медицина е присъдена на изследователи, които доказват, че ор-газмът е толкова ефективен за облекча-ване на запушването на носа, колкото и лекарствените препарати. На читате-лите остава решението, кой от двата метода да използват за лекуване на за-пушването на носа си.

6. Награда за Мир (САЩ). Етан Бесе-рис, Стивън Нейлуей, Девид Кериър (Ethan Beseris, Steven Naleway и David Carrier)

Целта на авторите е да проверят хи-потезата, че първобитните мъже са из-ползвали брадите, за да се предпазят от удари в лицето при юмручни битки. Те заявили, че са решили да проведат това проучване, след като един от техните научни спорове почти стигнал до бой. Поведени са експерименти с човешки череп, покрит с овча вълна и е показано, че брадата може да загържи около 37% от енергията на удара. На автора на статията стана ясно, защо голяма част от боксьорите са с бради.

7. Награда по Физика (Нидерландия, Италия, Тайван, САЩ). Алесандро Кор-бета, Яспер Мюзен, Чунг Мин Ли, Робер-то Бенци, Федерико Тоски (Alessandro Corbetta, Jasper Meeusen, Chung-min Lee, Roberto Benzi и Federico Toschi).



Брадите намаляват силата на ударите върху лицето с 37%

За резултатите от тази награда са проведени експерименти, които показ-ват защо пешеходците не се сблъскват постоянно с други пешеходци по улици-те.

8. Награда по Кинетика (Япония, Швейцария, Италия). Хисаши Мурака-ми, Клаудио Феличиани, Юта Нишияма и Катсухира Нишинари (Hisashi Murakami, Claudio Feliciani, Yuta Nishiyama, и Katsuhiko Nishinari)

В този случай е изследвано защо пеше-ходците понякога се сблъскват с други пешеходци. Тази награда може да се раз-глежда като антипод на наградата по физика. Може би е удачно двете изслед-вания да се обединят в едно голямо из-следване, което да реши проблемите с пешеходците в големите градове.

9. Награда по Ентомология (САЩ). Джон Мълренън, Роджър Гротхаус, Чарлз Хамънд и Лей Ламдин (John Mulrennan, Jr., Roger Grothaus, Charles Hammond и Jay Lardin)

Това изследване е насочено към съз-даване на „Нов метод за контрол на хлебарки в подводници“. Темата звучи странно, но явно организаторите са преценили, че изследването заслужава отличието.

10. Награда по Транспорт (Намибия, Южна Африка, Танзания, Зимбабве, САЩ, Великобритания). Наградата е за група от 13 учени

Изследователският екип, в сътрудни-чество с намибийското министерство на околната среда, горите и туризма, изследва 12 носорози, пренесени от кран на хеликоптер в различни положения и измерва физическите им реакции и със-тояние. Чрез експеримента е установе-но, че най-безопасно е да се транспорти-ра носорог във въздуха с главата надолу. Ето една публикация от това изслед-ване: „Белодробните и метаболитни



Според Шнобеловата награда за транспорт за 2021 г. това е оптималният начин за пренасяне на черни носорози, без да се нарушава тяхното физическо и психическо равновесие

ефекти на суспендирането на краката в сравнение със страничното лежане при обездвижени черни носорози (*Diceros bicornis*), уловени от въздушно стрелба, (Journal of Wildlife Diseases, vol. 57, 2, 2021, 357–367).

Анализът на присъдените тази година Шнобелови награди показва, че те наистина звучат абсурдно, но в тях може да се намерят и рационални зърна. Наградените изследвания наистина ни карат да се замислим за насоките на научните изследвания и приложимостта от получените резултати, като същевременно разнообразяват ежедневието ни. ■

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 статиите.

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.

Кои са най-застрашените от изчезване животни в света?

Васил Големански

Да се отговори на този въпрос точно и категорично е трудно на този етап на развитието на природозащитната дейност в световен мащаб. Широко известно е обаче, че в последните години биологичното разнообразие на нашата планета е подложено на натиск и сериозни изпитания не само поради глобалното затопляне и климатичните промени, но главно поради човешката дейност, особено в пренаселените и силно индустриализирани страни. По данни на Международния съюз за защита на природата (IUCN) вече стотици са видовете само от гръбначните животни (бозайници, птици, влечуги, земноводни и риби), чийто популации в световен мащаб са около и под 1000 индивида.

И част от тях вече не се срещат в дивата природа, а друга част се съхраняват и отглеждат само в големи световни паркове и резервати или в частни колекции, където се полагат усилия за оцеляването и връщането им в техните естествени местообитания. По данни на световните научни и научно-популярни списания в началото на XXI в. съществуват вече и животни, броят на които в света днес е около и под 100 индивида. Те са силно заплашени от пълно изчезване, въпреки опитите да бъдат съхранени като част от биологичния генофонд на Земята. Пет от тях, чиято численост през последните 5 години

се колебае около критичната точка на окончателното изчезване, ще ви представим:

1. Калифорнийска морска свиня (*Phocoena sinus*). Едър бозайник от семейството Морски свине (Phocoenidae), който е ендемит за северните райони на Калифорнийския залив (САЩ). В миналото е бил многоброен в залива и познат под народното име „вакиту“, но по данни на IUCN през 2016 г. той вече е наброявал само около 60 екземпляра. Достига на дължина до 1.45 м. и тегло около 50 кг. Храни се с риба и като пряк конкурент на човека е масово излавян в мрежи от местните рибари и избиван.

По данни на Wikipedia през 2021 г. в Калифорнийския залив живеят само около 10 екземпляра., което вече е под критичния минимум за оцеляването му.

2. Суматренски носорог (*Dicerorhinus sumatrensis*).

Той е най-дребният представител от оцелелите досега 5 вида носорози на планетата. На дължина достига до 3.17 м., а на височина – до 1.45 м., с 2 рога. Масата обаче е значителна и достига до 2000 kg при някои по-егри мъжки екземпляри. В миналото е бил широко разпространен в горите и блатистите местности в много страни в Юго-източна Азия, но гнес, в изкуствени условия в градини и паркове по света, съществуват само около 100 екземпляра. В последните години не е намиран в дивата природа и се приема, че е вече унищожен от човека поради усиленото търсене на рогата му, които местното население използва като афродизиак. За съхранените екземпляри в различни паркове и развъдни станции на див животни в света се полагат големи грижи за изкуственото им размножаване и разселване отново в дивата природа, но досега няма данни за насърчителни успехи в международен мащаб.

3. Синя ара (*Cyanopsitta spixii*) е единственият оцелял представител на рода от семейството на Папагалите



Калифорнияската морска свиня е запазена само в 60 екземпляра



Суматренският носорог вече не се среща в дивата природа

(Psittacidae), който се е срещал в миналото само в Бразилия, главно по течението на р. Рио Сао Франциско. Има сравнително едри размери: дължина до 57 см. и тегло до 400 гр., с приятен гълбовосин цвят на оперението. По данни от 2015 г. в света все още съществуват около 100 екземпляра, от които около 70 са притежание на частни колекцио-



Синята ара се среща изключително рядко в природата. Около 70 бройки са при частни колекционери

нери. Предполага се, че няколко десетки птици се отглеждат и в природни станции и паркове, но и този вид вече е поставен от IUCN в категорията на най-застрашените от изчезване видове животни на земята.

4. Снежен барс (*Panthera uncia*), известен още и като Снежен леопард. Той е един от най-красивите представители на семейството на Кошките (*Felidae*), чиято родина е Централна Азия и главно Сибир. Неговата красива кожа е основната причина за грастичното намаляване на популацията на вида в дивата природа. На дължина, заедно с красивата му опашка, достига до 2.30 м., но теглото му като активен хищник

е по-скромно – до 55 кг. По данни от 2020 г. по-голяма част от живите екземпляри от вида в света се съхранява днес в стотици зоопаркове и резервати в много страни в света, но в дивата природа в Сибир и Китай се наброяват само около 90 бройки. Включен е в строг режим на охрана в тези страни, правят се опити и за изкуственото му развъждане и разселване и се очаква бавно възстановяване на популацията му в естествени широколистни гори.

5. Далекоизточен или Амурски леопард (*Panthera pardus orientalis*).

Истински красавец, той е считан от мнозина за „най-красивата котка“ изобщо в света. Най-северният вид от рода *Panthera* прилича по външен вид на неговия събрат Снежния барс. В миналото Амурският леопард е обитавал по-обширен район, в който се срещат границите на Русия, Китай и Северна Корея, но днес се знае, че стабилна популация от около 90 – 100 екз. съществува само в Руския приморски край. Докато през 2000 г. в Русия са регистрирани само 28 екземпляри от вида, през



Красивата кожа на снежния барс е причина за унищожаването му. Останали са около 90 бройки

2013 г. те вече са били между 45 и 50 и това се приема от специалистите за сериозна крачка към стабилизиране на популацията. Предполага се, че около десетина екземпляра все още се срещат и в най-северните планини на Китай в близост до руските граници, а на територията на Северна Корея е напълно изчезнал. Интересно е да отбележим, че в Китай се полагат сериозни грижи за завръщането на Амурския леопард в страната и там единствено се налага смъртно наказание за убийство на този вид в дивата природа.

Дължината на елегантното му тяло с опашката достига до 2.36 м., а телото на по-егрите мъжки е до 50 кг. С лекота се катери и придвижва и по стволите на дърветата. С лекота прави дълги до 6 м. скокове, а на височина прескача и препястствия до 3 м. За разлика от другите си събратя Амурският леопард не напада пръв човека и безшумно се оттегля при срещи с него. Рядко напада и домашни животни, с което си е спечелил доверието и уважението и на местните жители, а



Мнозина го смятат за най-красивата котка. Бил е почти изтребен, но популацията полека се възстановява

Илюстрации: Интернет

това е гаранция, че той има бъдеще като един от най-ярките представители на бозайниците в дивата природа. За това говори фактът, че в района на Владивосток ежегодно на 27-и септември тържествено се чества „Ден на тигъра“, който завършва с карнавални шествия и празненства на младите хора и природолюбители от всички възрасти. А това вдъхва надежда за оцеляването и трайното завръщането на Амурския красавец в неговите естествени местообитания. ■

Очарованието на Седемте рилски езера и заплахите за тях

Ина Анева, Петър Желев

С цел да се съхрани това уникално природно богатство, в началото на 1992 г., е създаден „Народен парк Рила“, съгласно тогавашното законодателство, а от 1999 г. приема статут на Национален парк (НП). Площта му е повече от 80 000 хектара, което го поставя на първо място по големина от трите наши национални парка и една от най-ценните защитени територии в Европа – втора категория според Международния съюз за защита на природата (IUCN). Природните забележителности на НП Рила са много: над 100 върха с надморска височина над 2000 м., сред които е и най-високият връх на Балканския полуостров – Мусала (2925 м.); във високопланинските части на Рила са се образували голям брой ледникови езера – над 120 постоянни и 30 временни, от които водят началото си някои от най-пълноводните и дълги реки на Бал-

Със своето голямо разнообразие от форми на релефа, повече от 160 езера, планински извори и водопади, изключително богатата флора и фауна, Рила привлича любители и изследователи на природата от цял свят.

канския полуостров – Искър, Марица и Места; в НП Рила се срещат около 1400 вида висши растения, над 280 вида мъхове, 130 вида водорасли, над

230 вида гъби, 5 вида риби, 20 вида земноводни и влечуги, близо 100 вида птици и 48 вида бозайници.

В северозападната част на Рила се намират Седемте рилски езера, които са символ на един от най-интересните райони на планината – част от много красив и специфичен ландшафт с ледников произход. Всъщност, езерата в този район са повече, но групата от седемте езера е сравнително ясно обособена, а и те са свързани помежду си чрез водни потоци. В посока към Езерен връх, имената на Седемте езера са, както следва: Долното, Рибното, Трилистника, Близнака, Бъбрека, Окото и Съзата. Всяко от тях се откроява със забележителната си красота, а името обикновено е свър-



Долното езеро



Рибното езеро



Езерото Близнака и връх Харамията

зано с формата, която наподобява. В миналото, в период на продължителна суша, езерото Близнака се е разделило на две по-малки езера, които след това отново са се свързали във форма на пясъчен часовник.

По време на различните ледникови периоди планината е претърпявала различни промени, но се смята, че съвременният облик на езерата и заобикалящите ги ландшафти се е формирал в резултат на ледниковата дейност през Плейстоцена и е останал почти непроменен след края на последния ледников период, наречен Вюрмско залежаване.

Езерата са разположени във височинния диапазон между 2095 м. (Долното езеро) и 2535 м. (Сълзата). Най-големи по площ са езерата Близнака (91 дка) и Бъбрека (85 дка), а най-малко е най-високо разположеното езеро Сълзата – само

7 дка. Те варират и в зависимост от дълбочината – най-дълбоки са Окото (37.7 м.), Бъбрека (28 м.) и Близнака (27.7 м.). Окото е и най-дълбокото ледниково езеро на Балканския полуостров. Останалите езера са по-плитки, като най-плитко (само 2.5 м.) е Рибното езеро, на брега на което е хижа „Сегемте езера“ (известна и като „Старата хижа“).

Интересен е фактът, че билото, върху което е разположен връх Харамията, представлява водогел между Егейския и Черноморския водосборен басейн. Водата от Сегемте езера се влива в река Джерман, която е приток на Струма, вливаща се в Егейско море. Езерата от съседната долина на изток – Чистотата и Съзерцанието (Паницата) – се оттичат в р. Черни Искър, така в крайна сметка водата от тези езера през Искър и Дунав отива до Черно море.

В района на Седемте рилски езера, освен спиращите дъха гледки, могат да бъдат видени много редки видове растения. Рилската иглика, наричана още Божествена иглика (*Primula deorum* Velen.), е български ендемит, който расте единствено на влажни високопланински местообитания (над 1800 м.н.в.), край езера и потоци в Рила. Тя започва да цъфти веднага след разтапяне на снеговете (в началото на юни) и край преспите сняг се образуват своеобразни цветни оазиси от рилска иглика, брашнеста иглика (*Primula farinosa* L.), край-снежно звънче (*Soldanella pusilla* Baumg.), балканска петлюга (*Pinguicula balcanica* Casper), омайничета (червено – *Geum coccineum* Sibth. & Sm., планинско – *Geum montanum* L.), планински минзухар (*Crocus veluchensis* Herb.). Балканската петлюга е

насекомоядно растение, което обитава влажни, често кисели и бедни на хранителни вещества почви. Тя е дребно, нежно растение, но листата ѝ са устроени така, че успешно да „улавят, задържат, смилат и поглъщат“ насекоми. Горната листна повърхност е снабдена с жлези, които отделят лепкав секрет, богат на храносмилателни ензими. Отвори на кутикулата на листа поглъщат смляното насекомо и така петлюгата си набавя необходимите за развитието ѝ хранителни вещества.

В Рила се срещат няколко вида от род Омайниче (*Geum*) – планинско, червено, ручейно, пълзящо, меколистно, българско. Всички се отличават с омайната си красота, откъдето идва и българското име на рога. *Geum bulgaricum* Pančić (българското омайниче) е един от редките



Рилска иглика



Брашнеста иглика



Червено омайниче



Балканска петлюга

представители на рода, който може да бъде видян в малък брой естествени местообитания в субалпийския и алпийския пояс на Балканския полуостров (освен у нас, в Албания, Сърбия, Босна и Херцеговина и Черна гора).

В района на Седемте рилски езера могат да се видят и няколко вида от род Тинтява (*Gentiana*) – жълта, петниста, горска, пролетна, синя, студенолюбива, пиренейска. Жълтата тинтява (*Gentiana lutea* L.) е застрашен вид,

включен в Червената книга на България и част от Приложение №3 на Закона за биологичното разнообразие (с пълна забрана за събиране от естествените ѝ находища). Расте по стръмни, каменисти склонове, често с южно изложение. По стръмните скални поляни може да се види и друг рядък и защитен вид – златистата кандилка (*Aquilegia aurea* Janka), която, поради красотата на цветовете си, се култивира като декоративно растение.

Алпийската част на Рила предлага разнообразни местообитания – от стръмни припечни скалисти склонове до полегати високопланински поляни край езера и потоци. На тези местообитания растат боровинки (червени, сини и черни), мечо грозде, редки видове лечебни растения, върби джуджета, каменоломки, много ендемични и защитени видове растения.

В района е установено високо ниво на разнообразие не само на растителните, но също и на животинските видове. Срещат се над 10 вида земноводни и влечуги, над 2000 вида безгръбначни животни, над 40 вида бозайници, няколко вида риби и над 100 вида птици. Особено впечатляващо е разнообразието на видовете птици. Едно от основанията Рила да бъде защитена зона в рамките на европейската природозащитна мрежа Натура 2000, произтича от т.нар. „Директива за

птиците“. Според която територии, отличаващи се голямо разнообразие на орнитофауната, се нуждаят от специална защита. Практически всички видове птици, срещащи се в района на Седемте езера, са под закрилата на Закона за биологичното разнообразие, а някои от тях са много редки и застрашени и поради това се нуждаят от специални мерки за опазване.

Седемте рилски езера са избрано място и от последователите на Петър Дънов, които всяко лято от началото на XX век организират своята духовна школа и заедно изграят Паневритмия – хармонично съчетание на последователност от упражнения, изпълнявани в съпровод на музика и поетичен текст с дълбоко положително въздействие.

Районът на езерата през последните няколко десетилетия е изправен пред редица сериозни екологични проблеми. Най-съществените от тях са свързани със силно нарасналото антропогенно натоварване и са следствие от него.

Красотата и очарованието на Седемте рилски езера привличат много туристи и любители на високите планини. През 2009 г. е въведен в експлоатация гъвуседалков лифт от хижа „Пионерска“ до хижа „Рилски езера“, което значително улеснява достъпа до района на езерата, а това води до неимоверно увеличаване на туристическия поток. Докато по-рано достигането до езерата е било възможно само след сериозен преход пеша по планински терен, днес човек може да бъде там по-малко от час след като е слязъл от автомобила си. Антропогенният натиск върху екосистемата е увеличен значително, както и вероятността в планината да попаднат случайни хора без туристически навици и без нагласа да пазят природата. По данни на WWF – България, още през

първите 2 – 3 години от действието на лифта броят на посетителите в района на езерата е нараснал от 15 000 през 2009 до 120 000 през 2011 г. и досега този брой се увеличава непрекъснато. Проблемът се задълбочава, а на държавно ниво не са предприети мерки за неговото трайно решаване. Повечето от експертите са на мнение, че туристическото натоварване е прекомерно за такава площ и за капацитета на такива уязвими високоталасни екосистеми. Теоретично са предлагани различни варианти, като отгаване на концесия на района на езерата (т.е., събиране на входна такса), регулиране на потока от туристи с нарочни разпоредби на Министерството на околната среда и



Българско омайниче



Златиста кандилка

Снимки: Ина Анева

водите (МОСВ) и гр. Преобладаващото мнение на природозащитните среди е, че строежът на лифта е завършен без да е правена екологична оценка от неговото въвеждане в експлоатация и без оценка за въздействието на увеличения брой туристи върху природните екосистеми.

Нещо повече – тъй като през най-натоварените летни месеци лифтът трудно поема целия поток от туристи, образуват се опашки, го лятото на 2020 г. това е компенсирано с високотехнологични джипове, превозващи туристи от долната станция на лифта до границата на НП Рила. Въпреки че на джиповете не е разрешаван достъп до района на езерата, те са дали своя принос за увеличаване на антропогенното натоварване, допълнително превозвайки туристи. Поради това, от лятото на 2020 г. през месеците юли, август и септември нерезгламентираното движение на превозни средства по тези маршрути е забранено.

Във връзка с ограничаване на туристическото натоварване, или по-скоро за канализирането му, през лятото на 2020 г. са предприети дейности, които могат да бъдат характеризирани най-малко като противоречиви. Ста-

ва дума за изграждане на настилки на пътеки, поставяне на информационни табели, настилане с плочи на утвърдени туристически пътеки, поставяне на парпети край пътеките, целящи „насочване“ на туристическия поток и гр. Изградените алеи, макар и от естествени материали, придават на планинските маршрути вид на градски алеи. В допълне-

ние, естествените материали са каменни плочки, добити чрез откъртване от околните скали, което нарушава техния естествен облик. В района на езерата, до езерото Бъбрека, беше транспортирана и тежка строителна техника (багери) и всичко това предизвиква реакции на природозащитници и туристи. В резултат, Министерът на околната среда и водите спря, макар и временно, изпълнението на проекта.

Туристическото натоварване е опасност и за някои редки и застрашени видове растения и животни. И докато растенията не могат да избягат от влошената жизнена среда, животните напускат района на езерата и търсят други, по-спокойни и безопасни места. Събрани са данни за подобно поведение при врабчовата кукумявка (*Glaucidium passerinum*), горската улулица (*Strix aluco*), глухарата (*Tetrao urogallus*) и гр.

Друг важен проблем, свързан с природозащитното състояние на местообитанията в района, е еутрофикацията на част от езерата, главно Долното и Рибното. С термина „еутрофикация“ се означава процес, при който в даден воден басейн се повишава количеството на химическите вещества, участващи в минералното хранене на рас-



Доц. г-р Ина Анева работи в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания на БАН. Научните ѝ интереси са в областта на проучване на лечебните растения – състав, фармакологични активности, възможности за устойчивото им ползване и опазване. Носител е на 8 научни награди, една от които е Голямата награда за млад учен „Питагор 2020“.

тенията, главно азот и фосфор. Това на свой ред води до повишена биологична продуктивност, която най-лесно се забелязва при водните растения. В резултат на различни причини, най-важните от които са повишаването на летните температури (климатични промени) и антропогенното натоварване (замърсяване), в Рибното езеро през последното десетилетие ясно се забелязва бурно развитие на някои водни растения, главно теснолистна ежова главица (*Sparganium angustifolium*) и водно лютиче (*Ranunculus aquatilis*). Безпокойството в случая се предизвиква от това, че тези видове нормално растат в периферията на езерото, но първо, увеличават значително своята численост и биомаса там, а след това за няколко години постепенно заемат все по-голяма площ от езерното огледало. Предприетите мерки за механично отстраняване и събиране на разпространените се растения, за съжаление не дават добри резултати. Единственият начин, по който може да бъде „обърнат“ процеса, е грастично намаляване на антропогенното натоварване, което, поне на теория, би довело до самопочистване на езерната екосистема. Споменатото по-горе механично отстраняване на растенията би могло да има спомагателна роля.



Проф. г-р Петър Желев работи в Лесотехническия университет в София. Научните му интереси са най-общо в областта на устойчивото ползване и опазване на природните ресурси, а по-специфично – към популационната и еволюционна генетика на растенията и в частност, на дървесните видове. Резултатите от научните му изследвания са отразени в около 130 публикации в международни и национални списания

Сегемте рилски езера са уникално съчетание на спиращи дъха природни красоти и високо биологично разнообразие. Голямата им привлекателна сила всяка година довежда хиляди посетители, желаещи да се докоснат до тяхната красота. Въпросът за бъдещата съдба на района на езерата зависи от поведението на всички – от държавните органи, опазващи района и регулиращи антропогенното натоварване, до отговорността на всеки отделен посетител. ■

„ГЕНОМЪТ НА БЪЛГАРИТЕ“ от Драга Тончева

Издателство „Захари Стоянов“,
2020 г. 306 стр.

Иван Иванов



Геномиката е граничен дял на молекулярната биология и генетиката, който изучава структурата, организацията, функцията и еволюцията на генома. Въпреки че понятието „геном“ е въведено още през 1920 г. от Ханс Винклер (Hans Winkler), т.е. преди да се знае, че ДНК е носител на генетичната информация, то терминът „геномика“ се употребява за пръв път едва през

1986 г. от английския генетик Томас Родерик (Thomas Roderick). Де факто, експерименталното изследване на генома стартира през 1977 г. с публикуването на гигезокси метода на Фредерик Сангър (Frederick Sanger) за секвенционен анализ на ДНК. За този крупен успех през 1980 г. той бе удостоен за втори път с Нобелова награда. Триумфът на геномиката беше отбелязан официално през 2000 г., когато миналото хилядолетие беше изпратено със секвенирането на повече от 90% от човешкия геном. Неговото пълно дешифриране завърши през 2003 г.

Книгата на акаг. Драга Тончева има за цел да запознае читателите с големите постижения на геномиката в международен и национален мащаб. В нея са представени на достъпен език основните геномни проекти, които допринесоха за раждането и развитието на геномната медицина. От дълги години интересите на акаг. Тончева са фокусирани върху изследването на генетичната структура на българската популация чрез използване на широка гама от изследователски инструменти, които варират от фрагментен анализ на митохондриална и Y-хромозомна ДНК, до детайлни генни и геномни характеристики. Оригиналните резултати, представени в книгата

са достъпни за широк кръг читатели с общи познания по биология и дават отговор на животрептящи въпроси, вълнуващи всеки българин като: каква е генетичната структура на българите; къде е мястото ни върху геномните карти на Европа и на света; какви са генетичните ни различия по отношение на други популации (Западноевразийски, Източноазиатски, Океански, Сибирска, Африкански и др.) и каква е генетичната история на вариантите?

В книгата са представени оригинални карти, отразяващи позиционирането на България сред другите популации по генетична структура на митохондриалните и Y-хромозомните хаплогрупи. От тях се вижда, че българите заемат централно място сред европейските народи и междинно положение между източноевропейските и средиземноморските популации. Източноевразийски хаплогрупи са открити с незначителна честота в българска популация. Генофондът на съвременните българи е представен основно от Западноевразийски хаплогрупи и се различава съществено от африканските, блискоизточните арабски и югозападноазиатските популации. Книгата съдържа и интересни резултати от съвместни многонационални международни изследвания на западноевразийски геноми от 63 популации, включително българска и геноми от 87 популации от различни части на света. Представени са нови данни за историческите процеси, стоящи зад популационните генетични модели.

Резултатите от изследванията на акад. Тончева и нейните сътрудници показват категорично, че „Българският геном“ не е реципиент на генетичен материал от региони извън Западна Европа. За разлика от Гърция и Румъния, България е приела генетични потоци

предимно от Североизточна Европа с малък принос от Италия и Армения.

При друго мащабно международно изследване е съставена геномна карта на Европа, която се характеризира с триъгълна форма. Нейните три върха са: (1) Финландия, (2) Балтийският регион (Естония, Латвия и Литва), Русия и Полша и (3) Италия, където южните италианци са по-отдалечени от северните. В центъра на картата стоят Централна и Западна Европа, а България е разположена между Северна Италия, Централна и Западна Европа.

В „Геномът на българите“ авторът прави задълбочен анализ на носителство на рискови генни варианти у здрави лица, създаващи предразположеност към тежки метаболитни, сърдечно-съдови, невро-дегенеративни и онкологични заболявания. Интересна и полезна е главата, описваща навлизането на геномиката в здравеопазването и новите хоризонти, които тя разкрива за утвърждаването на прецизираната и персонализирана медицина. Разгледани са и медико-генетичните и геномни аспекти на много социално значими болести.

Тъй като сме пред прага на още по-големи открития в геномната медицина, няма съмнение, че познанията ни в тази област бързо ще се обогатяват и променят през следващите години. Геномната революция е факт и тя вече предоставя реални възможности за подобряване на общественото здраве чрез превенция от наследствени заболявания. Няма съмнение, че в близко време ще станем свидетели и на тяхното ефективно лечение чрез генотерапия. ДНК вече започна да се използва за прогнозиране на болести и за определяне на факторите за дълголетието на отделния индивид. Очаква се в скоро време това да се превърне в рутинен лабораторен анализ. ■

Какво „чуват“ растенията?

Нина Бакърджиева

Съвременната ботаническа наука разглежда растенията като сложни управляващи се системи с добре развита сензорна мрежа за възприемане на това, което става в околната среда и което е съществено за тяхното оцеляване. Получените

разнообразни сигнали се пренасят по определени пътища (подобно на организмите с нервна система) и растението решава своя – външен или вътрешен – отговор. Тук за начало трябва да поставим въпроса „възприемат ли се и звуковите вълни от растенията?“. Логично е да се приеме – да. В природната среда са налице многобройни шумове, към които едва ли растението остава безразлично. Някои от звуковете могат да носят сигнал за опасност, други да помогнат за по-доброто равновесие на жизнените процеси. Дълго време почти нищо не се

Много хора си задават въпроса дали растенията възприемат музиката и как реагират спрямо нея. А някои от по-любопителните дори твърдят, че са наблюдавали такива реакции. Колкото и да е интригуващ този въпрос, той дълго време оставаше в обсега на предположенията и митовете. Повече от 50 години обаче се търсят и научни отговори.

знаеше за това дали растенията „чуват“ ромона на близкото поточе, квакането на жабите, песента на птичките, свиренето на щурците, жуженето на насекомите, прелитащи наоколо, шумоленето на листа-

та при вятър и други естествени природни шумове. За съжаление техническият прогрес на човечеството донесе в природната среда и доста неприсъщи за нея шумове, произведени от прелитащите самолети, от грохота на колите и камионите по пътищата, от влаковете, и др. Дано растенията все пак да не са така чувствителни към тези децибели.

Музиката не е природен шум, тя е дело на човешкото творчество. Тя прави живота на хората по-хубав и им доставя удоволствие. А ние искаме да знаем дали и растенията около нас се повлияват от



Проф. Нина Бакърджиева почина на 7 октомври и това е последният материал, предаден от нея за списанието. Тя бе един от нашите редовни и уважавани автори, а дълго време бе и член на редколегията, със значителен принос за развитието на списание „Природа“. Авторитетен биолог, чиято научна кариера се развива в БАН, автор на над 130 научни публикации у нас и в чужбина и вдъхновен популяризатор на българската природа и на науката. Поклон пред паметта ѝ!

нея по същия начин. Този въпрос е много любопитен и е привличал вниманието на мнозина. Казват например, че някои френски лозари отдавна са забелязали, че музиката подобрява реколтата. А в помещение с музикален източник е забелязано, че растенията сякаш са по-жизнени и някои се наклоняват към него. В Китай имало вековна практика и традиция да се използва музиката за подобряване развитието на растенията. Някъде от 60-те години на миналия век се появяват първите изследвания и експерименти в Индия, а малко по-късно и в Китай, но резултатите се отразяват главно в регионални списания. Проучванията на тези учени продължават и се задълбочават и през следващите години. Една от ран-

ните публикации (1962 г.) е на Т. Синг (Т. С. Singh), ръководител на катедрата по ботаника при Анамалаи Университет (Annamalai University). Той съобщава, че при третиране на балсамовото растение с класическа музика е наблюдавал увеличение на скоростта на растежа при младите прорастъци с около 20%, а натрупаната биомаса се е увеличила със значително по-голям процент. Неговите резултати са потвърдени и от други учени. В индийските изследвания често се използва като въздействащ фактор леката индийска музика, която също е стимулирала растежа. Обръща се внимание и на композиторите. Например още тогава един канадски инженер съобщава, че при звученето на сонати на Й. С. Бах житните посеви са увеличили добива с невероятните 66%. Друг експериментатор е забелязал, че цизулковете изпълнения имат по-значителен ефект върху растежните процеси.

През следващите две десетилетия (до 90-те години на миналия век) интересът към отношенията на растенията с музиката не стихва. Многочислените научни изследвания продължават главно от индийски и китайски учени като се проследява основно видимият ефект върху растежа и жизнеността на растението, а той почти винаги е бил забележим и положителен. Има и особености. Когато са сравнявали влиянието на различни музикални жанрове забелязали, че класическата, леката индийска, фолклорната, джазовата музика и някои други жанрове са оказвали в различна степен положително влияние, но рокът, според повечето автори, силно е инхибирал растежните процеси. Нещо повече – след няколко часа озвучаване растението може дори да загине. Този ефект все още не е получил своето обяснение. Съществува и обратното мнение – за



Оранжежите имат добра акустика и подходящата музика може да помогне за повишаване на доходите в тях

липса на потискащ растението ефект на рока. В този период проблемът провокира масово любопитство и за него се публикуват предимно популярни статии и книги.

Продължават обаче и по-сериозните научни наблюдения и изследвания върху ефекта на музиката върху растенията. Експериментите обхващат различни видове – тиква, домати, сладък пипер, спанак, ориз, пшеница, роза и много други. Във всички случаи се открива увеличение на растежа и биомасата. Опитите са правени при стайни, оранжерийни и полски условия, като са променяли разстоянието между растението и източника на звука, неговата сила и др. Оказва се, че растенията сякаш „обичат“ да слушат музика, с вибрациите си тя ги стимулира и прави по-жизнени. Тези резултати говорят в полза на твърдението за благоприятно въздействие на музиката върху тях, но те се оказват недостатъчни за създаване на една цялостна представа за това как растенията възприемат тези звуци, какви са механизмите на отговор на техния ор-

ганизъм спрямо тях. Такива са основните критични бележки в съвременната научна литература.

През 1981 година е публикувана статия на Морис Мартенс и др. (M. J. Martens et al.), върху абсорбцията на акустичната енергия от листата на растенията (в Journal of Acoustic Society of America). Твърди се, че листата приемат известна доза енергия, която

може да допринесе за възприемането на звуците. Следват и други статии на авторите по въпроса. През 2006 Ф. Телевски (F. Telewski) предлага, вероятно за първи път, хипотеза за наличието на механорецепторна мрежа при растенията, подобна на тази при животните, а статията е публикувана на страниците на American Journal of Botany.

Някъде към края на 80-те години на миналия век и особено в началото на XXI век се променя плоскостта, аспектът, в които се разглежда влиянието на музиката върху растенията. Изследователите насочват вниманието си към ролята на звуковите вълни изобщо в огромния и пъстър свят на растенията. Така, особено от началото на нашия век, интересът към проблема нараства значително. В проучванията се включват учени от много страни – Канада, САЩ, Великобритания, Германия, Холандия, Италия и др. При изследванията се обхващат по-широк спектър на вибрации, включително и съответстващи на някои природни звуци, на музиката, както и на други антропогенни шумове. Освен честотния

спектър, се отчита и налягането на звуковите вълни. Очаква се да се получи отговор на въпроса как тези вълни се използват от растенията за ориентация в сложната и динамична околна среда. Учените искат да разберат кои структури и процеси в растителния организъм се повлияват от тези въздействия и в каква степен. Следва значително разширяване и задълбочаване на изследванията върху физиологични и метаболитни процеси, включително на клетъчно и молекулно ниво. Установени са повишение на фотосинтезата и транспирацията, увеличение на скоростта на транскрипцията на някои гени, промени във вторичната структура на белтъците във филаментните мембрани, редица ензими са с повишена активност – антиоксидантни ензими, амилаза, АТФ-аза, протеинкинази и др., повишено съдържание на разтворими белтъци, полиамини и захари. Намерено е също изменение в нивата на фитохормоните. Съдържанието на ауксин и гибберелини, които контролират и стимулират геленето и елонгацията на клетките е било повишено, а това на абсцисиевата киселина (която играе съществена роля в процеса на транспирацията, тъй като регулира отварянето и затварянето на устицата) – намалено. Интерес представлява и многократно наблюдаваното повишение на имунитета под влияние на музика при растения, нападнати от вредители. Експерименталните резултати по споменатите насоки са публикувани в научни списания и поредици като *Journal of Experimental Botany*, *Cellular and Molecular Life Sciences*, *Plant Molecular Biology*, *Plant Science*, *Plant Physiology*, *Canadian Journal of Botany*, *Biophysics*, *Annual Review of Biology*, *Colloids and Surfaces*, *Behavioral Ecology*, *New Scientists*, *Molecular Breeding*, *Journal of Plant Biotechnology*, *Agricultural*

and Food Chemistry, *Plant Signaling and Behaviour* и др. Тези изследвания утвърждават – вече на друго ниво – наличието на ефект и правят го голяма степен излишен началния въпрос от средата на миналия век „дали растенията улавят звуковите вълни“. Ударението се поставя вече на това как се възприемат звуковите вълни, каква информация носят и какво е значението им за адаптацията към промени в средата, както и изобщо в живота на растенията.

Нови изследвания показват, че растителните организми могат съвсем точно да откриват и интерпретират звуците. В публикация в *Scientific American* от 2017 година се дават примери в това отношение. Според учени еколози от Толего, *Arabidopsis thaliana* (едногодишно тревисто растение от семейство Кръстоцветни) може добре да различава шума на вятъра от бръмченето на насекоми вредители и да реагира съответно с отделяне на повече токсини във втория случай. Учени от Университета в Западна Австралия са направили експеримент, който показва, че шумът на бълбукаща вода води до движение на корените на млади грахови растения по посока на водата. Това, че растенията



Кърмачетата се успокояват и заспиват при тиха, нежна музика. Дали и кълновете реагират така?



Според някои изследователи рок музиката може да е опасна за здравето на растенията?

„чуват“ звуците показва и наблюдението, че жуженето на пчела с определена честота може да ускори отделянето на полена. Предполага се, че улавянето на звуците и разпознаването на техните сигнали би могло да се дължи на наличието на механорецептори, подобни на чувствителна мембрана. За мрежата за пренос на получените сигнали и за формирането на екологично съответен отговор, който дават растенията, са необходими още проучвания.

Знае се, че растенията имат начин да комуникират помежду си и да си предават сигнали за стрес, за близост на полезни или вредни насекоми, за суша и други промени в средата. Предполага се, че това е причината те да се развиват по-добре групово, отколкото изолирано. Това става чрез отделяне на летливи субстанции, като например терпеноидите, които пренасят информация как-

то между растенията, така и към други организми. Също така се използват и електрически сигнали. Съществена роля в обмена на информация играе кореновата система, както е посочил и Чарлз Дарвин (Charles Darwin) преди повече от век. Важен елемент в това отношение е общата подземна микоризна мрежа. И ето сега, към посочените средства за общуване между растенията се включват и звуковите вълни, които варират по честота, сила и обхват. В последните години се появиха публикации, в които се съобщава, че и растенията могат да излъчват звукови вълни с малка фреквенция. Нещо повече, съобщава се за вътрешна мрежа от вибрации, свързана с движенията на клетъчните компоненти. Предполага се, че тя прави връзка между клетките и органите на растението, като спомага за вътрешната организация и самоконтрол на процесите, а също и за контактуване с други организми. Ако можем да разчетем техния „език“ ще научим повече за растителния свят около нас.

Въз основа на фактите, че растенията възприемат звуковите вълни и чрез тези сигнали получават богата информация за околната среда, че дават своя отговор, както и на наскоро установената възможност растителните организми да пораждат и изпращат вибрации към своите съседи, се оформя ново направление в ботаническата наука – растителна акустика. В него се дискутират и изследват въпроси като: възможността растенията да откриват и генерират звукови вълни; каква е ползата и адаптивното значение на акустичната комуникация при растенията; как се приемат звуковите стимули; каква информация носят индуцираните вибрации? Също така важен е въпросът как растенията усещат и реагират на

звукови сигнали. Всичко това носи ново познание за растенията като сензорни системи и има голямо екологично значение – например предупреждение за възникващи опасности, откриване на необходимите за жизнените процеси компоненти от природната среда и др. В това отношение богати на идеи и разработки са проучванията на Моника Гаглиано (Monica Gagliano) от Университета в Западна Австралия. Тя разглежда акустичните свойства на растенията като еволюционна придобивка, която им позволява по-добра комуникация със средата и затова смята, че е много важно да разберем капацитета на растенията да откриват и използват звуците. Предлага се и хипотетична схема за преноса на сигнали. А механосензорните механизми са сложни и биха могли да бъдат и неочаквани (публикации в *Trends in Plant Science*, *Behavioral Ecology*, *PLoS One* и др., 2012, 2013 и по-късно). Индийският учен Р. Мишра (R. C. Mishra), в публикация от 2016 година, обсъжда и подчертава, че търсенето на механизмите на приемане на звукови сигнали и изработването на екологически съответна и полезна за индивида реакция е един от основните въпроси на растителната акустика.

Практическият усет на човека му е подсказал, че звуковете вълни могат да бъдат полезни и в селското стопанство. В обзора си от 2014 година, публикуван в *Journal of Integrative Agriculture*, Реда Хасаниен (Reda Hassanien) съобщава за разработката на технология за използване на звуковете вълни за увеличаване на добива при различни растителни култури, като се приема, че тази технология е екологично по-чиста. Тя се означава като PAFT (Plant Acoustic Frequency Technology). С нея се проследява зависимостта на ефекта на звуковете вълни от фреквенцията, от налягането, от

разстоянието между източника и растителния обект. Опити са правени при оранжерийни и полски условия. Изказва се мнението, че третирането със звукови вълни е важно от стопанска гледна точка.

Постепенно растенията ни разкриват тайни, които им позволяват да съществуват в сложната и пъстра природна среда. Те са системи с богата сетивност, способни да приемат информацията и да дават съответен отговор. Знаем повече за реакциите им по отношение на факторите като светлина, температура, вода, хранителни вещества и др. Благодарение на това те поддържат равновесието на жизнените процеси. Сега към тези фактори се прибавя още един, и то много съществен. Днес е ясно, че растенията имат способността да възприемат и звуковете вълни като сигнали от външната среда. В допълнение, те могат да различават звуците по тяхната честота и сила. И това е от голямо значение, тъй като звуците и шумовете са естествен компонент на средата, която обитават и с която те трябва да живеят в равновесие. Оказва се обаче, че растенията възприемат много по-широк спектър звукови вълни, някои с антропогенен произход. Още по-интересен е фактът, че растенията сами могат да генерират звукови вълни, които се използват за вътрешна координация на процесите, както и за комуникация с други организми. А защо не и с хората, само трябва да се научим да улавяме сигналите и да ги разчитаме. Така още един път се потвърждава тезата, че растенията не са пасивен компонент на живия свят, а една динамична единица с богата сетивност и активно поведение, подобно на това при организмите с нервна система. ■

Домашната кукумявка – таен съсед и непознат приятел

Асен Изнатов

Когато започвах да работя по дипломната си работа през осемдесетте години на миналия век и тряб-

ваше да избира тема, се спрях на нещо, което ми даде възможност да пътувам из цяла България – разпространението на домашната кукумявка. Беше госта ангажиращо, а и съвпадна с трудни за страната икономически времена, но пък бе наистина интересно. Първите ми пътувания бяха по един от проектите за обитатели на скалните местообитания. Въпреки че се опитах всячески да успея да посетя и най-отдалечените кътчета, времето започна да ме притиска. Наложих се да споделя проблемите си с колеги и приятели, за да успея навреме да събера данни за отпуснатия ми срок и да покрия цялата страна. За моя голяма радост – откликнаха много хора.

Интересно бе, че освен голямата методологическа помощ от известни български учени, получих подкрепа и от

Несъмнено домашната кукумявка е един от най-интересните видове сови. Наричана още обикновена, тя е и една от най-срещаните, най-видими и разпознаваеми нощни грабливи птици.

Българското груже-ство за защита на птиците (БДЗП). Успях да направя анкета и да я разпратя на кметовете

на отдалечени общини, където нямаше как да се отиде на място. Анкетният лист включваше сравнения между няколко сови и за мое голямо учудване хората по места различаваха кукумявката от гругите сови, като често споделяха и за различни поведенчески реакции при съжителство или лов. Накрая се получи интересна работа, която всъщност ме вдъхнови да я продължа по-късно и да прерасне в едно по-масабно изследване.

Домашната кукумявка е гребна на ръст в сравнение с повечето сови и тежи около 150 – 160 грама. Женската е по-егра от мъжката, но няма полов диморфизъм т.е. няма видима разлика между двата пола. Оперението я прави трудно забележима, освен ако не я видите да стърчи на покрива, понякога като комин. Горната част е кафеникава със светли петна,

а отдолу е по-светла и с тъмни петна. При повечето сови пръстите са покрити с пера, докато при нея има редки четинки. Ирисът е яркожълт. Домашната кукумявка лесно се разпознава и трудно може да бъде обърквана с други сови. Няма „уши“, а и е с по-дребна глава.

Разпространена из цялата страна, но на по-голяма надморска височина се среща рядко. Почти цялата българска популация гнезди в населени места, като само в София е имало 140 двойки през осемдесетте и деветдесетте години на миналия век. Естествените ѝ местообитания са скали, отвесни брегове, хралупи в крайнини на гори или единични гървета. Повечето двойки предпочитат да обитават тавани или запустели постройки. Привечер и нощем често можем да я чуем да се обажда с крясъци от силното „куку-мяу“ го много нежни и не толкова типични звуци, като гукане, подобно на гугутката. Интересни са народните названия, като явно са свързани с нейното обаждане – кукувия, кокумак, кукувейка, хут, ут, уйка и кукумео. Най-често се обажда в края на зимата и началото на пролетта и образува постоянни двойки. Един холандски колега има интересно наблюдение във връзка с това. Една от двойките, които той наблюдавал със скрита камера, отбеляжала хралупата си от бялка. Набезите



Кукумявките често се настаняват по покриви и тавани

продължавали няколко часа и двете птици самоотвержено се бранели, но една нощ мъжката изчезнала. Най-вероятно била убита от бялката. На другия ден, привечер се появил друг мъжки и заед-



Совите могат да бъдат видяни в занемарени и полуразрушени къщи и тогава навяват мрачни мисли

но с него женската този път успяла да се пребори с нашественика. По време на брачния период двете птици имат много интересни игри, включващи лупинги и премиятия. Въпреки че гнездото е скрито в хралупи, между камъни, тухли или цепнатити, както и когато ловуват, двете птици се опитват да

запазят постоянен визуален контакт. При добри години с наличие на достатъчно храна оцеляват всички малки. Птиците, които гнездят в хралупи, нямат нужда от камуфлаж на яйцата, като при открито гнездящите – например гъждосвирците. Като при повечето сови, яйцата са бели. Интересно е и това, че малките се излюпват почти едновременно и няма голяма разлика в размера им. Първоначално ловува едната птица, докато малките се стабилизират, но са доста лакомни и затова по-късно често виждаме родителите им да ловуват и през деня. На около едномесечна възраст са добре оперени и започват да изучават света около гнездото. Тогава е и времето, когато хората намират малки и искат да им помогнат, като ги взимат в къщи и ги хранят с каквото им попадне. По-добре е обаче малките да бъдат оставяни на спокойствие, или ако мястото е опасно, само да бъдат премествани, защото възрастните ги наблюдават и много добре знаят къде са, като продължават да се грижат за тях до есента. С на-

ближаването на зимата малките вече са самостоятелни.

Домашната кукумявка ловува най-активно привечер до полунощ и сутрин. Тя е силна птица и една от малкото, способни да хванат и плъх, който може да бъде доста едър и опасен. Иначе ловува основно гризачи, насекоми, земно-

водни, влечуги и по-рядко птици. Най-голяма част от храната представляват полевки, мишки и земеровки. Несмелите остатъци от храна се изплюват под формата на погадки. Анализът им е начин да се установи точно с какво се е хранила кукумявката. В погадките са намирани дори остатъци от прилепи, което говори колко изкусен летец и ловец е кукумявката. От птиците най-често улавя врабчета, а от насекомите – твърдокрили или бръмбари. Видът на храната е със сезонен характер. През есента и зимата се храни основно с птици и бозайници. Числеността на кукумявката зависи пряко от промените в наличието и числеността на основния хранителен компонент – полевките. Някои гризачи през определен период от време увеличават числеността си многократно – в така наречения каламитет. Тогава много от миофагите също я увеличават – а това са сови, лисици, чакали, мишелови и др. Подобно явление бе наблюдавано през 1989 година. Тогава за съжаление бяха нахвърляни много отрови и намериха смъртта си дори някои световно защитени видове гъски, диви прасета и груги животни, които са се хранили с отровеното зърно. За щастие това вече не се наблюдава или поне не е легално, защото отровите са забранени със закон.

Всъщност домашната кукумявка е сред най-добрите помощници в борбата на човека с разните (така наречени) вредители – гризачи и насекоми. Въпреки че е защитен вид, много хора се опитват да я прогонят или убият поради някакви остарели представи, легенди и поверия. Продубежденията към нея вероятно са останали още от средновековието, но и днес за тях си има научно – или поне логично – обяснение. Когато в една къща останат да живеят само възрастни



Големите кръгли очи са пригодени за нощно виждане, но придават особен израз на тази птица



Гръцка монета със стилизирана кукумявка от V век пр.Хр.

хора, те рядко се качват на тавана, а той се превръща в добро място за гнездене на птиците, където не ги безпокоят. От друга страна обикновено хората си имат домашни животни, заради които около къщата има разнообразие от



Статуята на София в центъра на столицата. На лявата ръка на светицата, която всъщност е езическа алегория на „Божията премъдрост“, е кацнала сова – античен символ на мъдростта

Снимки и рисунки: Асен Игнатов

храна, която привлича гризачи – основната плячка на совите. Така домашната кукумявка намира в тези къщи на гоизживяване не само добро място за гнездене, но и достатъчно храна. Появата на совата не остава незабелязана и хората я чуват, когато се обаждат да предупреди за присъствието си. Разбира се, след време възрастните хора напускат този свят и по този начин кукумявката получава реноме на предвестник на смъртта. Не трябва да забравяме обаче, че това все пак далеч не е единственият „имидж“ на тази интересна птица.

Преди да се превърне в прокоба и нещо като носител на смърт и природ-

ни бедствия, тя е била възприемана и като символ на мъдрост и знание. Една от най-старите статуетки на кукумявка е открита на Крит, датирана от епохата на Критско-Минойската цивилизация между XXIV и XXII в. пр. Хр. В класическата епоха на антична Гърция кукумявката е издигната в почти божествен култ (виждаща нощем, значи – виждаща отвъд заблудата). Тя е била символ на Атина Палада, мозъщата и мъдра гръщеря на Зевс. Богинята често е изобразявана заедно с кукумявка, а е била и покровител на най-мъдрия (и политически най-силен) от гръцките полиси – Атина, който днес е столица на модерна Гърция. От там идва и научното име на вида *Athene noctua*, като в латинския то е заето от гръцки. Совата е била спътник и на етруската богиня Менрва, която се прехвърля в римския пантеон като Минерва, като се идентифицира с елинската Атина Палада – покровителка на науката, изкуствата и занаятите.

Заради този култ кукумявката често е щампована на антични монети. Има я и върху съвременните монети от 1 евро, сечени в Гърция. Изображението на сова върху нея е копие на монета, датирана от V в. пр. Хр. Това е заветът на античността, когато хората са познавали и чувствали природата много по-добре от днешните поколения. А за съжаление все още днес у нас много хора ако чуят кукумявка, очакват нещо лошо, дори предизвестие за смърт. Затова и масово не обичат тази птица, или поне гласа ѝ. Все пак напоследък се наблюдава промяна в отношението на хората към совите и в частност към кукумявката. Тя влиза в употреба и на съвременния маркетинг. Появява се като стилизирано изображение на чантички, торбички и портмонета. Много хора слагат нейна



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.

мъдрост Божия“. Според автора совата е символ именно на тази мъдрост, но в дебатите около паметника бе обявявана и за „птица на мрака“. Отливката на совата е висока 1,1м., а цялата статуя се извисява на 26 метра.

Природозащитният статут на домашната кукумявка в Европа е „намаляващ“ (СПЕС 3), а в България е защитена на територията на цялата страна (Закон за биологично разнообразие/ЗБР, Приложение 3). Като тенденции на разпространение и численост тя се води „стабилна“, но последните непубликувани изследвания доказват, че има постоянен и плавен спад, както в разпространението, така и в числеността ѝ. Факторите, които влияят, са много и взаимосвързани. Като се започне с ремонтването на къщи и покриви, които остават без отвори и цепнатини, където тя може да гнезди и се стигне до увеличеното използване на торове, пестициди и хербициди, което влияе на нейната плячка и косвено – върху нея.

Какво е необходимо? Напоследък сякаш положителното отношение към кукумявката е факт, но трябва да се регулира по-стриктно ползването на торове, пестициди и хербициди. По възможност трябва да се правят кампании за нейната полезност – тя съвсем обосновано може да се пропагандира като естествен помощник на човека в борбата с гризачи и насекоми. А строителите при ремонт и строеж на покриви и сгради могат да оставят процени или да се правят къщички, където тя да гнезди необезпокоявана. Практика, която вече е доказано ефикасна в Централна и Западна Европа. ■

статуетка на бюрото или шкафа си. Рисувана е върху стени и барелефи.

Впрочем – и в миналото тя е била изобразявана от скулптори и художници върху стени и гробници, както в гревна Гърция, така и при много племена от Централна и Южна Америка. Индианци от Северна Америка са я ползвали за тотем. Там има открити нейни статуетки и дори мумифицирани екземпляри.

В центъра на София също има сова – кацнала на лявата ръка на висока бронзова фигура. Статуята на София от Георги Чапкънов е езическа алегория на християнската светица София или „пре-

Лъвът от Муагиге

Николай Спасов

Неотдавнашното нападение на мечка над една жена в Родопите (отразено в миналия брой на „Природа“) ми напомни за приключенията ми на зоолог, за отдавна отминали времена ... за саваната на Мозамбик и паметните срещи с лъв. Той нощем идваше в селото, където живеехме, може би беше и човекоядец ... Разбира се, животните в двете случки са различни, но и в двете ситуации има нещо общо – трудностите на съжителството между човека, заемащ постепенно териториите на дивите животни и хищника, продължаващ по силата на своята природа да живее според инстинктите си.

През 1983 г. водех ловна група от екипа на първата голяма българска зоологична експедиция в Тропиците, организирана в Северен Мозамбик от Националния природонаучен музей при БАН. Целта на групата беше събиране на бозайници за научните колекции и експозицията на музея. Много от тези животни сега са във фондовете или залите на музея. Там срещнах лъва и споменът за тези срещи изниква съвсем детайлно пред мен....

Сигнал на повален гънер, затягам връзките на кожените ботуши, а нашият водач ми съобщава:

– Тази сутрин лъвовете са видени на пътя, сензор! – лицето на Меламбо оживява – войниците от моста казват, че са двойка.

В тази област лъвовете не бяха нещо необичайно. Оставят следи, виждат ги по машамбите* и дори до самите коли-

би. Страдат от набезите им, често се случва да намират разкъсани домашни животни.

Тези лъвове са опасни – нямат нищо общо с полужагралите прехранени котки, които се прозяват пред камерите в паркове като Серенгети. Големи и силни хищници, търсещи храна, свикнали с хората, не бягат от приближаващите се селяни, сякаш различават ловеца (особено чуждия бял човек) и не го допускат близо. Местните жители вече нямаха право да ловуват безразборно, но когато лъвовете започваха да ги тероризират, от околния център вземаха мерки за отстрел.

...Джипът влезе в село Муагиге по обед, обвит в облаци прах. Големички черни дечица се разбягаха във всички посоки, после цялото село се събра да гледа как стоварваме багажа и монтираме палатката сред сламените колиби.

Странно съоръжение зад един плет привлече погледа ми. Кошара, изградена като клетка от дебели тропи, опа-

* машамба – овощна или зеленчукова градина (португал.).

сана от всички страни със заострени пръти от бамбук, забити косо около нея като морски таралеж. Това бе построено срещу лъва. Иначе затворената вътре коза отдавна щеше да е изядена.

Вечеряме под голямото дърво до палатката – глигански бут с ориз. Приготвен е по наши специални изисквания – месото се вари добре на малки късове, а после се пече. Това е единственият начин да се предпазим от опасната трихинела.

А след вечерята Меламбо ни разказа страшни истории за лъва от Музигиде. Рядко минавала седмица, без лъвът да влезе в селото, привлечен от козята миризма. Бил едър самец, идващ откъм големите скали. Понякога ревът му се чувал вечер или рано сутринта, когато се връщал от лов. Миналата година лъв човекоядец разкъсал в този район трима души и специално мобилизираните ловци успели да го убият. Бил грамадно, но старо и вече немощно животно.

Заради сегашния нощен посетител, хората в селото бяха нащрек. Вечерно време не смееха да се движат по пътя сами или без светлина. Един лъв е заплаха за няколко селища, които наобикаля. Ловната територия на мъжкар или семейство може да надмине 250 кв.км. В този район усиленият лов бе довел до обедняване на фауната от тревопасни и жи-



Африканският лъв е наистина величествен, дори когато е полегнал за почивка



Раздразненият лъв е сериозна опасност

вотът на хищниците бе станал труген. Лъвовеите тук избягват да образуват големи прайдове, които са типични за богатите на дивеч зони – резервати и национални паркове, а живеят поединично или ограничават социалните си групи. Вероятно такава е била социалната структура на лъвските популации и на Балканския полуостров в античността, когато са доживявали своя век в природна обстановка, в която човешката



Автентична снимка от саваната на Мозамбик, 1983-а година

дейност е започвала да играе все по-съществена роля. Лъвовете, родени в относителна близост до човешките жилища и свикнали да търсят поради недостиг на естествената си храна по-леката плячка – домашните животни – губят страх от човека. При определени условия – ранени, болни, гладни или грохнали от старост – те могат да се превърнат в човекоядци. Затова бе разбираема тревогата на местните жители. Такъв явно бе случаят в Муагиде.

Бързо растящото население на Африка води до стесняване на местообитанията на дивите животни. Лъвовете убиват зебри и антилопи, но човекът навлиза в териториите им и голямата котка се научава, че той може да бъде по-лесна плячка. В края на XIX век два лъва, вероятно братя, убиват и изяждат няколко десетки работници в района на река Цаво (Кения), където са строили железопътен мост. Строителствата спряли за дълго, защото работниците се разбягали. Тази истинска история вдъхновява създаването на холивудския

филм „Призракът и мракът“ (1996) с Вал Килмър и Майкъл Дъглас. Между 1932 и 1947 г. лъвовете са убили 1500 души в района на Ниомбе в Южна Танзания, не много далече от мястото, където ние пребивавахме...

...Изпитах странна тръпка, когато бях събуден от необичаен шум рано сутринта – няколко възбудени жители на селото неспокойно обясняваха нещо пред палатката, като сочеха към близките колиби. Пред познатата ни кошара се бе събрала малка група мъже, а в праха пред тях се виждаха едри следи от лапи. Докато

ние спокойно сме спали в палатката, лъвът е търсел своята плячка на някакви тридесет крачки.

Явно в селището хищникът се е чувствувал като у дома си. Минава през него, следвайки своите обичайни пътища. Наобикаля кошарите – тук и в съседните села – където очаква да намери лесна плячка, а тя може да бъде и човешка Ето защо ни помолиха да убием хищника. Наш помощник стана най-добрият ловец в Муагиде, бивш партизанин от движението Фрелимо. Дълбоката татуировка на суровото лице, изпилените и заострени зъби показваха, че е роден в племето маконге – известни бойци и ловци. Разбрах, че негов е бил изстрелът, повалил човекоядеца в едно от съседните села.

...Построихме чакалото на високо дърво на петдесет метра от последните колиби. Под него минава една от пътеките, по които жените отиват за вода. За да използваме тази вода, трябва да я преваряваме, защото нашите бърберици не биха се преборили с билхарцията,

този невидим и безпощаден враг. Чакалото е тясна площадка на 4 – 5 метра височина, направена от съединени с лико трупи. Паянтова стълба, сглобена по същия начин, води до него. Местността наоколо е открита и видимостта е добра. Тази вечер ще чакаме лъва.

Вървя бавно по пътеката обратно в селото. На запад слънцето бързо пада зад хоризонта, така бързо, както става само в тропиците. В колибите хората се приготвят за нощта. Майка полива с гървена купа голичко детенце и ми се усмихва с големите си очи.

Вече е мрак, когато сух възрастен човек с набръчкано лице довежда едно от своите ярета. Уговаряме се, че ако лъвът разкъса ярето, ще му го платим. Показваме му сгънатата банкнота, а той кимва утвърдително – имаме сделка. Той също има интерес да ни предостави козата за примамка и да се отърве от хищника, който няколко пъти размествал през нощта дебелите върлини на кошарата, построена на гърба на колибата му.

Вечеряме набързо и се опитваме да запазим спокойствие, докато донесем кафето си под звуците на сърцераздиращото врещене на ярето. Намерило се в чужда обстановка, то опъва напразно въжето, с което е вързано за колчето. Селото постепенно се умълчава. Часовникът показва осем и половина. Пушките, фенерът, бинокълът с просветлена оптика, с който се различават силуетите дори нощем, са готови. Тръгваме през селището към чакалото. Ярето се дърпа неистово. Достигаме гървото. Забиваме колчето на петнадесет

метра от него и връзваме бедното животинно. Преди да се кача по паянтовата стълбичка, се опитвам да се огледам в мрака. Нощта е по-тъмна от обикновено. Върху платформата от трупи е тясно и неудобно за двамата. Обхванал съм с крака един дебел прерязан клон, а фенерът лежи в скута ми.

Ярето врещи в началото често и проточено. Надявам се, че дрезгавият глас се чува надалече. Постепенно обаче то утихва. Обажда се все по-рядко и за наше неудоволствие млъква съвсем. Смътно различавам тъмното петно на тялото му там, където го оставихме. Стои като вкопано, без да мърда, като че някакъв инстинкт му подсказва, че не трябва да се издава. Тишина. Усещам в гланта си гладката цев. Някаква сова тихо и монотонно се обажда зад гърба ми. Очите се взират до болка в мрака ... Тази вечер лъвът не дойде. После разбрахме, че същата нощ е убил три кози в съседното село.

На сутринта почти по тъмно сме отново при реката. Преди да отидем



Саваната днес

на отсрещния бряг по големите плоски камъни, възлеждаме се в калта наоколо. Няма животински следи. Когато се връщаме обратно на реката, е минал може би час. Вече е ясен ден. Спускаме се към брога ... До камък в калта тъмнее отчетлив отпечатък от лъвска лапа. Готови сме да се закълнем, че снощи го нямаше, нямаше го и рано сутринта! Ето че хищникът пак е посетил селото по любимия си маршрут. Било е рано сутринта, на връщане от лов. Трябва да ни е гледал отнякъде как преминаваме реката. После е минал след нас...

Вечеряме пред палатката на светлината на петромакса. Селото се умълчава. Днес колата е повредена и няма да я използваме. Идеята да тръгнем по пътя пеша със слабото, едва мъждукащо фенерче не е твърде разумна. Може би затова е толкова привлекателна. С тази светлина може да се различи добре животното и да се стреля по него на не повече от 25 метра, които той може да преодолее светкавично с няколко скока.

Последните огньове в селото вече са загаснали, когато се озоваваме на откритото място до пътя. Продължаваме тихо в посока към моста. Фенерът е готов в ръката ми. Нещо голямо и безшумно идва бързо срещу нас. Изтръпвам ...след миг разбираме, че това е човешка колона. Няколко войници, тичащи един зад друг, стъпват като сенки с босите си нозе.

„Лъвът! Ей сега пресече пътя пред нас!“ – старшият шепне възбудено. Тръгваме бързо в указаната посока. На сто метра пред нас залайва куче. Някъде там в храстите, зад крайните колиби, се е притаил и се ослушва лъвът. Да продължаваме в гъсталака е безсмислено с тази голяма група. Шумът се чува отдалеч. Казваме на войниците да си вървят. Обръщаме се и тръгваме назад

по шосето към другия край на селото. Там до пътя, на едно погледно място, се прикриваме и притихваме. Шансът е малък ... и все пак ... лъвът не се уплаши от войниците. Може би ще продължи по своя обичаен маршрут и ще пресече селото? След час, прекаран във взирание, ослушване и бързи припалвания на фенерчето, решаваме да изоставим тази безнадеждна работа. Почти съм убеден, че хищникът ни отличава по някакъв начин от познатите му местни жители и с нас е много по-внимателен.

...Вече трета вечер бие там-тамът. Нищо в саваната не може да ,се сравни с неговия вълнуващ глас ... освен може би гласът на лъва ... Този път ударите стихват рано. Бързаме да си легнем. Умората от изминалия ден понякога се чувства по-силно от друг път. Отпускам се с облекчение върху спалния чувал. Полуотворената брезентовата врата пропуска нощния въздух. Някъде близо до палатката изръмжава куче. Музиге заспила сред мрака на матото**.

Ревът се разнася неочаквано – гръмовит, дълбок, уверен. Едно след друго ехтят обажданията на могъщия глас и разтърсват околността. Лежим като хипнотизирани. Хищникът е съвсем близо до нас и се приближава по пътя през селото. Кратка, безкрайно тиха пауза. После мощният зов се разнася още по-наблизо.

От съседните колиби ни викат гласове. Никой обаче не излиза навън. Скачам от леглото и търся пипнешком пушката. В тъмното Васко се опитва да намери патрони. Обличаме в бързината кой каквото може и изхвъркваме от палатката. Сред колибите не може да се стре-

** мато – хрусталрак, гъсталак (португал.). Така се наричат дивите простори.

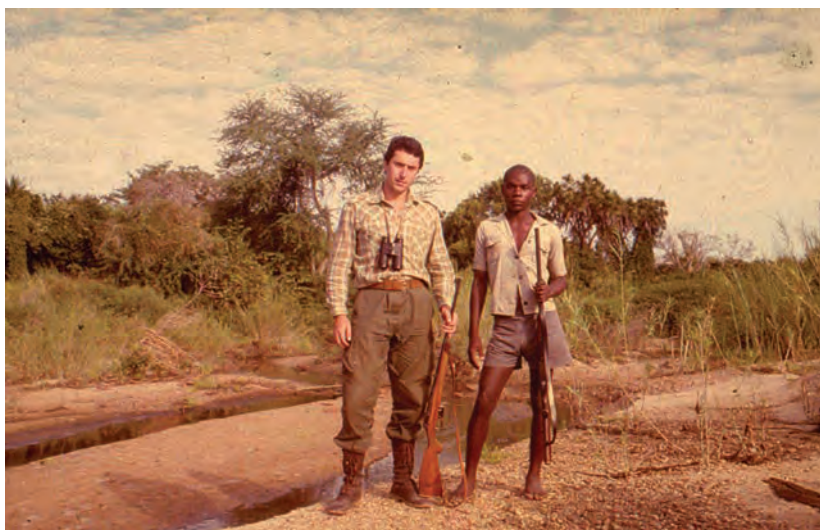


Българските зоолози от НПМ Николай Спасов и Петър Берон с местни жители в село Муагиде

ля, а нямаме и силна светлина. Единствен изход е да се стреля от колата. Ключът от джипа е у шофьора. Докато тичаме до колибата и го будим лъвът продължава да се обажда. Вече е прекосил почти цялото село и спокойният рев идва от горния му край. Джипът потегля бясно.

Едва успявам да подготвя ръчния фар и клатушкайки се над колата, го насочвам напред. Изскачаме на пътя. Въртя фара във всички посоки. Звярът вече го няма.

На другата сутрин ставам почти по тъмно. Пред палатката е тихо, звездите избледняват и нощта безшумно



Подготовка за лов с Касимо. Кабо Делгадо 1983 г.

Снимки личен архив Николай Спасов и Уикипедия

отстъпва през светлината на гения. Хора сноват край колибите, загърнати в своите плащове. Закусваме под навеса на клонестото дърво в разговор с трима от снощните войници. Отпиваме бавни глътки от димиящия чай.

Към нас тича момче.

– Лъвът! Току-що го видяха до селото!

– Момчето говори задъхано. Баща му тръгнал да сече дърва зад реката и го видял. Уплашен се върнал назад и веднага пратил момчето.

Новината се разпространява мигновено. С Васил грабваме пушките и тичаме към края на селото. Садики открива следата в праха по сухата земя – следва съвсем спокойно човешката пътека. Спускаме се към реката. Наоколо нищо неподозиращи жени са прострели вече мокрите дрехи да съхнат. Прескачаме по белите плоски камъни на другия бряг. Садики и Меламбо се лутат само няколко секунди. После уверено ни махват с ръка. Преминаваме през редицата от бананови дървета и сме вече сред висо-

ките, опушени от саванния пожар двуметрови треви. Веднъж такъв ни прегради пътя. Ако останехме на място, можеше да се наложи да чакаме почти цял ден. Васил натисна педала за газта и се хвърлихме като циркови животни в горящия обръч, като се молахме този път бензиновият резервоар да не е потекъл...

Садики води колоната. Селото бавно се отдалечава. Тревата се съгъстява.

...Вървим вече повече от час. Каменните тела на изникващите от равнината скални тепета изглеждат съвсем близко през мрежата от клони и двуметрова трева. Потта се стича в очите. Пот лепне по приклада на пушката. Следя движенията на стройния следотърсач. Лъвът е някъде близо пред нас. Садики следва уверено дирята – не по-зле от обучено ловно куче, като се взира в земята между стръковете или в останалата тук-там пепел от преминалия пожар. На това място хищникът е направил истинско вървище през нощните си по-

сещения на селото. Пресичаме ивицата бодливи храсти. Пред нас е изсъхналото корито на малка рекичка. В пясъка – дълбоко врязани шестнадесетсантиметрови отпечатьци от овални лапи. Съвсем прясната диря ни води известно време по криволичещото корито под надвисналите от брега клони ... Черният водач се колебае известно време, после тръгва да катери отсрещния бряг. Превити надве, изпълзяваме след него от клоната. Садики разгръща с ръце високата трева. Виждам как очите му се присвиват и тялото замръзва на място ... Пред нас, на около тридесет крачки, нещо голямо и жълто отскача като на пружини. Гърбът с цвят на слама се мярка още веднъж, тревите вълнообразно се разклащат някъде встрани, после всичко утихва.

Хуквам с всички сили обратно през реката. Мисля само за едно – трябва да му презградим пътя! Нямам време да преценя, че това едва ли е от най-благоразумните мисли, които могат да се зародят в подобна ситуация. С мен са един от войниците и Меламбо. Отново газим дълбоката трева. Държим под очи мястото, където преди секунди се беше скрил лъвът – участък от необикновено гъста и висока трева, сочна и зелена, за разлика от изсъхналия треволяк наоколо. Крачка по крачка напред. Целите сме само нерви. Очите шарят на четири. Мярвам встрани на около петдесет метра от нас Васил и грузите. Обръщат бавно се стеснява. Някой зад мен леко ме докосва по рамото. Меламбо ми сочи нещо вдясно от краката ни. В една пукнатина са кръстосали тела две дебели като маркуч усойници от рода битис.

Вдигнати неподвижно триъгълни глави. В друг случай гледката сигурно би ме впечатлила. Правя крачка, две встрани и продължавам да впирам поглед в гъстаката отпред. Голямата котка, разтревожена на мястото си за почивка, може да изскочи всеки миг. Навлизаме в зелената трева. Няма почти никаква видимост. Продължаваме бавно. Лъвът не се издва ... Пред нас постепенно просветва. Събираме се от другата страна на едно голо място. Скалите са на един хвърлей разстояние. Вървим още известно време. Вече е ясно. По-съобразителният и този път е той. Старият мъжкар вероятно е направил широк кръг и сега може би лежи спокойно някъде зад нас в тревата...

...Пак е вечер. Сегим на чакалото, в клоните на високото гърво. В мрака под себе си по-скоро усещам, отколкото виждам белезникавата ивица на пътека-та. Часът е девет ... От горния край на селото залайват кучета, после изведнъж замират. И си мисля, че минава лъвът от Муагиде...

Послеслов: за късмет – на лъва или пък наш – повече не го видяхме. Но наскоро гледах документален филм ... В Мозамбик и съседните райони на Танзания човекоядството продължава. Дали лъвът е виновен за това? Стремглавото нарастване на населението, избитият дивеч и нарушената природа, хаотичното животновъдство, всичко това нажежава отношенията хищник – човек, а лъвът също се бори за своята кауза – да се храни, да отгледа малките си и да живее ... да просъществува в един свят, който вече не е негов. ■

Из миналото на бобъра в България

Златозар Боев

В световен мащаб евроазиатският бобър (*Castor fiber*) е „слабо засегнат вид“ според природозащитните категории на Международния съюз за защита на природата, което означава, че за него няма непосредствена опасност от оредяване или изчезване. От България вероятно той е изчезнал в началото на XVII в. Така смятал зоологът Николай Боев (1922 – 1985), когато в 1958 г. публикувал обстоятелството си проучване върху миналото разпространение и изчезването на бобъра по нашите земи. По-нови изследвания, обаче предоставиха доказателства за просъществуването на вида поне до 1750 – 1850 г. в Северна България, което е 100 – 200 години по-късно от досегашните ни представи.

В тази статия накратко ще представим всичко, с което досега разполага науката ни за миналото на бобъра в днешните български земи. А то наистина е изключително интересно.

Бобърът е най-едрият гризач в Европа и Азия. В Северна Америка е разпространен малко по-едрият канадски бобър (*Castor canadensis*), а сравнително го неотдавна, на полуостров Калифорния се е срещал и трети вид – калифорнийският бобър (*Castor californicus*). Въпреки, че го последно той се е запазил в Калифорния, някога се е срещал в поречията на много от реките в Северна Америка. Калифорнийският бобър е древен вид, известен още от късния миоцен, но изчезнал в ранния плейстоцен „само“ преди около 1 млн. г.

Но да се върнем на нашия бобър. Опитавме се да съберем всички разпръс-

нати данни (публикувани и непубликувани) за неговите останки (кости и зъби) на съвременната територия на България. У нас всичките находища на бобрини (вкл. и плейстоценските) представляват археологически обекти, т. е. всички техни останки са на ловни животни, които са били плячка (улов) на гревните хора. Това означава, че животните най-вероятно са били убити в околностите на селищата и пренесени в тях за обработка и оползотворяване. Затова можем да смятаме, че местоположението на тези гревни селища достоверно отразява най-общото някогашно разпространение на вида.

Нека надникнем в хронологията на разпространението на това удивително животно в България. За пълнота на този преглед ще споменем, че най-ранните сведения за бобър от България произли-

зат от отложения от ранния плиоцен (русцин). Те са датирани на около 5 млн. г. и са намерени в палеонтологичното находище край с. Дорково (Област Пазарджик). Съобщени са от палеозоолога Васил Попов като неопределен вид и род от семейството на бобрите (*Castoridae* gen. et sp. indet.).

Фосилните находки на съвременния вид *Castor fiber* (от плейстоценската епоха) са открити само в пет находища, всички разположени в Северозападна България. Субфосилните (с холоценска възраст) останки от вида са несравнимо по-многочислени. Тях откриваме в археологически обекти от неолитната, халколитната (медно-каменната), бронзовата и желязната епохи. Общо 32 населени места съдържат субфосилни свидетелства за някогашното разпространение на бобрите. Общият им дял възлиза на 74.4% от всичките известни находища в страната.

Субрецентните находки (от античност, средновековие и съвременна епоха) произлизат от шест находища, основно от Северна България. Единствено находището в античния град Кабиле (Област Ямбол) сочи за разпространението на вида в Югоизточна България. За многобройните праисторически останки от късния плейстоцен и холоцен у нас В. Попов обобщава, че всички те произлизат от древни човешки селища.

Археологът Велизар Велков (1928 – 1993) споменава, че Вергилий (70 – 19 пр. Хр.) в своето съчинение „Георгики“ пише за бобрите, живеещи около Черно море, чиято миризма била доста отблъскваща. Зоологът Георги Марков (1912 – 1988) посочва, че евразийският бобър е бил широко разпространен в миналото



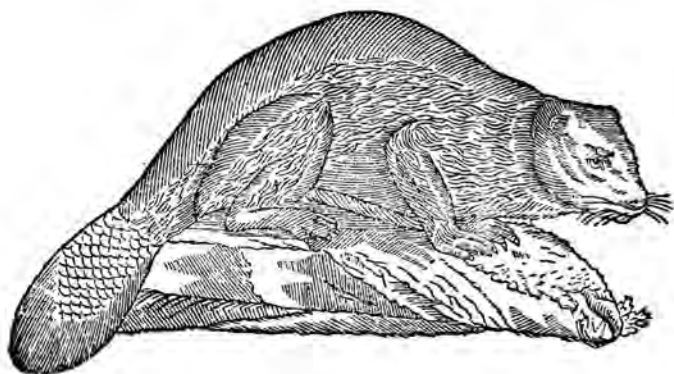
*Под водата с хидродинамичното си тяло евроазиатският бобър (*Castor fiber*) е умел плувец. Рис.: Златозар З. Боев*

в Северна България (по р. Дунав и по-големите му притоци).

Има непреки доказателства за наличието на бобри в България до късно историческо време. Регистрите на търговците от Дубровник отбелязват, че през XVI – XVII в. са внасяли много боброви кожи от България. В счетоводните книги на дубровнишкия търговец Бенегето Марион ди Рести (Benedetto Marino di Resti) от 1590 – 1605 г. роговно са били вписвани и кожи на бобри от България. В 1606 г. търговецът Лука Брайков имал единадесет боброви кожи от България в магазините си в Огрин. Друг търговец в София през 1547 г. имал десет боброви кожи. Съвсем до неотдавна се смяташе, че е възможно в поречията на по-големите реки Марица, Тунджа и Искър бобърът да е оцелял поне до последните десетилетия на XVI век.



Опашката на бобъра е гола, без косми и е силно сплесната гръбно-коремно. Покрита е с плътни твърди люспи и е свършен плавателен орган



Първа илюстрация на бобър, публикувана в българска книга – „Буквар с различни поучения“ на д-р Петър Берон, публикувана в Брашов (Румъния) през 1824 година

Любопитна подробност е и фактът, че първото публикувано в българска печатна книга изображение на това животно и първото му описание е в „Рибния буквар“ на г-р Петър Берон, издаден в Брашов през 1824 г. Наред с българското, г-р Берон дава и турското му име „кунгус“, с което е бил известен сред населението. Според нас е напълно вероятно, по времето на издаването на „Рибния буквар“, бобърът все още да е плувал във водоемите на някои по-западни места в България.

В съседна Румъния бобърът също е изчезнал в късно историческо време. Според Н. Боев последното му наблюдение е от 1823 г. на дунавските острови в Стара Молдова. Наличната археозоологична информация за миналото му разпространение в цялата територия на днешна Румъния е изключително оскъдна. Останки от бобри са открити в 13 от 26 неолитни селища в страната. Подобни са и сведенията за бронзовата епоха, в 8 селища (от общо 18) са били открити останки от бобри. Има и няколко палеофаунистични находки от желязната епоха. Субфосилните останки от историческо време са доста бедни.

В Сърбия бобърът изчезва през 1857 г. Последното му наблюдение е от Годо-

манското блато до Смедерево. В Гърция видът оцелял до 1876 г. в поречието на река Алфеус в Пелопонес. В Сърбия и Гърция няма подобни изследвания за предишното разпространение на вида. Последният балкански бобър (монтиран музеев екземпляр в колекцията на Зоологическия институт в Белград, Сърбия) е уловен на дунавския бряг в Сърбия. За съжаление той бил унищожен от пожар през Втората световна война.

Всяка информация за миналото разпространение на локално изчезналите видове е изключително ценна и подобен род изследвания смятаме за много важни в съгласяването на пъзела на природната палеообстановка – палеосредата.

Както споменахме по-горе, бобрите според Н. Боев са оцелили в България до началото на XVII век. (първото десетилетие). В едно сравнително неотдавнашно проучване, публикувано през 2007 г. във Великобритания за костните останки от бозайниците в гревноримския град Никополис ад Иструм (до с. Никлоп, Област Велико Търново), британският археозоолог Марк Биъч (Mark Beech) намира 3 кости от бобри, и трите датирани 1750 – 1850 г. Този автор не осъзнал, че с това е направил невероятно ценен принос за представите ни за финалната история на този вид в България. Важно е да изтъкнем, че неговите находки от България отместват времето на изчезването на бобъра в България с около 150 години!

Това напълно съответства на известните данни за последните срещи на бобри в другите балкански страни (Сърбия, Гърция, Румъния). Вероятно около края на XVIII и началото на XIX век бобърът е оцелял в няколко отдалечени и изолирани рефугиуми в крайреч-

ните подножия на планините, които били по-слабо достъпни за ловците. Можем с пълно основание да смятаме, че географското разпространение на бобъра в България обхваща цялата (пригодна за вида) територия на страната. Останки от бобри са установени в 19 от общо 28-те административни области на България.

Интересно е и височинното разпространение на бобъра у нас. Оказва се, че находищата му са разположени от -10 (под м. р.; потъналото селище Урдовиза в Китенския залив) до 570 м. н. в. (кв. Слатина в София). Около 60% от находищата на бобри у нас са разположени между 100 и 300 м. н. в., т. е. бобърът предпочитал низинните и слабохълмисти ниски терени. Повечето от находките му (46,5%) са от неолита, следвани от тези на халколита (27,9%). Други 13,9% са субрецентни, датирани от последните 2000 години.

Разпределението на находищата от бобри по реки в страната също дава интересни данни. Бобри са доказани за поречията на 28 наши реки, повечето от които са средноголеми (за страната), както в Северна, така и в Южна България. Около 37% са разположени по протежение на четирите най-големи вътрешни български реки (Марица, Тунджа, Камчия (вкл. Голяма Камчия) и Искър. В поречията на грузи 20 реки са открити само по едно находище.

Вероятно за читателите ще е интересно какво намират учените от бобрите. Какви са техните останки в пластове? На практика – всичко! Сред находките има скелетни елементи от всички части на тялото: зъби, долни челюсти, черепи, лопатки, кости от крайниците – бедрени кости, пищялни кости, раменни кости, тазови кости, стъпални кости и мн. др. Общият брой на съобщените



Един от първите, завърнали се в България бобри, 09-11.04.2021 г.

Сн. Николай Коджабашев

в литературата остеологични останки към юни 2019 г. е общо 209. Всъщност това е всичко, което е останало от бобъра у нас. Дали не е време да помислим за реинтродукцията на бобъра в нашите реки, се питаха десетилетия специалисти и природолюбители.

И Природата сама им отговори. Твърде редки са щастливите случаи, когато някой вид се самовъзстановява. За щастие – това става с бобъра. През септември 2020 г. и април 2021 г. на няколко места в България са забелязани бобри, както и характерните следи от жизнената им дейност – повалени презризани дървета, натрупани във водата клони и пр. Очевидно разселените преди време в съседна Румъния бобри, не признавайки държавни граници, намерили гостриемство по българския бряг и вече са започнали своето разселване. Тези великолепно новини имаме от публикациите на зоолозите Николай Коджабашев и Николай Начев (както и техните съавтори). Сега трябва спешно да поставим тези първи убежища на това удивително животно под законова закрила, за да гарантираме неговото оцеляване в страната. ■

История на динозаврите в България

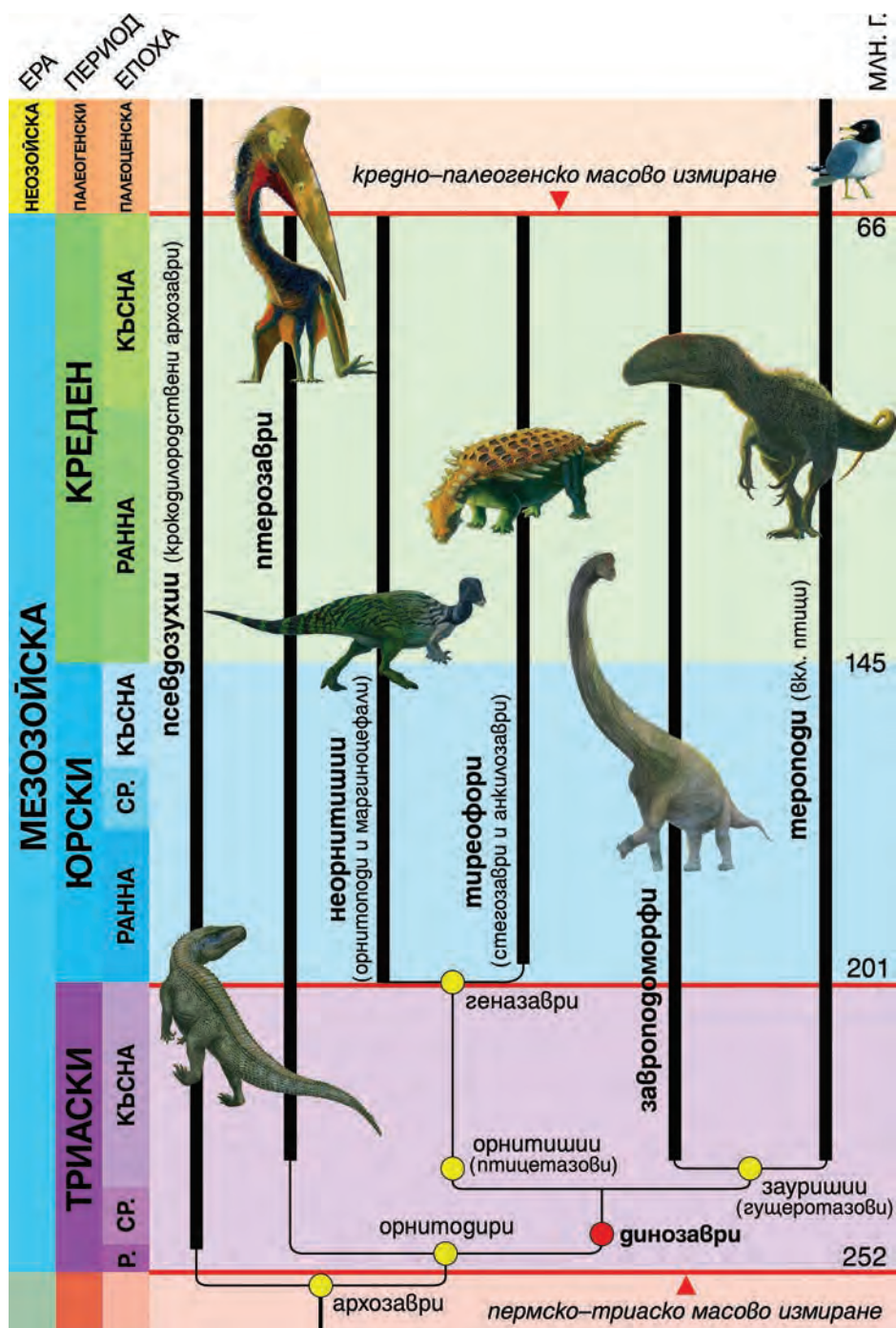
Владимир Николов

Динозаврите са едни от най-емблематичните представители на праисторическата фауна. От първите реконструкции в реален размер, украсили прочутия Кристал Палас парк в Лондон (1854 г.), до хитовата холивудска суперпродукция „Джурасик парк“ (1993 г.), динозаврите излизат от музеите и научните лаборатории и се настаняват удобно в човешката култура. Чрез необичайната си анатомия и често невъобразими размери тези животни разпалват въображението и предизвикват здравия разум. Динозаврите днес са по-скоро митологични образи, оживени от науката, отколкото изкопаеми обекти от далечното минало. И те стават все по-вълнуващи с всяко ново откритие около тях.

Въпреки безспорната си популярност сред масовата публика, динозаврите винаги са оставали в покрайнините на българската палеонтологична наука. Десетилетия наред самата идея, че в България могат да бъдат открити останки от тези мезозойски животни е посрещана със снизходителна усмивка. Разбира се, основната причина за това е фактът, че огромната част от седиментните (утаечните) скали, разкриващи се на територията на страната, имат морски произход. Динозаврите все пак са сухоземни животни – по „прищявка“ на еволюцията, те никога не еволюират изцяло водни форми – какво ще правят останките им наскре морето? Всъщност, не малко динозаврови фосили са открити в морски скали, но въпреки това като цяло на подобни находки се гледа като изключение, а не като правило. В комбинация с практическата насоченост на

палеонтологията у нас, която непряко насърчава изследването на различни групи безгръбначни организми във връзка с целите на биостратиграфията и геологията, липсва реална мотивация да бъдат търсени останки от динозаври.

Въпреки това, в края на 1970-те години, точно в средата на периода, известен като „Динозавърски ренесанс“ в световната наука, когато специалистите преразглеждат изцяло разбиранията си за биологията, физиологията, поведението и еволюцията на динозаврите, един млад български палеонтолог обръща своя поглед към тези впечатляващи рептилии. Докато днес палеонтологията се отърсва от статута си на „мека“ наука, налагайки един все по-аналитичен и количествен (*quantitative*) ориентиран подход към своите изследвания, през 1979 г. все още могат да бъдат публикувани чисто теоретични разработ-



Родословно дърво на динозаврите и най-близките им роднини. Ил.: Вл. Николов



Първата българска находка от нептичи динозавър – орнитомимозавров хумерус
Сн.: Л. Христова

ки, които не се основават на работа с реален фосилен материал. Именно това прави Николай Спасов. В две последователни статии, цитирани и до днес от специалистите, той разглежда функцията на необичайните орнаментационни структури (рога, костни яки и остео-дерми) при някои растителноядни динозаври в контекста на естествения отбор.

По стечение на обстоятелствата, няколко години по-късно, без дори да подозира за това, Н. Спасов ще се окаже един от първите хора, държали в ръцете си кости на български динозаври. За да бъде оценено напълно значението на тези фосили е било необходимо да минат години и на сцената да се появи един друг млад учен, който да забележи нещо необичайно в тях.

През 2010 г. малко очакваното става реалност – в рамките на няколко месеца

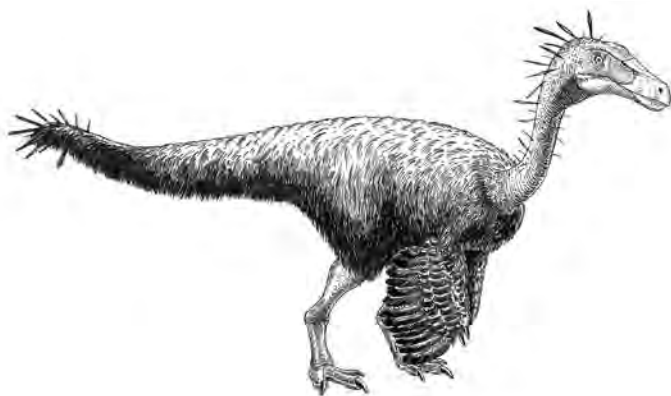
българската палеонтология се сдобива не с един, а с два динозавъра, открити в района на Червен бряг. Това се случва благодарение на труда на международни екипи със солидно българско участие. Пътят на тези изключителни вкаменелости до страниците на научните списания обаче е доста дълъг.

Титлата „Първ български динозавър“ се пада на костен фрагмент, открит от пещерняка Здравко Илиев в малко карстово образувание (скален въртоп), недалеч от с. Драшан и пещерата Лабиринта. Скалите, в които е открит този фрагмент, са част от т. нар. „Кайлъшка свита“, геолошко тяло, изградено от различни варовици, отложени в топло море в самия край на кредния период (преди около 66 милиона години). Любопитно е, че през 1980-те години, в галериите на Лабиринта са открити стърчащи от варовика вкаменени кости на гръбначни животни. Именно тези вкаменелости, извадени от експедиция на НПМ-БАН и съхраняващи се в научните колекции на музея, изследва студентът Пламен Иванов, когато през 2005 г. Здравко Илиев донесе в Музея открития от него фосил. За щастие, находката привлича вниманието на Иванов. Въпреки, че изучава кредните морски влечузи мозазаври (роднини на змиите), той знае достатъчно за мезозойските гръбначни, за да заподозре, че намереният костен фрагмент е на динозавър. А иначе със своята тънка костна стена, фосилът прилича повече на кост на птица, отколкото на морско влечузо. С одобрението на Нега Мочурова-Декова, уредник на музейната колекция по това време, студентът се свързва с експерта по динозаври от Португалия Октавио Матеус (Ostávio Mateus). Той потвърждава, че находката е от динозавър. След продължителни анализи, екипът, към

който са се присъединили палеонтологът Гарет Да̀йк (Gareth J. Dyke) и геохимикът Георги Каменов, определят находката като фрагмент от раменна кост (хумерус) на орнитомимозавър („щраусоподобен динозавър“), една от малкото вкаменелости от този тип динозаври, открити

в Европа. Нещо повече – проведените геохимични (редкоземни елементи) и изотопни (стронциеви изотопи) анализи показват, че динозавърът е загинал и е бил фосилизиран на сушата, а едва по-късно раменната му кост е била погребана повторно в морските скали край с. Драшан.

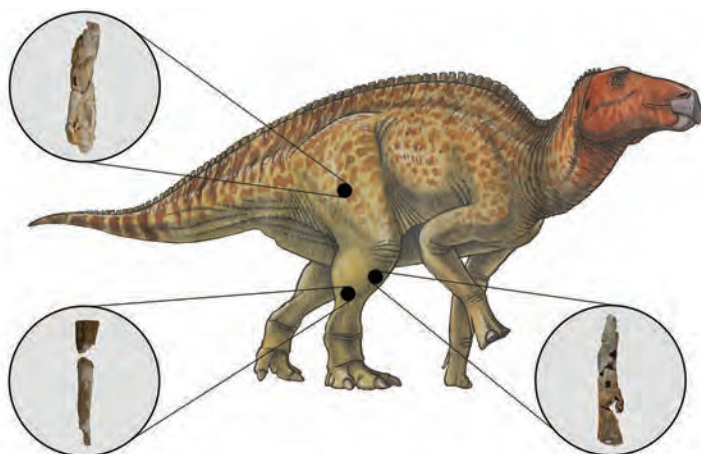
Същевременно продължават изследванията на вкаменелостите от Лабиринта. За първи път в пещерата са забелязани фосилни кости през 1981 година по време на спелеоложка експедиция на пещерен клуб „Сталактон“. При по-късно посещение на пещерата, познатият ни от по-рано З. Илиев бива заинтересован от фосилите и се свързва с палеонтолозите от НПМ-БАН Стойчо Бресковски, Николай Спасов и Васил Попов. През 1985 година в Лабиринта са проведени екскавационни дейности, при които от изключително твърдите варовици са извадени около 60 кости и костни фрагмента. Н. Спасов успява да определи част от находките като принадлежащи на мозазавър. Някои от най-интересните екземпляри са изпратени в Москва за експертно мнение, но такова не е получено. Тогава, поради липсата на български специалисти по мезозойските тетраподи, нашите палеонтолози



*Хипотетична реконструкция на българския орнитомимозавър
Ил.: Вл. Николов*

просто са допуснали, че всички намерени кости са на мозазавър. По време на своята работа П. Иванов установява, че поне част от фосилите изглежда са на някакво друго животно, вероятно друг динозавър.

Покрай изследването на орнитомимозавровия фосил, на геохимичен анализ е подложена и една от предполагаемите динозавърски кости. Получените резултати подкрепят хипотезата, че част от вкаменелостите от Лабиринта не са на морско влечуго – докато концентрациите на редкоземните елементи във фосила недвусмислено показват, че той е погребан на гъното на морето, то съотношението на стронциевите изотопи разкрива, че животното, на което е принадлежала костта, е живяло и се е хранело на сушата. Най-правдоподобното обяснение на тези данни е, че морските течения са завлекли останките на някакво сухоземно влечуго, които останки след това са паднали на гъното и са били затрупани с морски утайки. Последващият анализ на костите от Лабиринта, извършен от белгийския палеонтолог и експерт по орнитоподите Паскал Годфроа (Pascal Godefroit) разкрива, че 7 от таксономично неопределените скелетни елементи са на хатрозав-



Хипотетична реконструкция на хадрозавроида от Лабиринта, с част от фосилните кости. Сн.: Л. Христова, С. Тошева (НПМ-БАН); Ил.: Вл. Николов

роиден динозавър. Сред тях има почти цяла бедрена кост (фемур), голям пищял (тибия), частично запазен малък пищял (фибула), кости от ходилото и от един от пръстите, както и един опашен прешлен. Не е ясно дали костите са на един или повече индивиди, но забележителното е, че всички са с относително гребни размери. Откритието е публикувано в научната литература от Паскал Госфроа и Нега Мочурова-Декова само няколко месеца след оповестяването на първия български динозавър от екипа, ръководен от О. Матеус. Открити през 1985 г., останките на хадрозавроида реално са първите фосили от динозавър в България, но 25-те години, прекарани в музейното депо на НПМ-БАН официално им отреждат второто място.

Откритията, направени в неизследвани преди това територии, винаги носят не само ценна информация, запълваща празнините в съществуващите знания, но повдигат и редица нови въпроси. Такъв е случаят и с първите **български** динозаври.

Орнитомимозаврите, популярни като „щраусоподобни динозаври“, заради външната им прилика със съвременните

егри нелетящи птици, са група тероподни динозаври, живели през кредния период и с малки изключения обитавали континенталните маси в Северното полукълбо. Най-гребните представители на групата са с дължина около 2,5 метра, а най-егрите – 11 метра (*Deinocheirus mirificus*). Типични за орнитомимозаври-

те са: относително малкият, деликатен череп с големи очни орбити и беззъба човка (някои примитивни видове имат множество малки зъби); дългият и тънък врат; дългите предни крайници със слабо развити глан и пръсти (*Deinocheirus* е изключение); изключително дългите крака, пригодени за бягане. Няколко скелета с фосилизирани отпечатъци от пера, открити в Албърта, Канада, показват, че подобно на групи тероподи, близки до птиците, орнитомимозаврите са притежавали гъсто оперение и примитивни криле, подсилвайки приликата си с щраусите.

Въпреки, че един от най-ранните и примитивни орнитомимозаври – раннокредният *Pelecanimimus polyodon* – е открит в Испания, в горната креда на Европа почти не се откриват останки от тези динозаври. Засага българската находка е едно от малкото убедителни доказателства, че щраусоподобните динозаври са обитавали някои от островите, съставляващи къснокредния Европейски архипелаг. Предвид географското разположение на българските територии през късната креда, присъствието на орнитомимозаври по тези земи

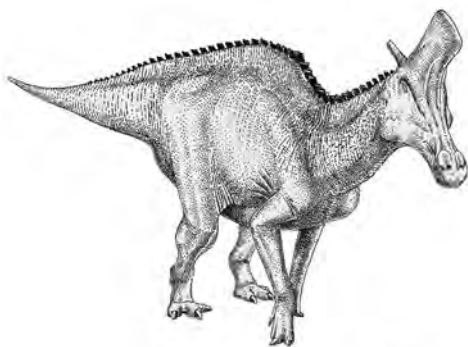


Pelecanimimus polyodon, неподозиращ за приближаващия се зад гърба му *Concavenator corcovatus*. Ил.: Вл. Николов

повдига интересни въпроси, свързани с палеобиогеографията на тази, иначе подчертано Северноамериканско-азиатска група динозаври, както и с разпределението и характера на миграционните пътища между Европейския архипелаг и другите земни маси по онова време. За съжаление, откритата раменна кост не е достатъчно диагностична в таксономично отношение, което затруднява адресирането на тези въпроси. Нови находки от района на пещерата Лабиринта може да променят това.

Хадрозавроидите, наричани още „динозаври с патешки човки“, са еволюционно най-развитите орнитоморфни динозаври. През късната креда те са доминиращите растителноядни динозаври в Северното полукълбо, поради което очаквано са добре представени в европейския фосилен летопис от това

време. Присъствието им има своите особености, породени както от еволюционната история на самите динозаври, така и от тектонското развитие на региона. Най-старите останки от европейски хадрозавроиди датират от около средата на късната (горната) креда. През по-голямата част от присъствието си на Европейския архипелаг хадрозавроидите са представени от примитивни видове, като по-развитите хадрозавриди (ламбеозаврините) излизат на сцената в началото на маастрихтския век (преди 72 млн. години), вероятно след миграция от



Хадрозаври – *Lambeosaurus lambei* (горе) и *Corythosaurus casuarius* (долу).

Ил.: Вл. Николов



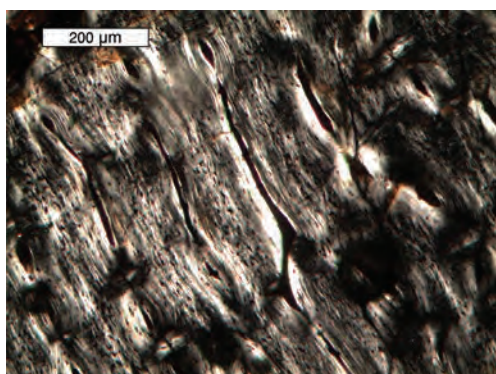
Владимир Николов е роден през 1988 година в Пловдив. Завършил е „Геология и палеонтология“ в Геолого-географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Дипломната му работа е посветена на динозаврите. Докторант в Националния природонаучен музей – БАН. Научните му интереси са свързани с палеонтология на гръбначните животни. Участник в теренните проучвания край гр. Трън.

ходки в България са именно от такива животни. Любопитното при фосилния материал от Лабиринта е, че костите са открити в скали с морски произход и че са с относително дребни размери. Внимателен прочит на научната литература показва, че намирането на кости от хадрозавроиди в морски седименти не е толкова рядко. Известно е, че труповите на животни, обитаващи вътрешността на континентите, могат да бъдат носени от речни, а по-късно и от морски течения в продължение на няколко седмици преди да паднат на дъното на басейна. Така останките могат да се окажат в шелфови седименти. Не е изключено тези динозаври да са показвали по-изразени предпочитания към местообитания, разположени около голното течение на големи речни системи или в близост до морското крайбрежие, където останките им лесно могат да бъдат отнесени в открито море.

Азия. Характерно за някои от тези динозаври, като примитивните рогове *Tethyshadros* и *Telmatosaurus* е, че имат значително по-дребни размери спрямо събратята си, които са обитавали големите континентални маси. С дължина на възрастните индивиди от около 4,5 метра те са пример за т.нар. „островни гжужжета“ – потомци на едри животни, които веднъж попаднали на даден остров са еволюирали до дребни размери в отговор на ограничените ресурси на средата. Феноменът, при който сред островните представители на една еволюционна линия се наблюдава изразена промяна в размерите на тялото, е известен като „островно правило“ и е установен при редица съвременни и фосилни животни.

Предвид широкото разпространение на хадрозавроидите не е изненадващо, че част от първите динозавърски на-

ходфроя и Мочурова-Декова отбелязват малките размери на откритите кости, но без палеохистологични данни те не могат да потвърдят дали останките принадлежат на млад индивид от иначе едър вид динозавър или пък на възрастно животно с малки размери. През 2015 година Владимир Николов се опитва да отговори на този въпрос. За дипломната си работа той изследва няколко кортикални фрагменти, асоциирани с вкаменелостите от пещерата. Получените резултати са противоречиви. Някои особености на костната хистология говорят, че костните фрагменти е възможно да принадлежат на полово зряло животно, но други индикират, че животното все още е растяло активно, т.е. щяло е да стане по-голямо, ако не беше загинало. Впечатляващо в случая е, че при всички фрагменти има модификации на костните тъкани, идентични с



Модифицирана ламинарна костна тъкан при хатрозавроида от Лабиринта
Сн.: Вл. Николов

тези, които са наблюдавани при няколко вида европейски динозаври джуджета, включително хатрозавроида.

За да се реши загадката с размерите на българския хатрозавроид е необходимо да се изследват костните тъкани на някои от описаните през 2010 година фосили. Точно с това са се захванали Николов и неговите колеги, които вече разполагат с проби от тибия и фибула. Ако хатрозавроидът от Лабиринта се окаже островно джудже, то това ще бъде четвъртият случай на островен нанизъм сред тези динозаври в Европа. Ако пък не – тогава най-вероятно ще са налице доказателства за съществуването на популация новопристигнали в района динозаври, мигриращи към или от западните части на Европейския архипелаг. Независимо коя хипотеза ще издържи тестовете, наученото ще разшири знанията ни за динозаврите с патешки човки, обитавали Европейския архипелаг в края на маастрихтския век.

Въпреки че разкрива потенциал за бъдещи находки и изследвания, новината за откриването на първите български динозаври в района на Червен бряг така и не успява да привлече вниманието на широката публика, а дори и на палеонтологичното съсловие у нас. Интересът

към динозаврите тепърва предстои да се разпали.

През 2006 – 2007 г. Андрей Цонков – местен жител с интерес към фосилите, обикаля района на град Трън в търсене на вкаменени черупки (често с много големи размери) от кредния род охлюви *Trochactaeon*. По време на една от своите обиколки, в покритото с каменни късчета и гревни черупки от мекотели корито на малък поток, той се натъква на нещо, което прилича на парче от голяма кост.

Подтикнат от шега на приятел, че може би е открил кост от динозавър, през есента на 2012 година А. Цонков отнася находката си в Национален музей „Земята и хората“, където я предава за определяне на свой роднина. Оттам предпологаемото парче кост е занесено на палеонтолога Марин Иванов, преподавател в Софийския университет. Затрупан от ангажименти (по това време е декан на Геолого-географския факултет) той прехвърля задачата по



Първият динозавров фосил, открит в Трънско (по Nikolov et al. 2020)

идентификацията на мистериозната вкаменелост на Дочо Дочев, млад асистент в университета и бивш негов докторант. Така фосилът достига и до Владимир Николов.

Знаейки откъде произхожда находката, двамата много бързо осъзнават потенциалната ѝ значимост. За да разкрият на какво животно принадлежи, те се обединяват около идеята да вземат парче от фрагмента и да изготвят от него палеохистологичен препарат. Междувременно се свързват с О. Матевус, който потвърждава, че г-н Цонков е открил кост, а след като вижда по-късни снимки на срязания фосил изказва и предположение, че вкаменелостта е от завропод или анкилозавър. След справка с научната литература става ясно, че представителите на тези две групи динозаври показват различия в хистологията на своите кости, т.е. възможно е да се разкрие притежателят на костния фрагмент, открит край Трън.

Проведените щателни изследвания разкриват изключително специфична комбинация от хистологични характе-

ристики, която е най-сходна с хистологията на завроподите от групата на титанозаврите. Както при хатрозавроида от Лабиринта, така и при Трънския фосил се откриват модифицираните костни тъкани, така характерни за някои европейски динозаври. Данните са публикувани в научната литература през 2020 година и така фрагментът, открит в Трънско, се превръща в третия докладван случай на динозавър в България и потенциално първи – на титанозавър.

През април 2015 година Дочев и Николов предприемат опит да установят мястото, откъдето идва парчето от динозавровата кост, като се надяват да попаднат на още вкаменелости. Дватамата канят палеонтолога от НПМ-БАН Латинка Христова да ги придружи на терен, а водач на групата е самият А. Цонков. За съжаление надеждите им за нови открития бързо биват попарени – изминалите години са променили пейзажа, а скорошно свлачище е затрупало мястото, на което е направено първото откритие. Поради тежкия планин-

ски терен и липсата на подходяща екипировка, която да позволи газенето в дълбока кал, палеонтолозите са принудени да се приберат без да установят скалите – източник на динозавровата кост.

Две години по-късно, след няколко неуспешни търсения от страна на учениите от НПМ-БАН, Л. Христова организира малка група колеги от музея и поема към Трънско. Този път опитът е успешен. В ранния следобед на 16-ти август 2017 година, след един екстремен преход, Христова и колежата ѝ Ралица Коньов-



Реконструкция на *Ampelosaurus atacis*, титанозавър от горната креда на Франция. Ил.: Вл. Николов



Екипът на палеонтологична експедиция „Трън – 2021“. Сн. А. Игнатов (НПМ-БАН)

ска намират още кости от динозаври, включително такива, които стърчат от седиментната скала. Поставено е началото на проект, с водеща институция НПМ-БАН, който ще отвори широко вратите не само за изследването на динозаврите у нас, но и на мезозойската гръбначна фауна като цяло.

Сформираният от Латинка Христова научно-изследователски екип включва специалисти от НПМ, от Геологическия институт-БАН и СУ „Св. Климент Охридски“. Д. Дочев и Вл. Николов също са поканени, заради работата им по първата находка от района. Въпреки трудностите, свързани с намирането на финансиране, в периода 2018 – 2021 са проведени 4 експедиции до находището, резултатите от които надминават и най-смелите очаквания на палеонтолозите. Освен много нови кости от динозаври, учените откриват и първите за България останки от мезозойски крокодилоподобни, първите мезозойски костенурки, първия фосил от летящо

влечуго у нас, както и първите фосили от мезозойска микрогръбначна фауна в страната.

Събраните по време на първата експедиция скални проби са изследвани от доц. Полина Павлишина от СУ, която чрез анализ на запазените в тях растителни спори и полен не само успява да датира находището, но и да предостави информация за климата и флората по тези земи през късната креда. Находките са отнесени към края на т.нар. сантонски век и началото на кампанския век, т.е. 84 – 83 милиона години, ключов момент за разбирането на еволюцията на динозавровете фауни в Европа. Самите трънски динозаври са живели при топъл субтропичен климат с изразена сезонност, а обитаваната от тях околност е била покрита с ниска широколистна растителност, напрати и редки иглолистни дървета. Тази информация рисува картина, която никога не е очаквал да бъде разкрита – Трънското находище се оказва безценен прозорец



Фосили *in situ* – лъчева кост от орнитопод (вляво) и зъб от алодапозухид (вдясно)
Сн.: Л. Христова

към света на късната креда, единствен по рода си в България.

Горнокредният фосилен летопис в Европа е богат, но изключително накъсан в пространството и във времето. Тази му особеност се дължи на еволюцията на Атлантическия и на Неотетиския океани и на свързаните с тези процеси честоти и резки колебания в стойностите на глобалното морско ниво. В резултат на това за определени отрязъци от време през късната креда почти няма фосилни данни за сухоземните фауни. Един от тези интервали е времето на сантонския век и първата половина на кампанския век. На континента има едва няколко находища от това време, като най-богатото от тях, Ихаркут (Iharkút), се намира в Унгария. Фактът, че находището, открито край Трън, има приблизително същата възраст, отваря редица възможности за сравнения на сухоземните гръбначни фауни, обитавали различните части на Европейския архипелаг. Преди откритията край Трън не се знаеше нищо за фауната на островите в югоизточната част на архипелага, където попадат териториите на Бал-

канския полуостров. На родните палеонтолози им предстои да изучат в детайли таксономичния състав на находището, като събраните данни евентуално ще разкрият историята на разселване и миграционните пътища на различните сухоземни гръбначни в региона през кредата. Нещо повече – чрез изследване на особеностите на трънските динозаври ще се разбере как тези животни са се адаптирали към живот на малки по площ острови.

Знанията за българските динозаври могат да имат и по-широко значение. Днес консенсусното мнение сред палеонтолозите е, че масовото измиране в края на периода креда, довело до изчезването на динозаврите (с изключение на птиците), е предизвикано от астероиден удар. Все още се спори обаче дали динозаврите не са били в упадък десетки милиони години преди съдбовния сблъсък. През последните две десетилетия данни, постъпващи от различни локации, които са слабо изучени по отношение на динозаврите, разкриват, че „страшните влечуги“ са били еволюционно успешна група до самия край на господството си. Намерените досега вкаменелости от динозаври в България са в подкрепа на това виждане.

Откритията в Трънско не просто разширяват знанията на палеонтолозите за мезозойската история на България, но и ясно илюстрират потенциала за развитие на палеонтологията на мезозойските гръбначни у нас. Днес търсенето на динозаври не предизвиква усмивка на снизхождение, а дори напротив – буди ентузиазъм за нови открития. Кои знае какви палеонтологични съкровища от времето на динозаврите лежат под краката ни и е само въпрос на време да бъдат открити? ■

Змията, която се храни с ... отровни змии

Знае се, че змиите са главно хищници, които се хранят с широк спектър от други животни – от почвени червеи и членестоноги до бозайници. Някои по-едри представители на змиите, например питоните, могат да поглъщат и по-едри бозайници като сърни и елени, а има регистрирани случаи на поглъщане и на човек!

Сред известните днес змии има един вид, който се е специализирал и се храни предимно с други видове отровни змии, между които и кобра, мамба, виперите и други, много опасни за човека и животните, свои събратя. Не отказва при случайни гризачи и земноводни, но предпочитаното му меню все пак са различни отровни змии. Това е видът *Calliophis bivirgatus*, известен още с популярните имена Синя коралова змия (Blue coral snake или Malaysian coral snake). Както показва името, този вид живее в Югоизточна Азия и по-точно в ниските храсталаци и гори в Индонезия, Бруней, Малайзия, Сингапур и Тайланд. Има красиво, дълго, елегантно и гъвкаво тяло с ярко червена глава и опашка, която често вдига нагоре при движение като ярък предупредителен флаг. В научно отношение се отнася към семейството на Смоковете (Eldridae) и на дължина достига средно до 1.8 м. Движи се много бързо и често гозонва набелязаните жертви, като предпочита най-вече други отровни змии.

Изследвания върху поведението и главно върху състава и свойствата на отровата

на Синята коралова змия, извършени от екип австралийски учени и публикувани през 2021 г. в научното списание *Toxins* установиха, че отровата на Синята коралова змия има уникални свойства и се различава от отровата на другите отровни змии, познати досега. Тя не спада към невротоксичните отрови, както обикновено, а съдържа цитотоксин, който предизвиква изключително бърза и тотална парализа на нападателите отровни змии чрез блокиране на т.н. натриеви канали (Sodium channels) в тялото на жертвите. Поради това нейната отрова е по-слабо токсична за човека, но силно токсична за отровните змии от менюто на вида. Проучвания върху отровните жлези на Синята коралова змия показали, че те са много по-дълги в сравнение с тези на



другите отровни змии и достигат до ¼ от тялото на животното.

Изследванията на австралийските учени върху състава и свойствата на уникалната отрова на Синята коралова змия продължават с цел намирането на бъдещи приложения за нея и в медицинската практика на човека. Счита се, че изясняването на синтезирането на отровата на този вид и нейните свойства са още едно постижение в изясняване на адаптивните еволюционни особености при отровните животни.

По Toxins

Неврологични усложнения по време и след COVID-19

Димитър Масларов

Пандемията COVID-19 постави на изпитание не само здравните системи в цял свят, но и – особено тежко – медицинската наука, която спешно трябваше да проучва заболяването и неговите последици, да разработва методи за диагностика, профилактика и лечение. Нека отбележа, че тази пандемия не е съвсем уникална. Последните две десетилетия са белязани от три епидемии, свързани с новоизолирани коронавируси, нищо чудно да има и следващи такива. Пандемията COVID-19 обаче е безпрецедентна с мащаба и упоритостта си. Тя отне и продължава да отнема много човешки животи, а въпреки глобалния мащаб на взетите мерки, борбата с нея продължава.

Инфекцията със SARS-CoV-2 засяга човешкия организъм, понякога тежко, като може да нанесе увреждания върху различни органи и системи – сърдечно-съдова, дихателна и др. Вирусът SARS-CoV-2 е съпътстван и с ред неврологични прояви и усложнения, като повдига въпроса за директната невротропност и невропатогенност на коронавирусите. Не случайно над 40% от пациентите с COVID-19 проявяват поне един неврологичен симптом, а почти 30% от пациентите имат дълготрайни когнитивни нарушения. При изследвания се установяват повишени нива на възпалителни цитокини (IL-6, CXCL8, CXCL10, TGF- β 1) в ликвора седмици след инфектирането с COVID-19. Възможни допринасящи фактори за развитието на тези симптоми са: лошо качество на съня, чувство на самота и депресия, повишен стрес или

безпокойство, диетични промени, намалена физическа активност или странични ефекти от някои лекарства.

Инфекцията със SARS-CoV-2 е свързана с повишена честота на неврологични прояви като: аносмия/хипосмия (липса или нарушено обоняние), главоболие, мозъчносъдови инциденти (инсулти), остър трансверзален миелит (остро възпаление на гръбначния мозък), миофасциален синдром (мускулни болки), нарушения на съня, нарушени паметови способности, „мозъчна мъгла“ (Brain fog), депресия и тревожност, Синдром на Гиле-Баре (Guillain-Barré Syndrome), енцефалити и енцефалопатии и др.

Мозъчната мъгла не е диагноза, а термин за описание на психическа забавеност, отпуснатост, „отдалеченост“ от заобикалящата среда, проблеми с паметта, лоша концентрация, главоболие,

объркване и др. Повечето хора изпитват периоди на мозъчна мъгла от време на време в хода на живота си. Някои хора, преболеждали от COVID-19, съобщават за мозъчна мъгла, която продължава седмици или дори месеци след като другите симптоми са изчезнали.

Аносмията (нарушено обоняние – хипосмия, дизосмия) в резултат на вирусни инфекции на горните дихателни пътища отдавна е известна като слединфекциозно състояние и е описана след различни инфекции, включително адено- и риновирусни. Загуба на мирис и вкус бяха едни от първите описани симптоми при болни от COVID-19. Те се проявяват особено при леко протичащо заболяване, по-често при млади хора и то при жени. Загуба на обоняние и/или вкус може да бъде първият (и понякога единствен) симптом на заболяването COVID-19. Курсът на възстановяване на обонятелните и вкусовите нарушения след COVID-19 обикновено е благоприятен – повечето пациенти съобщават за цялостно или значително подобрение в рамките на 2 – 3 седмици. В около 10% от случаите съответните нарушения персистират по-дълго и отзвучават напълно в рамките на 6 месеца. Ако аносмията продължава за по-дълъг период от време, може да се опита терапия с т.нар. „обонятелно обучение“. Класически за тази цел се използват силни аромати: роза, лимон, евкалипт, кафе.

Какъв е рискът от неврологични увреди при заболяване COVID-19?

Все по-ясно става как COVID-19 влияе на (и понякога уврежда) мозъка. Доскоро се считаше, че кръвно-мозъчната бариера пречи на директното проникване на вируса към централната нервна система. Нови доказателства сочат, че вирусът



Проф. д-р Димитър Масларов завършва медицина във ВМИ – София през 1987 година. Работил е Института по изучаване на мозъка – БАН, а от 2006 година е началник на Клиника по нервни болести в УПМБАЛ „Св. Йоан Кръстител“ – София и преподавател по нервни болести на студентите от Медицински колеж „Йорданка Филаретова“ и Факултет по обществено здраве на Медицински Университет – София. Автор и съавтор е на повече от 370 научни труда, които са цитирани над 3000 пъти.

може да атакува директно нервните клетки, да намали притока на кръв към структурите на централната нервна система или да задейства производството на имунни молекули, които увреждат мозъчните клетки.

Астроцитите в мозъка осигуряват хранителни вещества на невроните и поддържат нормалната мозъчна функция. Астроцитите могат да бъдат уязвими от вируса, дори да не са заразени. Инфектираните астроцити могат да обяснят някои от неврологичните синдроми като умора, депресия и „мозъчна мъгла“. Астроцитите вероятно функционират неправилно в резултат от засягане на генната експресия.

Перицитите са клетки, открити в най-малките кръвоносни съдове в човешкото тяло, включително и в мозъ-

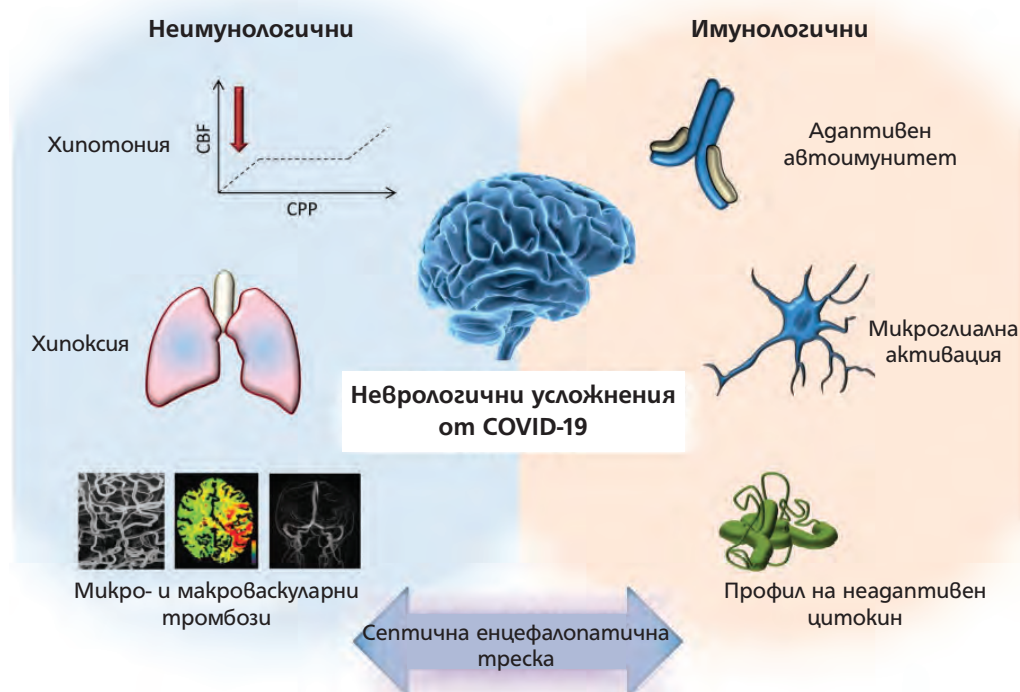
ка. При експериментални проучвания е установено, че при заразяване със SARS-CoV-2 се блокира функцията на рецепторите, разположени върху перичитите, което причинява свиване на капилярите и намаляване на кръвоснабдяването в съответната зона.

Сред всички известни до момента синдроми, **острата енцефалопатия** е най-често срещаният неврологичен синдром, който се проявява при 50 до 80% от пациентите. Този процент се увеличава с възрастта и при пациенти, лекувани в условията на реанимация. Продължителният престой в интензивно отделение може да причини развитието на енцефалопатия, невронити и миопатии. Пре-

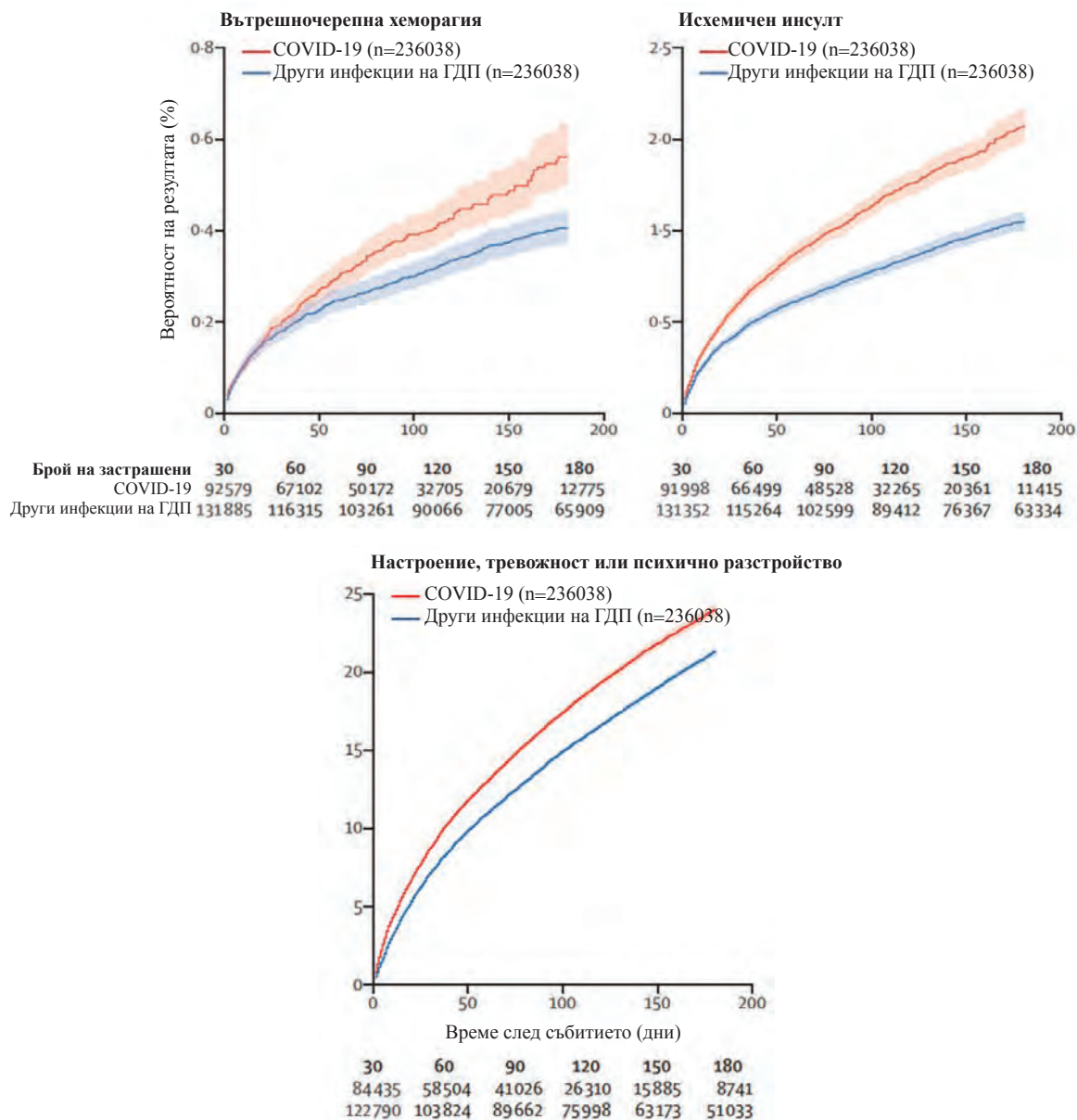
живелите дългосрочно лечение в интензивно отделение трябва да се оценяват за когнитивни увреди, психическа и/или физическа инвалидизация, за да се предотврати т. нар. „синдром след лечение в интензивно отделение“.

Паметови и поведенчески прояви при COVID-19

Още в началото на пандемията бяха изразени опасения за неблагоприятни последици върху психичното здраве, въз основа на системен преглед на обсервационни проучвания, направени при пациенти, заразени по време на предишни епидемии от коронавирус.



Предполагаеми механизми, лежащи в основата на неврологичните последици от COVID-19. Неврологичните прояви се развиват в резултат на имунологични и неимунологични механизми. Таблицата е по Needham, E.J., Chou, S.H., Coles, A.J., Menon, D.K. (2020). Neurological Implications of COVID-19 Infections. Neurocritical care, 32(3), 667–671. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00978-4>



6-месечни неврологични и психиатрични последици при 236 379 оцелели от COVID-19: ретроспективно групово проучване, за което са използвани електронни здравни регистри

Безпрецедентните усилия за установяване практиката на физическо дистанциране (наричана в повечето случаи „социално дистанциране“) промениха

поведенческите модели и обичайното ежедневно функциониране.

Въпреки че тези стъпки бяха ключови за смекчаване разпространението на

болестта, те несъмнено имат последиствия върху физическото, психичното здраве и благосъстоянието, както в краткосрочен, така и в дългосрочен план.

За съжаление, опасенията за неблагоприятните последици (както след преболедуване от COVID-19, така и вследствие на продължителната изолация, икономическата и социална криза) много скоро бяха потвърдени.

Едно проучване на Оксфордския университет, публикувано в списание Lancet, април 2021 разкрива, че при около 1/3 от изследваните е поставена неврологична или психиатрична диагноза. То се базира върху анализ на данни от „trinet x“ (електронна мрежа от здравни досиета на 81 милиона пациенти) и сравнение на честотата на възникналите неврологични и психиатрични заболявания с тази след грип и други респираторни инфекции. Анализира се връзката на тези неблагоприятни последици с тежестта на инфекцията (хоспитализация, интензивна терапия, енцефалопатия). Наблюдава се и повишена честота на исхемичните инсулти, тревожността, разстройствата на настроението и мозъчните хеморагии.

Какви са изводите от това мащабно наблюдение?

Всеки трети оздравял от COVID-19 развива психически проблеми (депресия или страхова невроза) до 6 месеца след преболедуването. Сред 236 379 пациенти, диагностицирани с COVID-19, прогнозната честота на неврологична или психиатрична диагноза през следващите 6 месеца е 33.62% (46.42% за пациентите, лекувани в интензивни отделения – ИО), като 12.84% имат поставена такава диагноза за първи път. По отношение на индивидуалните диагнози в резултати-

те от проучването сред цялата кохорта с COVID-19 се отбелязват:

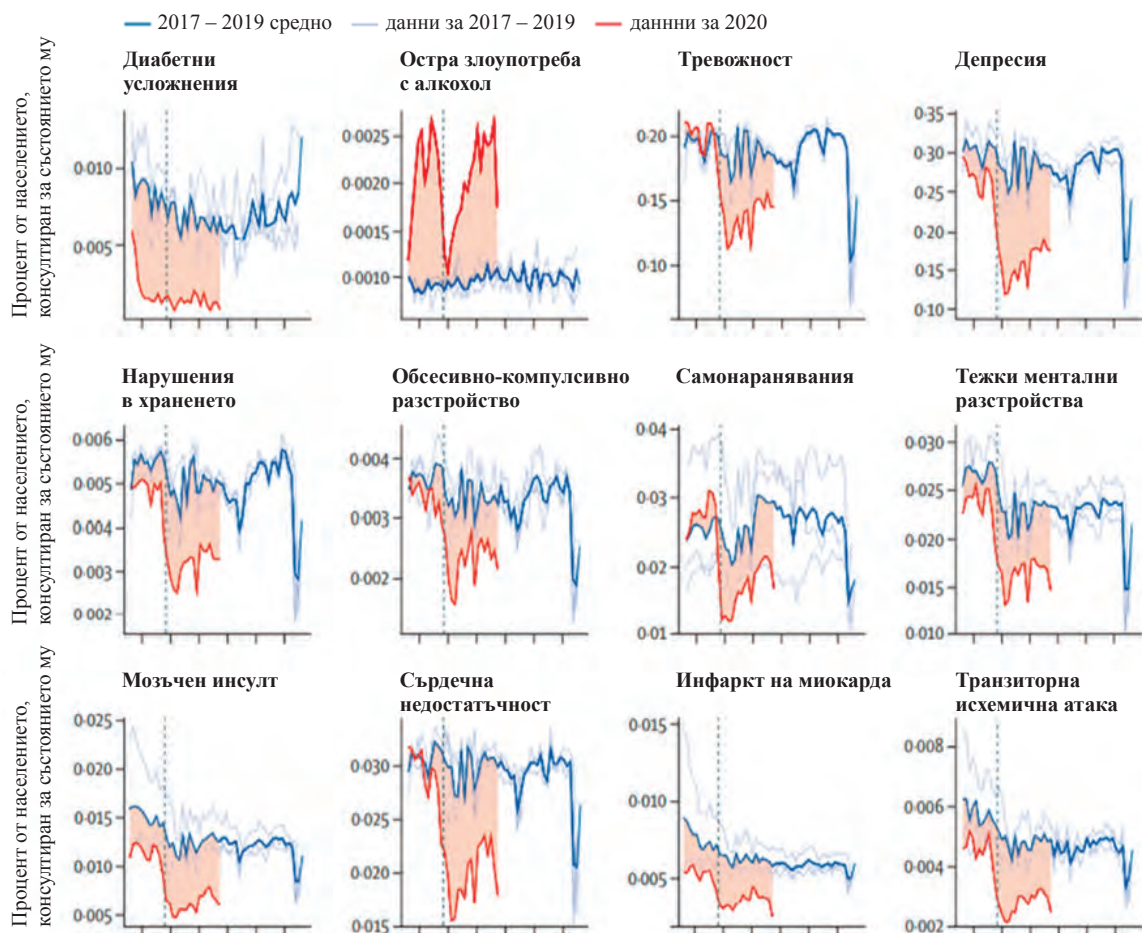
- 0.56% мозъчен кръвоизлив (2.66% в ИО)
- 2.10% исхемичен инсулт (6.92% за ИО)
- 0.11% болест на Паркинсон (0.26% за ИО)
- 0.67% геменция (1.74% за ИО)
- 17.39% тревожно разстройство (19.5% за ИО)
- 1.40% психотично разстройство (2.77% за ИО)

Въвеждането на антиепидемичните мерки обаче има пряко отражения върху разпространението на неврологичните заболявания, показва изследване на последиците от пандемията COVID-19, базирано върху популацията в Обединеното кралство.

Едно проучване на KFF (Kaiser Family Foundation) от февруари 2021 показва убедително, че пандемията COVID-19 и произтичащата от нея икономическа рецесия се отразяват негативно върху психичното здраве на много хора и създават нови бариери за хората, които вече страдат от психични заболявания и злоупотреба с вещества.

По време на пандемията около 4 от 10 възрастни в САЩ съобщават за симптоми на тревожно или депресивно разстройство, 36% – за нарушения на съня, 12% – за увеличена консумация на алкохол и други вещества.

Пандемията COVID-19 представлява сериозна опасност за неврологичното и ментално здраве на хората. Засага единственият начин за борба с нея е масовото ваксинаране, така че да се постигне колективен имунитет. Разбира се, като при всяка имунизация има и определени опасности и противопоказания, а около имунизационния процес в настоящата пандемия се вихрят и всевъзможни конспиративни или просто антинаучни



Индиректни остри ефекти на пандемията COVID-19 върху физическото и психичното здраве в Обединеното кралство

спекулации. Затова все пак нека да припомним **доколко е важно хората с неврологични заболявания да се ваксинират срещу SARS-CoV-2, както и в какви случаи трябва да се консултират специално с лекар невролог.**

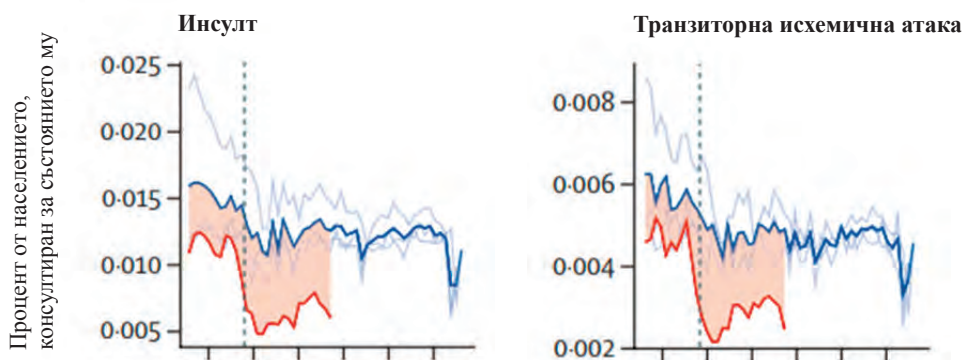
Много хора с неврологични заболявания са загрижени, че ваксината срещу COVID-19 може да изостри симптомите им или да доведе до влошаване или дори смърт. Ние уверяваме своите пациенти, че ваксините са толкова безопасни за тях, колкото и за всеки друг човек.

Дори напротив, ваксината е по-полезна за хората с неврологични заболявания, тъй като боледуването от COVID-19 е с непрегсказуема тежест и изход.

През 70-те години на миналия век е имало страх от ваксиниране срещу свински грип, поради някои съобщения за развитие на остра възпалителна демиелинизираща полиневропатия (синдром на Гилен-Баре), което впоследствие е открито през следващите 50 години.

Пациентите с болест на Паркинсон трябва дори приоритетно да се вакси-

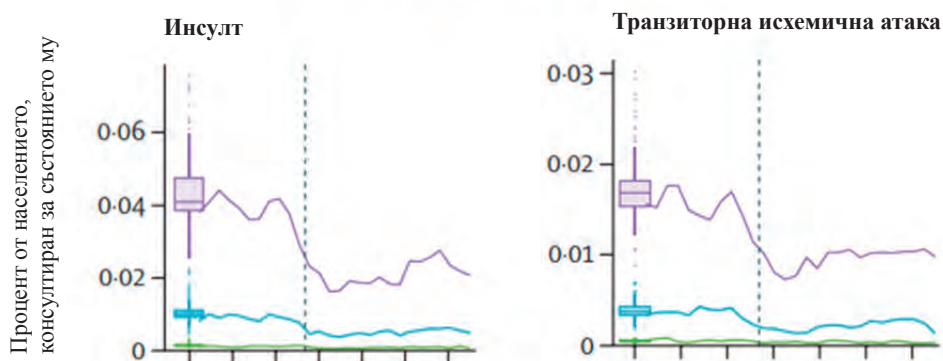
— 2017 – 2019 средно — данни за 2017 – 2019 — данни за 2020



Значителен спад в броя на прегледите на пациенти с инсулт и транзиторни исхемични атаки с въвеждане на ограниченията

Възраст, години

■ 11-30 ■ 31-50 ■ 51-70 ■ ≥71



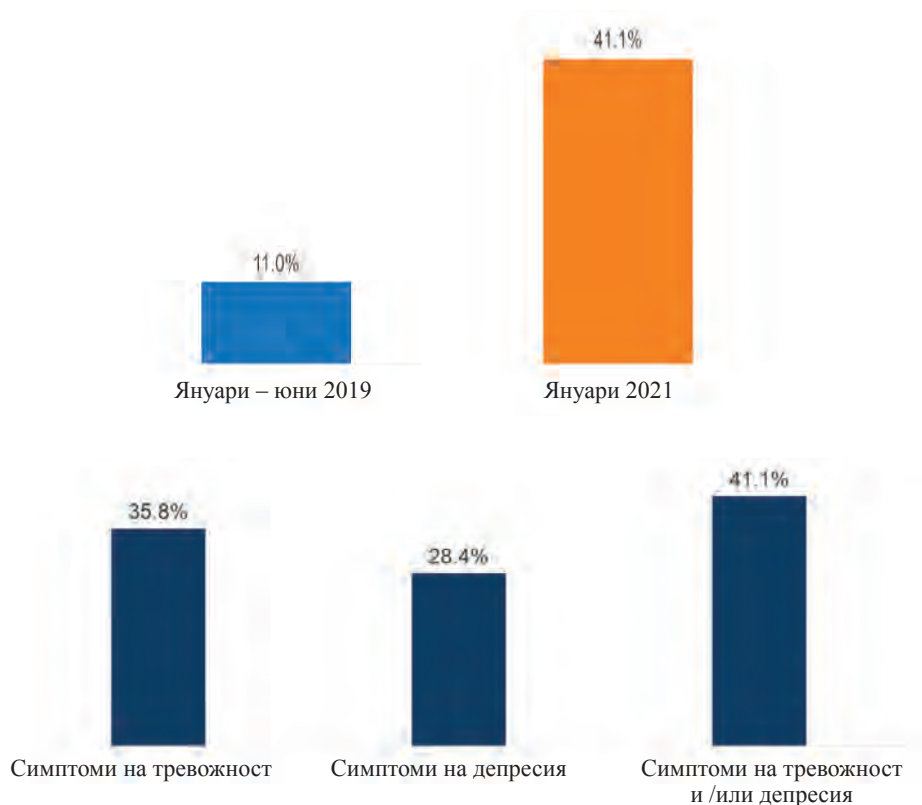
Най-ограничен достъп до първична здравна грижа имат пациентите ≥71 години

нират, тъй като повечето от тях са възрастни, страдат от едно невродегенеративно прогресиращо заболяване и са изложени на по-висок риск от тежко боледуване от COVID-19 и дори повишен риск от смърт.

Пациентите, страдащи от множествена склероза, също трябва да бъдат на-

сърчавани да се ваксинират, след като бъде направена персонална оценка на състоянието и провежданата клетъчноизчерпваща терапия.

Пациенти с хорея на Хънтингтон, болест на Паркинсон или деменция са особено склонни към респираторни инфекции или пневмонии. Поради това



Среден дял на възрастни, оплакващи се от симптоми на тревожност или депресия, януари – юни 2019, януари 2021

пациентите се съветват да спазват стриктно всички предпазни противо-епидемични мерки.

Пациенти с невромускулни заболявания, особено такива засягащи дихателната функция (например амиотрофична латерална склероза – АЛС), трябва да се ограничат в домовете им, за да се запазят от инфектиране, тъй като се очаква въздействието на респираторната инфекция да бъде по-сериозно отколкото върху общата популация.

Лечението на COVID-19 включва анти-вирусни, имуномодулаторни и имуносупресивни средства, които могат да

имат междуплекарствени взаимодействия с някои антиепилептични и други медикаменти. От това следва, че е необходимо оптимизиране на дозите на тези медикаменти.

Към ваксиниране на пациентите трябва да се пристъпи в първия възможен момент, когато не са в тласък или обостряне на основното неврологично заболяване или някое от придружаващите заболявания.

Важно е решението за това, кога и с какъв препарат ще се извърши ваксинацията, да стане след обсъждане с лекуващия невролог и друг специалист. ■

Свободноживеещи амеби „изяждат“ мозъка

Васил Големански

Под подобно интригуващо заглавие известното американско научнопопулярно списание LiveScience съобщи през август печалната новина, че в град Арлингтон (щата Тексас) отново е починало момче от рядко, но фатално възпаление на мозъка след като се е къпало в малък местен водоем. И това било 148-ми пореден случай в САЩ през периода след 1962 г., когато за първи път бе открит неизвестен дотогава смъртоносен паразит в мозък на човек.

Историята на този странен паразит, причинил смърт в щата Тексас, започва през 1962 г. в Австралия, където е описан първият случай на починал от остър менингит пациент. При аутопсията в неговия

мозък са намерени множество активни микроскопични амеби и техните цисти, причинили фаталното заболяване. Амебата се оказала непознат дотогава вид, който бил описан под името *Naegleria fowleri* – на името на откривателя ѝ д-р Малкълм Фаулер (Dr Malcolm Fowler), а заболяването е описано и документирано по-подробно през 1965 г. в медицинската литература като Първичен амебен менингоенцефалит (ПАМ) или Primary amoebic encephalitis (PAE). По-късни изследвания показаха, че амебата Неглерия

фаулери е всъщност един термофилен, свободноживеещ в природата едноклетъчен организъм, който предпочита и се развива предимно в топли естествени или изкуствени сладководни водоеми – блата, топли

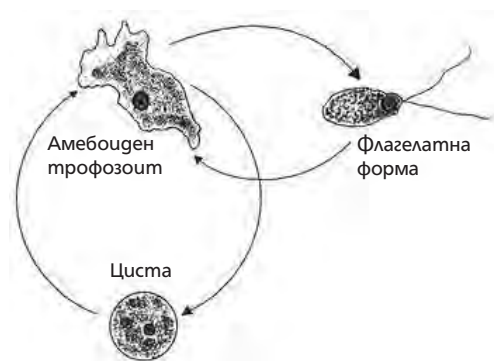
минерални извори, плувни басейни, канали и гр. Установено е още, че амебите могат да живеят и се размножават добре и в топли естествени водоеми с температура до 46°C и достатъчна бактериална храна. Оказа се също, че това е един факултативен (незадължителен) едноклетъчен паразит, който има космополитно разпространение в топлиите и умерени страни и региони. Във водните басейни в природата съществува в две активни жизнени фази – амебовидна и флагелатна или камши-

честа. Активната амевовидна форма се движи и пълзи върху субстрата с помощта на типични за амевите временни цитоплазмени органели – псевдоподи или „лъжливи крачка“, а подвижната форма притежава 2 временни камшичета или флагелуми, които осигуряват свободното плуване на протозоите във водния басейн. Обикновено при влошаване на условията в басейна (застудяване, замърсяване и пр.) амевите са закръглят, образуват устойчиви цисти със здрави обвивки и така преживяват дълго неблагоприятните условия. Активните подвижни форми са с гребни размери – средно 15 – 25 микрона дължина, светла цитоплазма с едно централно ядро и често са трудно забележими във водната среда. Интересен факт от биологично гледище е възможността на амевите само за няколко часа да преминава от пълзяща амевовидна форма в плуваща флагелатна форма и обратно. Цистите на вида са още по-гребни – до 15 микрона в диаметър и се откриват трудно на дъното на водоемите. Доказано е още, че амевите живеят само в сладки, предимно топли води и не се развиват в морски или полусолени (бракични) води.

След първият стресиращ фатален случай при човек от Първичен амевен менингоенцефалит (ПАМ) в Австралия, учените – медици и паразитолози – започнаха по-задълбочени изследвания за съществуването и на други случаи от това заболяване в света. Такива скоро бяха установени в Чехословакия, където от заболяването починали няколко млади плувци – състезатели от националния отбор на страната, тренирали в затоплен минерален басейн (1965 г.), в САЩ (2003, 2013, 2020, 2021 г.), Пакистан (2008 г.) и в други страни от умерените и топли региони на Земята. Трябва



Naegleria fowleri – амевовидна форма (ляво), камшичеста форма (дясно) и циста (долу дясно)



Стадии от жизнения цикъл на *N. fowleri*

да отбележим, че досега в България няма диагностициран случай от ПАМ, но без съмнение причинителят на това тежко заболяване съществува и се развива и в някои наши вътрешни водоеми с нормална и повишена температура. Според американското списание LiveScience смъртността при известните до 2021 г. 148 случаи на заразяване с ПАМ в САЩ е доста висока и само 3% от случаите са били успешно излекувани.

Как по-точно става заразяването на човек с този смъртоносен паразит, бе изяснено доста по-късно. Оказа се, че обикновено по време на къпане през

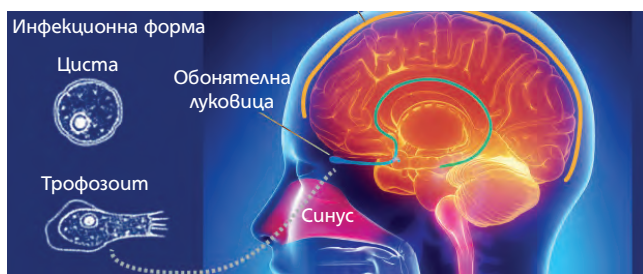
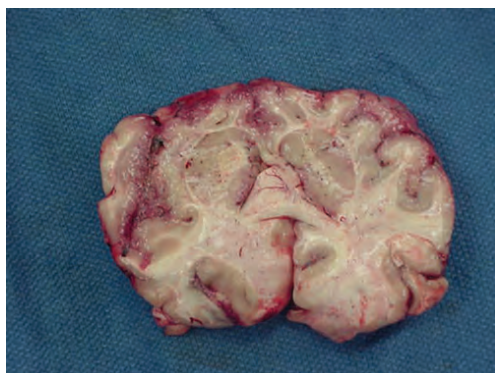
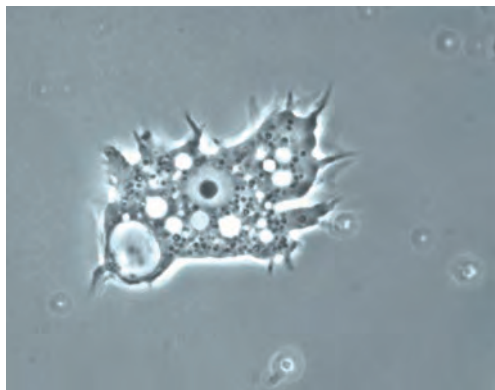


Схема на пътя на заразяване на човек с *N. fowleri*



Патологично изменен мозък на болен от ПАМ



Амебовидна форма на *Acanthamoeba culbertsoni*

летните месеци в естествени или изкуствени сладководни водоеми, активните подвижни форми на *Naegleria fowleri* могат да попаднат с поета вода

в устата или носоглътката на човека. Тук те се превръщат в пълзящи с псевдоподи амеби, атакуват обонятелния нерв и чрез него достигат и навлизат в мозъка на плувеца. Попаднали там те намират добра хранителна среда, започват бързо размножаване чрез безполово делене и активните нови

амеби, наричани и трофозоити, атакуват и се хранят с мозъчните клетки. Когато се намножат достатъчно, те причиняват остро възпаление на мозъчните обвивки, придружено в началото с неразположение, а по-късно и с остри болки. Възможно е първите симптоми на заболяването да се появят още след първия ден от заразяването, но обикновено това става от 5-ия до 9-ия ден след навлизането на паразита в устата или носа. Ако не се вземат спешни медицински мерки заболяването причинява смъртта на заразения обикновено още на 5-ия до 7-ия ден след заразяването.

Множеството случаи на заразяване на човека с Неглерия фовлери, установени след 1965 г. и в други страни провокираха учените да проверят този факултативен паразит може ли да заразява и се развива и в някои диви бозайници в природата? Извършените експериментални изследвания скоро показаха, че амебите могат да заразяват и причиняват аналогични възпаления и в мозъка на мишки, плъхове, морски свинчета и овце. В природни условия обаче са открити единични случаи само при тапири и говеда от Южна Америка, но изследванията продължават. И накрая нещо оптимистично – доказано е, че вече съществуват и лекарства, които могат да спрат бързо размножаването на патогенните амеби в мозъка на чо-

века и животните и причиняването на тежки форми на ПАМ. Като ефективни средства за лечение на заболяването в началото се препоръчва едно антигъбно (антимикотично) средство, известно като Амфотерицин В, а днес вече съществуват и много други антипаразитни средства, които се използват при лечението му. А за поддържането на чистотата на водоемите, които се използват за къпане от човека, се препоръчва редовното хлориране, което ефективно унищожава активните форми на патогенните амеби.

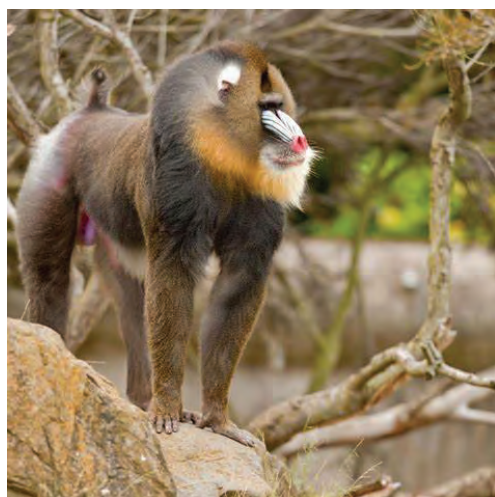
Още в първите години след откриването на *N. fowleri* и ПАМ (1965 г.) учените се насочват към изследвания и на други познати вече свободно живеещи амеби, които били известни като причинители на мозъчни възпаления при някои гризачи и биха могли да бъдат потенциални мозъчни паразити и за човека. На първо място това са видове от рода *Acanthamoeba*, които също са свободно живеещи във водните басейни и почвите, но били открити по-рано и в мозъка на някои американски видове гризачи. Досега в зоологическата литература са познати и описани доста видове от този род, между които 5 – 6 вида са известни и като факултативни паразити на животните и човека. И действително, още в началото на 70-те години на миналия век се установява, че един вид от този род – *Acanthamoeba culbertsoni*, е причинител на амебен менингоенцефалит и при човек! По-точни изследвания на патологията на заболяването му показали, че то е близко до известният вече Първичен амебен менингоенцефалит, описан в Австралия, но има и някои различия в начина на заразяването и патологичните промени в мозъка и мозъчните обвивки. Това сходно мозъчно заболяване на човека е описано



Кератит при болен от ГАМ, причинен от *A. culbertsoni*



Подвижен инвазивен стадий (трофозоит) на *Balamutia mandrillaris*



Mandrillus sphinx – първият известен гостоприемник на *B. mandrillaris*

подробно в специалната литература като Грануломатозен амевен менингоенцефалит (ГАМ) (Granulomatous amoebic encephalitis, GAE). Последващи изследвания върху ГАМ, причинени и от други видове от рода *Acanthamoeba*, показаха, че в процеса на това заболяване често се развива и остро заболяване на очите – кератит, което може да доведе и до ослепяване. В следващите 2 – 3 десетилетия ГАМ е установен и в редица европейски страни – Англия, Франция, Белгия, Полша и др. За щастие и това фатално мозъчно заболяване, причинявано от случайно проникнали в мозъка свободно живеещи амеби от род *Acanthamoeba* досега не е диагностицирано в България, но широкото разпространение на неговите причинители не изключва неговата поява и у нас.

Откритието и изучаването на тези факултативни и фатални за човека причинители на ПАМ и ГАМ – *Naegleria fowleri* и видовете от рода *Acanthamoeba* насочва вниманието на учени от различни страни за търсенето на подобни паразитни причинители на мозъчни заболявания и при други видове

диви животни, които могат да бъдат източник и резервоар на заболяването в природата. Резултатите не закъсняват – през 1986 г. американски учени откриват в мозъка на починала в Природния парк на Сан Диего човекоподобна маймуна от рода Мангрили (*Mandrillus sphynx*) подобен амевовиден паразит, наречен на името на гостоприемника – *Balamuthia mandrillaris*. Оказа се, че това е една сравнително едра почвена свободноживееща амeba, която се движи с много лъжливи крачка (псевдоподи), чийто размери понякога достигат над 100 микрона дължина. Новата патогенна амeba е установена по-късно и в мозъка на болен човек в САЩ, където съществувала както в подвижни амевовидни форми, така и в инцистирано състояние. Пораженията, които нанася в мозъка се различавали от тези при ПАМ, причинен от Неглерия фоулери и заболяването е диагностицирано също като Грануломатозен амевен менингоенцефалит, ГАМ (Granulomatous amoebic encephalitis, GAE). Нещо повече – установено е също, че амебите от вида *Balamuthia mandrillaris* могат да проникват чрез малки ранички или граскотини и през кожата на човек (най-често на крайниците) и да причиняват неприятни рани и незаздравяващи лезии. Допуска се, че и по кръвен път, а не само чрез носоглътката, амебите могат да достигат до мозъка на човека и да причиняват смъртоносно заболяване ГАМ. За щастие, случаите на заразяване на човек в света с ГАМ досега се броят на пръсти и до 2018 г. има само един регистриран фатален случай от това заболяване в света. Има публикувани данни, че ГАМ се лекува успешно с антибиотици от рода на Сулфадиазин, Трифлуороперазин и др. Съществуват по-нови публикувани данни и за случаи на заразени



Кожни поражения при ГАМ на човек, причинен от *B. mandrillaris*

пациенти от щата Минесота (САЩ), с *B. mandrillaris* при бъбречни трансплантации през 2009 г., които поставят нови проблеми за пътищата на заразяване и патологичната роля и на този факултативен паразит при човека.

Тъй като проблемът за ролята на свободно живеещите амеби като факултативни паразити на човека и животните представлява голям научен интерес както от биологично, така и от медицинско гледище, той продължава да е актуален и през настъпващия XXI век. Още през 2001 г. американският учен Д-р Б. Джелман (Dr B. Gelman) съобщи за нов случай на болен от менингоенцефалит пациент от Тексас (САЩ) и описа нов причинител на заболяването – копрофилната свободно живееща амеба *Sappinia diploidea*. А през 2015 г. се появи съобщение и за друг патогенен мозъчен паразит при човек в САЩ от същия род, наречен *Sappinia pedata*. И двата вида са копрофилни и живеят в изпражнения на човек и животни, но биологията на развита им и пътищата на заразяване остават неизяснени засега. Възможно е и в случая да се касае за един и същи вид, който предстои да бъде по-точно идентифициран и изучен.



В сладководните басейни могат да се крият невидими с просто око, но опасни врагове на човека

Изучаването на свободно живеещите амеби като причинители на фатални заболявания на човека е още един пример за разнообразните адаптивни възможности на живите организми в процеса на тяхната еволюция към условията на живот. Да не забравяме, че човекът е сравнително нов вид в еволюцията на организмовия свят на нашата планета, появил се преди не повече от 150 000 – 200 000 г., но през кратката си еволюция вече е придобил и много нови врагове между свободно живеещите амеби, които го съпровождат и застрашават в ежедневието му живот. ■

Юлиан Константинов: „Тундрата ме омагьосва и може да не ме пусне!“

Северното еленовъдство не е добър бизнес, но държавата го запазва като традиция и туристическа атракция, твърди социалният антрополог Юлиан Константинов, който е живял десетилетия сред народа саами



Проф. Юлиан Константинов е роден във Варна. Завършва английска филология в СУ „Св. Климент Охридски“. Заниманията му с теоретична лингвистика го отвеждат към социолингвистиката, а от нея към социалната антропология – още преди тази наука да бъде официално „призната“ в България. Занимава се с етнография на малцинствени групи, а отварянето на границите през 90-те години на миналия век му позволява да спечели стипендия на Университета в Тромсьо (Норвегия) за проучване на еленовъдни общности в Северна Европа. След множество експедиции се налага като един от водещите специалисти в световен мащаб по етнография на северните еленовъдни народи. Сега работи по проект на Арктическият център към Лапландския университет в Рованиеми, Финландия.

– Проф. Константинов, как стана така, че се свързахте с далечните северни земи и народи?

Винаги съм се интересувал от Севера. От малък обичах да чета по тази тема, търсех книги – на времето пристигаха най-вече по руските книжарници. Още като дете и младеж знаех много, макар и откъслечни неща – за географията, за климата, за приключения

в снеговете, за животните и хората. Завършил съм английска филология в СУ, но интересите ми постепенно се насочиха към маргинализирани култури и от социолингвистиката се прехвърлих към проблемите на малцинствата. Работех по тази тема в новосъздадения НБУ когато България се отваряше към света.

Шансът да тръгна на Север дойде случайно. Една моя студентка ми съобщи,

че Кралство Норвегия обявява конкурс за изследователски теми, като бе спомената поименно възможност за участие от България. Написах проект, който визуираше норвежките саами (лапландци). Очевидно не е имало много кандидати за работа сред тях, защото норвежците веднага ме одобриха – за мое немалко учудване. Така станах гост на Катедрата по социална антропология и саами изследвания на Университета в Тромсø. За да ме приемат в Норвегия пък много ми помогна лингвистическата закуска, там много държача на това. Така се озовах в Тромсø и шефът на проекта проф. Тронг Тюен, вече покойник, при един от първите ни разговори ми каза „имам една магистрантка, която се мотае вече 11 години из Мурманска област на Русия, тя самата е саами, но не може да завърши работата си. Ти знаеш руски, помогни ѝ!“

Така, през 1994 година, отидох за пръв път в Мурманска област. Честно казано, тогава даже не знаех, че саами има и в Русия. По принцип у нас малко се знае за руския север, а според мен – и за истинската Русия. Главите ни са пълни със стереотипи за тая огромна страна, а дълго време северът е бил обвит и с пелена на секретност. В Мурманска област е основната база на стратегическия Северен флот и достъпът до много места и сега е забранен. Когато аз отидох, Русия вече се отваряше, но на влизане в Ловозерски район още имаше бариери.

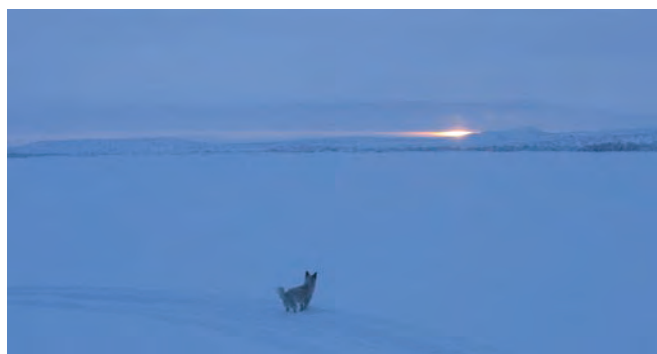
Така започна нещо, което трая до 2016-а – почти 22 години. Още в началото разбрах, че с еленовъдството не може да се работи от дистанция – да отиваш за седмица или две в селото „на терен“ и да бягаш обратно. Заредиха се все по-дълги експедиции – по 6 месеца, по цяла година. Станах почти местен



Зимен впряг. Пьотр Терентьев (коми, еленовъд, 8-ма бригада, СХПК „Тундра“, Ловозеро)



Дед Саша (саами, 1-ва бригада). Извиване на плазове за шейни



Първият слънчев лъч след края на полярната нощ. Езеро. Кеджявр (Кеткозеро), Централна част на Колския п-ов



Наблюдаване на есенната миграция с еленовъди от 8 и 1 бр. (Сн. Вл. Владимирова)



Летен впряг върху покривка от бял лишей (ягел)

жител. По едно време наистина мислех да си остана там. Тундрата те омагьосва и може да не те пусне да се върнеш.

– Разкажете за еленовъдството и по-общо за научната си работа там!

Еленовъдството в Мурманска област е съсредоточено на една трета от

територията ѝ, а тя е 144 хил. кв.км. – доста по-голяма от България. Административно съвпада с Ловозерски район – най-големият в областта. Самото село Ловозеро е на 2 часа път с кола от Мурманск, тогава беше с 4000 жители, а сега са 3000. Води се столица на саамите – на руските „лапландци“ или „лопари“, както ги наричат по народному. Те обитават най-северната част на Скандинавския полуостров. Има групи в Швеция и Финландия, а най-много са в Норвегия – към 30 хил. души. В Русия се смята, че са около 1000 души. Тези цифри са относителни, защото има голямо етническо смесване. Аз живях, работих и ги проучвах най-дълго в Русия, но съм работил също в Норвегия и Финландия. Позицията ми сред изследователите на еленовъдите е като специалист по Русия. Около петдесетина изследователи сме, които се занимават със северния елен като обект на лов или полудомашняване. Северният елен (карибу в Америка) дава поминък на народи преимуществено от руския Север, но под една или друга форма съществува в цяла Арктика.

– Само от Норвегия ли получавате проекти и помощ?

В най-голяма степен и основно от Норвежкия научен съвет, на който дължа огромна благодарност. Опитах да получа подкрепа и от български институции, но нищо не излезе. Участвах и с индивидуален проект в Международната полярна година (2008-09).

– С какви проблеми сте се занимавал в Русия?

Насочих интереса си към еленовъдните совхози, които точно тогава изживяха трансформация и се превърнаха

в особени частни кооперации. Интересуваше ме социоекономическото развитие на еленовъдните общности в постсъветска Русия, а това бе доста сложен преход. Формално совхозите бяха пререгистрирани като кооперации (СХПК) –, но на практика до голяма степен запазиха много черти от съветския си облик и организация. На север нямаше опит „колелото на историята“ да се превърти назад до предсъветско време. Преди руската революция еленовъдството е било частно. Семействата (саами и коми) са имали свои стада, това се запазва и през 1920-те години, по време на НЕП-а. През 1930-те колективизацията минава като валяк над тях и частните стада се обединяват в колхозни, като се променя цялостно и икономическата основа, на която работят. Вече не семейството, с неговия интерес и традиции е в основата, а бригадата – производствена единица, която изпълнява план, спуснат от Комитета по планирането (Госплан), който осигурява и пазара. Държавата те субсидира, задължава те да работиш, изкупува продукцията и на практика е собственик. Това променя взаимоотношенията в самата общност, традиционната култура е разрушена. След Втората световна война колхозите се обединяват в 2 големи еленовъдни совхоза.

Совхозът променя икономическия механизъм, но все пак не променя радикално отношенията „човек – елен“, които в крайна сметка са предписани от Природата. Еленът може и да се води за „опитомен“, но той по-скоро е „полудомашнен“. Живее на базата на миграция и човекът се съобразява с нея. Зимните пасбища са в гористо-тундровата зона. Там през зимата те се хранят главно с бял лишей (*Cladonia rangiferina*), който изкопават от снега, като еленът

може да изрови гупка (кратер) и през двуметров сняг. Пролетта животът на стадото се променя. Идва първата зеленина – наболи пъпки и листчета по брезите, тя се ползва най-вече от женските (*важенките*), които вече са в напреднала бременност. Появяват се и т.нар. *проталини* – зелени петна, оголе-



Изследователският лагер зиме. Езеро Кеджявр (Кеткозеро)



Село Ловозеро – адм. център на Ловозерски р-н (Мурманска обл.). База на СХПК „Тундра“ и изходен пункт към еленовъдната част на Колския п-ов. (Сн.: Вл. Кузнецов)



Пролетна миграция на елените към брега на Баренцово море



Изследователският лагер лете

ни от снега по южните склонове. Стадото тръгва към голата тундра. Заедно с удръжването на деня, стадата се придвижват на североизток, описвайки дъга, която свършва на Баренцово море. За всяка бригада разстоянието е различно, между 150 и 300 км. Движещата сила за миграцията при този тип елени е не само охранването през лятото, но и нашествието на кръвосмучещи насекоми. Натискът им е голям, летят като

облак, налитат със силата на стихия. Местните неслучайно казват „*комар у нас птица сильная*“. В битката с тях еленът може да загуби доста кръв и да изнеможе до смърт. Бягството от този кръвосмучещ натиск е основен фактор на движението им. Заг него пък е климатичният фактор – влажността, която осигурява свежата трева по брега на Баренцово море, както и морският вятър, който възпира комарите. Това охранване през краткото лято е важно, защото елен, който не участва в миграцията, е слаб есента и не може да изкара дългата 9 месеца зима.

В лесотундровата зона стават ражданията и еленовъдните маркират новородените – изрязват се фигурки по края на ушите. После, вече в по-спокойно състояние, още преди комарите, те тръгват като река към морето. Кооператорите не ги следват – това е системата на саамите (свободна паша, *вольный выпас*). Те няма къде да се загубят и там си живеят, докато не дойде време да ги намерят и приберат за зимата.

Основен проблем за бригадата при миграцията на стадата е преминаването през реките. Ключовата река бе Йоканга, която след пролетното снеготопене е направо стихия. Стадото може да я пресече и през водата, но с много загуби. Стремелът е поне 70% от важенките да запазят малките си (*пижки*), затова преминаването трябва да стане преди разтопяването на леда. А новородените и отгледани животни са основен показател за плана и отчитането му. Поради това се полагат и специални грижи заплождането на самките да бъде горе-долу по едно и също време, та и ражданията да са синхронни и стадото да се движи накуп. Заплождането е през октомври, а кулминацията на ражданията е около 24-ти май.

Старата саами система предполага плътна грижа около раждането и първите дни след него. Едва след това елените се пускали към морето. Трябва да са там, когато удари комарът – втората половина на юни и най-вече юли. Всяка група елени, която остане извън обсега на някакъв вятър, изисква специално опазване. Трябва да се приберат в навес и в него да има постоянен дим. Без това елените страдат много и изнемощават.

При идването на комите в края на XIX век се сблъскват две еленовъдни системи, едната е на саамите, която описва. Другата е комска, която пък е заета от ненецката в североизточната част на сегашната Република Коми, в просторите на *Большеземельская тундра*. При тази система има контролирана паша, целогодишно еленовъдните са плътно до стадото и го контролират, докато при саамите животните имат свобода, те са под контрол само през зимата, когато са концентрирани в лесотундрата. След колективизацията се наблюдава постепенно връщане към свободните (екстензивни) традиционни практики – процес, който сега е достигнал максимални стойности („хиперекстензивност“).

Новороденото е 5 kg, като до края на август трябва да стане 30 kg, за да може да оцелее през първата си зима. Първият сняг пада в средата на септември. Сега зимите все повече закъсняват, но първата зима все пак е критична за оцеляването.

– А свободните стада не са ли заплашени от хищници?

Те имат малко врагове, освен комарите. Местообитанието им е зад Полярния кръг, но там няма бяла мечка. Вълците на практика са избити, останали са

много малко. Затова пък кафявите мечки са много, включително около хората. Дори ровят по контейнерите в градовете. Всяка година има и човешки жертви, чувал съм безброй анекдотични истории с мечки по улиците, че и в домовете. В Сосновка, село с 19 жители, отишла кул-



Почивка. С еленовъди от 1-ва бр., СХПК „Еленовъд“, с. Краснощелье



Спасяването на снегохода



Дядя Вася знаеше всичко за елените и предаваше опыта си на младите еленовъди. Но те са все по-малко....

турна бригада да им проектира кино, те се наредили да гледат, пристига мечката и напада спрените пред киното еленови впрягове. Виждал съм убити от мечка впрегатни елени. Тях ги връзват с 30 метрово въже за някоя бреза и ги местят два пъти на ден. Като го подплаши мечката, той започва да бяга около дървото, докато въжето го прилепи за него. Тя го достига и с един удар на лапата просто смазва главата му, а после го заравя

Най-опасен враг на елените е росомехата – представител на сем. Порови (Mustelidae), за който си заслужава да се разкаже по-подробно. Тя е сравнително дребен (висока до 45 см, тегло до 19 kg.), но особено агресивен хищник. Странстващо животно, живее сама и постоянно се движи. Можеш да вървиш по следата цял месец и няма да я стигнеш.

Имат къса крачка, но широко стъпало, което им дава предимство в снега. Много смел хищник, атакуващ далеч по-големи животни. Имам филм с техниката на нападение. Дебне елена от височина и му се мятат на гърба. Прехапва определено място по средата на гръбнака. Като го видях първия път не можах да разбера какво става. Самият елен си стои на краката, но косъмът му е съвсем различен. Той е жив, но парализиран.

– И все пак хищниците не са заплаха за бизнеса на еленовъдите...

Не са реална заплаха, макар че вземат своя данък. А иначе целта на кооператива е да се отглеждат животни за месо. Икономическият механизъм е доста странен. Кооперативът получава субсидии от държавата, но тя не му осигурява пазар. Субсидиите са горе-долу 10 лв. на елен годишно, като бившият совхоз „Тундра“ отчита 25 хил. глави, а другият „Оленевог“ – 27 хил. Тези цифри обаче са далеч от реалните. Отчитат се заради субсидията и там почти открито се казва, че са „бумажните“ (на хартия). Реално може да са и 50% по-малко. Всъщност субсидията е основен доход за кооператива, по-важен от продажбата на месо. За еленовъдството, държавното субсидиране е решаващо навсякъде – в Скандинавия достига до 280% спрямо реалния доход.

– Русия по принцип има демографски проблем. Какво е положението със самите?

Намаляват, а еленовъдите стават съвсем дефицитни. Основен проблем за възпроизводството на еленовъдите е „половата асиметрия“ – жените бягат от тундрата, не искат да се омъжват

за еленовъди, преселват се към градовете, в тундрата остават само мъже. Говорим за „принудително безбрачие“. За еленовъдите пенсионната възраст сега е 55 години, като мнозина не доживяват до пенсия. И към днешна дата за работещите в тундрата средната продължителност на живота е едва 42,5 години. Сред основните причини са алкохолната и никотинова зависимост. Северният алкохолизъм по принцип е страшен, и е бич в цяла Арктика. На първо място сред причинителите на ранна смърт са работните травми при употреба на алкохол. В работата с елените има многобройни опасности. Голяма част са при обработка на стагата. Тогава стагата се вкарва в „корал“ – нещо като като гален, голямо заграждение с форма на фуния. В него се вкарват части (*куски*) от ок. 3000 глави и постепенно се разделят на групи за по-нататъшна обработка. Ключовото място е т.н. „работна камера“, в която се вкарват 10 – 15 елена и се обработват – маркират се, режат се роза, пролетта – пантите (младите роза, които са ценна суровина за фармацията, но и за китайската народна медицина, според която действа като афродизиак).

Хората са в опасност – камерата е тясна, а животните са силни и като обезумели. Почти няма еленовъд без сериозни травми. Мене лично елени два пъти така са ме тряскали, че много време ми лекуваха коленете. Ако си дори малко пийнал – си още по-уязвим, а традичията е на коралите да се пие много, до припадък. Имам доста приятели загинали. Опасности дебнат еленовъдите не само в корала. Стагата се търси из тундрата, после се подгонва в галоп към корала. Сценката прилича малко на каубойска, макар че е на снежен фон. Карат безразсъдно със снегохода, а ледът през

пролетта е нестабилен, под снега се крият храсти, камъни, има навяхвания. Еленовият впряг е много по-безопасен, защото животните имат остро чувство за дебелината на леда.

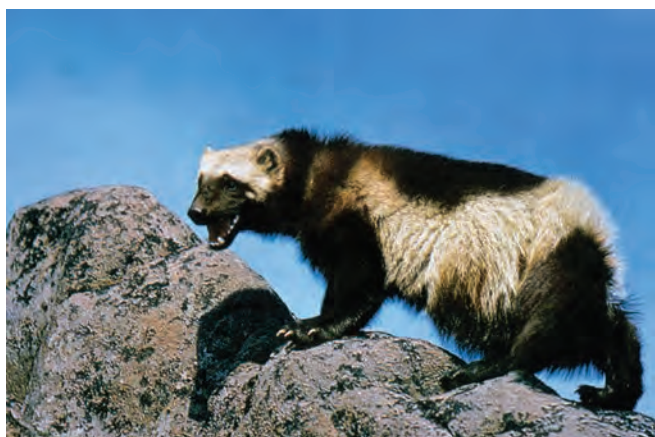
– А що за бизнес е еленовъдството в тези условия?

Труден, дори невъзможен, ако не е субсидиран. Основният продукт е месото, а то е хубаво, само ако е прясно. Кастрираните мъжки животни се угояват заради него, стигат до 120 кг. живо тегло, има случаи и до 170. Месото обаче трудно се реализира пазарно. Препричитат внесено свинско дори в Мурманск. Имаше опити със специални ресторанти, но не проработиха. Отива основно за местното население. За розата вече стана дума, кръвта също се използва във фармацията.

Еленовъдството като цяло не е перспективен бизнес в Мурманска област. В другите приполярни области също е проблематично. Още в предсъветска Русия се развива главно за прехрана на семействата, а не за пазара. В Мурманска област днес още се спори дали саамите са били еленовъди или в по-голяма степен – риболовци. Там риболовният ресурс е огромен, има много езера и реки, които гъмжат от риба. Всъщност кооператорите като пуснат елените, се захващат с риболов.

Но за еленовъдството приближава криза. Всъщност в Ловозерски район има само около 150 души пряко заети в еленовъдството. Предимно наследствени еленовъди, за които тундровият живот е с особена стойност. А и битът им ги различава от останалите.

– Постсъветските реформи доведоха ли до промени?



*Росмахата е един от опасните врагове на северния елен.
Снимка Уикипедия*

Разбира се има промени, но има и нещо като съветски консерватизъм. Държавата пак ги субсидира, но вече не се грижи за пласмента. Бившият совхоз си живее по колективен начин, като хората не пожелаха да разбият колективната структура. Вярно, за разлика от съветската система сега имаш право на напускане, можеш да си вземеш елените, но образно казано – ще трябва да си ги чукаш в главата. А и в совхоза основната част от елените са в неделен фонд. Така пазят стопанството, което пък крепи населеното място. Там имаше недоволство пред опасността да се разбие совхоза. Но успоредно с това се развиха и нови олигархати.

– Олигархията по принцип се насочва към бизнес със свръхпечалби, а еленовъдството сякаш не е от тях....

Така е, но има и други особености. Притежанието на елени е свързано с други привилегии по руското поземлено право. За да осъществяваш миграцията на елените, имаш нужда от владение на огромни площи. Така че елените не са

толкова важни, те са нещо като символ и донякъде туристическа атракция, а владението на земята вече дава други шансове. Еленовъдството дава контрол над територията, а в нея възникнаха голям брой частни фирми за груз бизнес – примерно за лов на гива съомга, които са с ексклузивни права. Имат богата клиентела – западна и руска. Вземат по 1000 долара на ден. Това вече е сериозен бизнес. Има и други, например екстремалният

туризъм – пълна газ със снегохода. Има и търсачи на свръхестествени преживявания, някои търсят там снежния човек, други – първата земна цивилизация („Хиперборей“).

Иначе при елените си има свиване на бизнеса. Младото поколение бяга от занаята, прогонено от битовите трудности и от „половата асиметрия“. Това не е от днес и е глобален процес. Цивилизацията, нахлувайки там, води го грастична промяна на еленовъдната култура. Разпадане на семействата в тундрата е описано още от началото на миналия век. Влиянчването също е стар процес, който може да се свърже и със суровия климат. Мъжете, свързани с тундрата и елените, не могат да се впишат нормално в градска среда. Това е начин на живот, който се усвоява още от детска възраст. И този живот по правило не е продължителен. В тундрата, едва на 48 години, се чувствах вече старец и действително бях по-възрастен от околните.

Никога няма да забравя един приятел от най-старите и опитни еленовъдци, когото всички наричаха Дядя Вася. Ва-

силий Хатанзей, саами и наследствен еленовъд, от семейство, регистрирано в църковни регистри някъде през XVI век. Отиде си преди месеци. Той беше обучил на еленовъдство цялата бригада. Имаше усет към животните. Голямо изкуство е да намериш стадото, когато е пуснато на свободна паша – само в голямата тундра, то се движи по своя логика и той можеше да предскаже къде е. Той имаше някаква връзка с животните в тундрата. Аз живеях с бригадата и ходех с тях по задачите им. Тръзваме да търсим елените, всеки казва някакви предположения, а глася Вася подхвърля „безполезно“, посочва някъде и стадото е наистина там. Имаше огромен опит и помнеше детайли, които му помагаша да разбере пътя на стадото. Беше безценен за бригадата. Възпитател, но един от последните. Той беше и нещо като жива библиотека на еленовъдното знание. Помнеше над 300 клейма на елени и ги определяше от голямо разстояние. Той от малки беше учил много еленовъди как да впрягат, разпрягат, какви са болестите по елените, как се лекуват. За съжаление почина и не знам дали ще има достоен наследник.

– Има ли битова и технологична модернизация?

Битът в момента не е като по филмите, няма ги конусовидните юрти и т.н.

Бригадите имат своя станция – бригадна база. Това са една две дървени къщи, баня (сауна), както и помощни помещения. Ако тръгнем нанякъде в поларната нощ, вместо да се заравяме в снега, се стремим да намерим „домик“, който е подготвен за посетители. В него има набор необходими неща – дърва, чай, сол, кибрит, свещи или газена лампа, кожите си стоят по нарове. Много малко хора работят в тундрата и трябва да се оцелява. Често, в площ като от Търново до Варна и Русе може да има двадесетина човека, а може и никои да няма.

– А вие как живеете?

Аз живея в палатка, но тя беше специална норвежка, тип саамска юрта (норв. саамски *gamme*) с госта комфорт. Има печка вътре, отделно си направих баня. Лагерът беше на около 4 км от бригадната база, надолу по р. Йоканга. Създадох точка в тундрата и който минеше се отбиваше при мен. С разрешение от подкрепящата институция (Университетът в Тромсø), на заминаване лагерът беше предаден като дар на Мурманския арктически университет (МАГУ). Той работи и досега под названието ТИС-МАГУ. Но това е вече друга история..... ■

Интервюто взе: Христо Мишков

Астрономическите явления през 2022 г.

Пенчо Маркишки

Новата година ще бъде почти равностойна на старата 2021 по брой и тип на астрономическите явления. Ще се наблюдават общо четири затъмнения – две частични слънчеви и две пълни лунни. От България ще можем да видим две от тях. Преминавания на ярки комети не се очакват, но в света на кометите са възможни изненади, тъй като развитието на ярка комета понякога е резултат от трудно предвидими процеси. През годината условията за наблюдение на най-активните метеорни потоци няма да бъдат добри, но се очаква висока активност на малко популярния поток тау-Херкулиди в края на май.

Всички моменти на астрономическите явления, посочени тук, са в българско официално време, освен ако изрично не е указан друг тип време. Моментите на явленията, видими от България, са изчислени за Астрономическата обсерватория на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, с координати $42^{\circ} 40' 55''$ N и $23^{\circ} 20' 40''$ E.

Начало на сезоните, перихелий и афелий на Земята

Астрономическа пролет: 20 март, 17^h 33^m (пролетно равноденствие)

Астрономическо лято: 21 юни, 12^h 13^m (лятно слънцестоене, най-дългият ден в годината, траещ 15 часа и 20 минути за София)

Астрономическа есен: 23 септември, 04^h 03^m (есенно равноденствие)

Астрономическа зима: 21 декември, 23^h 48^m (зимно слънцестоене, най-късият

ден в годината, траещ 09 часа и 03 минути за София)

Земята ще бъде в перихелий (в най-близката до Слънцето точка от своята орбита) на 4 януари в 08^h 52^m, при разстояние Земя – Слънце 147 105 052 km. По време на перихелия си нашата планета се движи най-бързо по своята орбита – със скорост 30.29 km/s.

Земята ще бъде в афелий (в най-отдалечената от Слънцето точка на своята орбита) на 4 юли в 10^h 10^m, при разстояние до Слънцето 152 098 455 km. По време на афелия си, Земята се движи най-бавно по своята орбита – със скорост 29.29 km/s.

През 2022 г. лятно часово време (с 1 час напред) ще се въведе на 27 март (неделя) в 03^h 00^m. Връщането към зимно часово време ще стане на 30 октомври (неделя) в 04^h 00^m.

Дните на астрономията за 2022 г. ще бъдат 7 май – пролетен и 1 октомври – есенен. На тези дати много астрономически институции в цял свят организират мероприятия с цел популяризиране на астрономията сред обществото. У нас също се провеждат такива.

Фази на Луната и лунни явления

Пълнолунието на 14 юни в 14^h 51^m ще предхожда с 11 часа и 32 минути перигея на Луната на 15 юни в 02^h 23^m (вижте и таблицата за лунните перигеи). При близки във времето пълнолуние и перигей, или новолуние и перигей, настъпва явлението суперлуние. Подробености за него ще намерите в текста по-долу. Още по-близки във времето ще бъдат перигеят на Луната на 13 юли в 12^h 09^m и пълнолунието в 21^h 37^m на същата дата – с разлика 9 часа и 28 минути. Новолунието на 2 януари в 20^h 33^m ще



Пенчо Маркишки е роден през 1970 г. в гр. Шумен. Интересът му към астрономията датира от ранните му ученически години. През 1985 започва да се занимава с фотография и астрофотография. По-късно конструира първите си стационарни и преносими инструменти за фотографски астрономически наблюдения. Автор е на много публикации в наши и чужди научнопопулярни издания, посветени на оптиката, астрономията и астрофотографията. От 2008 г. работи като оптик в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория при БАН и в катедра „Астрономия“ на СУ „Св. Климент Охридски“.

	Новолуние 	Първа четвърт 	Пълнолуние 	Последна четвърт 	Новолуние 	Първа четвърт 
Месец	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm
Януари	2 20:33	9 20:11	18 01:48	25 15:40	—	—
Февруари	1 07:46	8 15:50	16 18:56	24 00:32	—	—
Март	2 19:34	10 12:45	18 09:17	25 07:37	—	—
Април	1 09:24	9 09:47	16 21:55	23 14:56	30 23:28	—
Май	30 14:30	9 03:21	16 07:14	22 21:43	—	—
Юни	29 05:52	7 17:48	14 14:51	21 06:10	—	—
Юли	28 20:54	7 05:14	13 21:37	20 17:18	—	—
Август	27 11:17	5 14:06	12 04:35	19 07:36	—	—
Септември	26 00:54	3 21:07	10 12:59	18 00:52	—	—
Октомври	25 13:48	3 03:14	9 23:54	17 20:15	—	—
Ноември	24 00:57	1 08:37	8 13:02	16 15:27	—	30 16:36
Декември	23 12:17	30 03:20	8 06:08	16 10:56	—	—

Лунни фази за 2022 г.

Месец	dd hh:mm	Разстояние [km]
Януари	2 01:01	358 036
Януари	30 09:10	362 249
Февруари	27 00:19	367 785
Март	24 02:29	369 762
Април	19 18:17	365 142
Май	17 18:24	360 297
Юни	15 02:23	357 433
Юли	13 12:09	357 263
Август	10 20:16	359 829
Септември	7 21:18	364 490
Октомври	4 20:02	369 334
Октомври	29 17:49	368 287
Ноември	26 03:32	362 825
Декември	24 10:34	358 269

Перигеи на Луната за 2022 г.

настъпи 19 часа и 32 минути след перигея на същата дата в 01^h 01^m. В края на годината новолунието на 23 декември в 12^h 17^m ще предхожда с 22 часа и 17 минути перигея на 24 декември в 10^h 34^m. Това принципно са също суперлуния, макар че при новолуние Луната не може да се наблюдава, поради което не се очаква те да бъдат обявени в медиите. Най-далечният апогей на Луната за 2022 г. – на 29 юни в 09^h 10^m, ще настъпи само 3 часа и 18 минути след новолунието на същата дата в 05^h 52^m. При близки във времето апогей и пълнолуние (или апогей и новолуние) говорим за явлението микролуние (Микро Луна).

Супер Луна (перигейна сизигия в системата Земя-Луна-Слънце) имаме при близки във времето пълнолуние (или новолуние) и перигей, т.е. когато Луната се приближава най-много до Земята, обикаляйки я по своята елиптична орбита. Времето между две последователни преминавания на Луната през перигея е средно 27.55455 дни – т.нар. аномалистичен месец. Времето между две последователни едноименни лунни фази (например от новолуние – до следващото новолуние) е средно 29.53059

дни – синодичен месец. Разликата между двата типа месеци се натрупва във времето и води до съвпадение на пълнолуние (или новолуние) с перигей веднъж на близо 411.8 дни. Но въпреки този дълъг интервал, на практика всички пълнолуния, случващи се при разстояние Земя-Луна по-малко от 360 000 км, се обявяват в медиите като суперлуния (Супер Луна). Поради това в годината могат да бъдат обявени две или три съседни пълнолуния за суперлуния. Суперлунията при близки във времето новолуние и перигей не могат да се наблюдават, поради което обикновено те не се обявяват. При суперлуние с невъоръжено око не е възможно да се отчете разликата във видимия диаметър на Луната. Тогава той е с близо 7% по-голям от случая, когато нашият естествен спътник е на средно разстояние от Земята (на 384 403 км). При суперлуние Луната е с яркост около 16% по-висока от средната, но тъй като няма с какво да я сравним, не можем да оценим разликата визуално.

Слънчеви и лунни затъмнения

От всички четири затъмнения през 2022 г. от България ще могат да се наблюдават две. Ще видим началните частични фази на пълното лунно затъмнение на 16 май и ще можем да проследим отначало до край частичното слънчево затъмнение на 25 октомври.

1. Частично слънчево затъмнение на 30 април

Затъмнението ще се наблюдава от югоизточната част на Тихия океан и Южна Америка (Чили, Аржентина, Парагвай, Уругвай и Южна Боливия). От България явлението няма да бъде видимо. По време на това затъмнение Луната ще бъде близо до възходящия възел на своята орбита. Максималната фаза ще настъпи 4.7 дни преди лунния апогей.

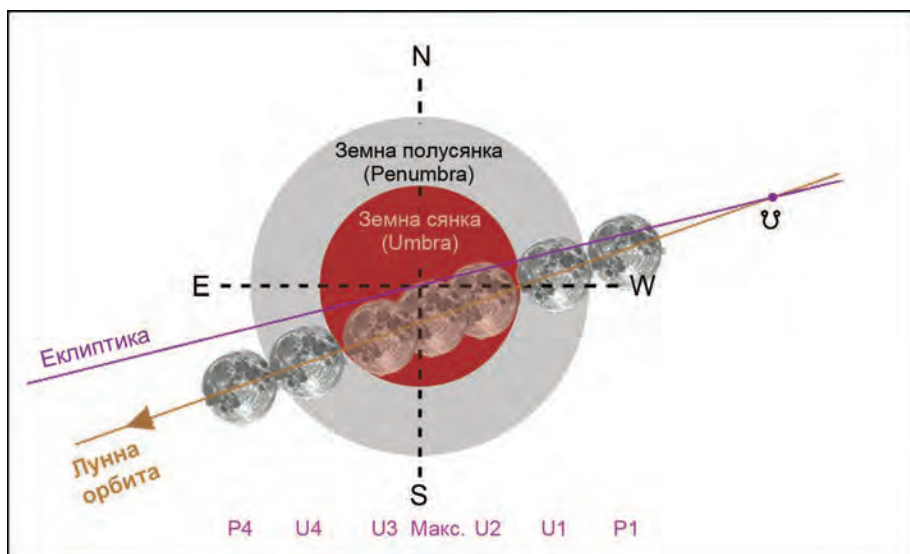
Първият контакт на полусянката на Луната със земната повърхност ще бъде на 30 април в $21^{\text{h}} 45^{\text{m}} 20^{\text{s}}$. Максималната фаза на затъмнението ще настъпи в $23^{\text{h}} 41^{\text{m}} 26^{\text{s}}$, а краят – вече на 1 май в $01^{\text{h}} 38^{\text{m}} 02^{\text{s}}$. Максималната фаза на затъмнението ще бъде 0.6396 (т.е. близо 0.64 диаметра от слънчевия диск ще бъдат закрити от Луната). Такава фаза и съответно – закриване до 54.2% от площта на слънчевия диск ще се наблюдава в $20^{\text{h}} 42^{\text{m}}$ UT от място с географски координати $62^{\circ} 06' 59''\text{S}$ и $71^{\circ} 28' 50''\text{W}$ (в Тихия океан), при залязващо на хоризонта Слънце.

2. Пълно лунно затъмнение на 16 май

От Западна Европа и от Централна и Западна Африка затъмнението ще се наблюдава рано сутринта на 16 май (понеделник) преди залеза на Луната.

От Северна Америка явлението ще бъде видимо в първите часове на нощта след изгрева на Луната. Най-удобно затъмнението ще може да се проследи от Атлантика, Южна Америка, югоизточните части на Тихия океан и Антарктика. От България ще наблюдаваме само началото на явлението. Максималната фаза ще настъпи 1.5 дни преди лунния перигей.

Началото на затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1 в съответната карта на преминаването) ще бъде в $04^{\text{h}} 32^{\text{m}} 06^{\text{s}}$. Началото на затъмнението от сянката на Земята (контакт U1) ще бъде в $05^{\text{h}} 27^{\text{m}} 54^{\text{s}}$, а на пълната фаза (U2) – в $06^{\text{h}} 29^{\text{m}} 05^{\text{s}}$. Максимална фаза ще се наблюдава в $07^{\text{h}} 11^{\text{m}} 31^{\text{s}}$. Краят на пълната фаза (U3) ще бъде в $07^{\text{h}} 53^{\text{m}} 58^{\text{s}}$. Краят на затъмнението от сянката (U4) ще е в $08^{\text{h}} 55^{\text{m}} 10^{\text{s}}$, а на затъмнението от полусянката (P4) – в $09^{\text{h}} 50^{\text{m}} 53^{\text{s}}$.



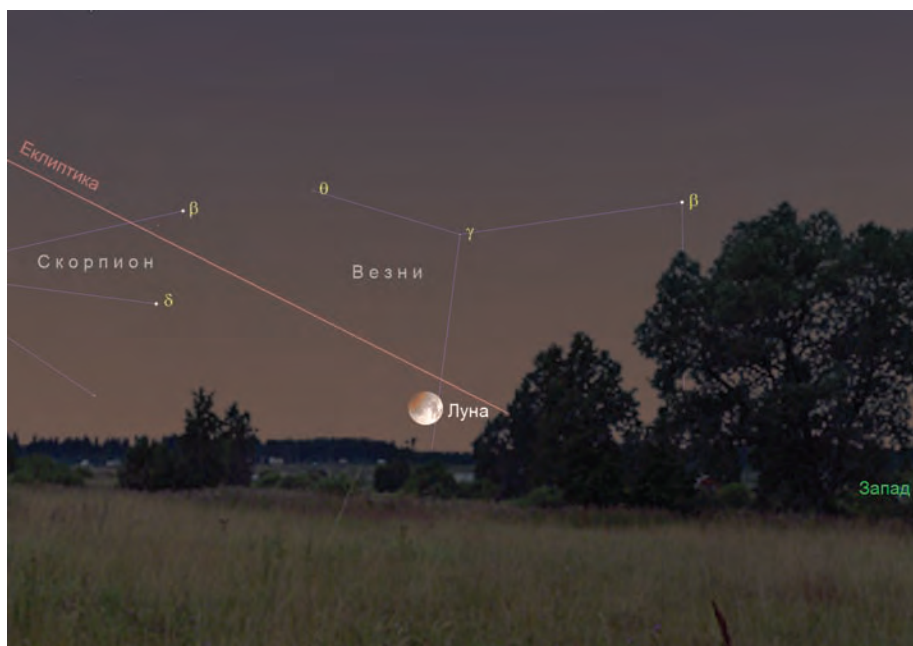
Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 16 май. Моментите P1 и P4 са на първия и на последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите от U1 до U4 са на контактите на Луната със сянката (umbra). Затъмнението ще се случи след преминаването на Луната през низходящия възел ♁ на нейната орбита

Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 18 минути и 46 секунди, а на затъмнението от сянката – 3 часа, 27 минути и 16 секунди. Продължителността само на пълната фаза ще е 1 час, 24 минути и 53 секунди. Максималната фаза на затъмнението от сянката ще бъде 1.4137 (т.е. Луната ще навлезе с до 1.4 свой диаметър в земната сянка).

Условия за наблюдение от България

В началото на затъмнението от земната полусянка в 04^h 32^m (контакт P1) Луната ще бъде на височина 13° над югозападния хоризонт за София и на 10° за Варна. Тогава все още няма да се забелязва разлика от обичайния вид на

пълната Луна. Яркостта на източния (левия) край на лунния диск ще започне да спада по-осезаемо с приближаването на първия контакт със земната сянка (U1) в 05^h 28^m. Тогава, за наблюдател от София, Луната ще бъде на височина едва 5° над хоризонта, поради което е нужно да се избере място за наблюдение с нисък хоризонт в посока югозапад-запад. В момента на залеза на Луната в 06^h 05^m (за София) близо половината от нейния диск ще бъде вече покрит от земната сянка. Поради настъпващата дневна светлина обаче (Слънцето ще изгрее в 06^h 04^m за София), затъмнената част на лунния диск няма да се наблюдава добре до залеза на Луната. За Източна България условията ще са по-неблагоприятни. За Варна Луната ще залезе в 05^h 44^m – само



Частично затъмнената Луна така, както ще се наблюдава над западния хоризонт на 16 май около 05^h 40^m за наблюдател от района на София. Същата сутрин Слънцето ще изгрее в 06^h 04^m за София, така че около половин час по-рано (в началото на гражданския полумрак) затъмнената част от лунния диск ще бъде все още добре видима



Лунният диск, навлязъл до половината от диаметъра си в земната сянка на 16 май в 06^h 00^m – само 5 минути преди залеза на Луната в 06^h 05^m за София. Тогава обаче, поради вече настъпващата дневна светлина, затъмнената му част няма да може да се наблюдава

16 минути след началото на затъмнението от земната сянка. Слънцето ще изгрее за Варна също в 05^h 44^m. Пълната фаза на затъмнението няма да може да се наблюдава от България.

3. Частично слънчево затъмнение на 25 октомври

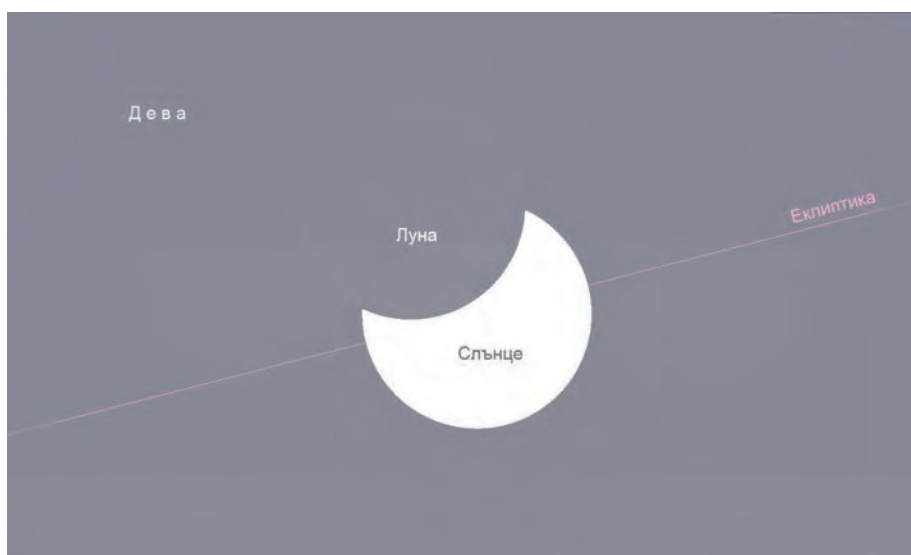
Третото за 2022 г. затъмнение ще се наблюдава от Европа, Североизточна Африка и Западна Азия. От България явлението ще може да се проследи в ранния следобед на 25 октомври (вторник). Това затъмнение се случва преди Луната да премине през низходящия възел на орбитата си. Максималната фаза ще настъпи 4.2 дни преди лунния перигей.

Първият контакт на полусянката на Луната със земната повърхност ще бъде в 11^h 58^m 21^s. Максималната фаза ще настъпи в 14^h 00^m 10^s, а крайт на явлението – в 16^h 02^m 16^s. Максималната фаза на затъмнението ще бъде 0.8619 (близо

0.86 диаметъра от слънчевия диск ще бъдат закрити от Луната). Такава фаза и съответно – закриване до 82.1% от площта на слънчевия диск ще се наблюдава в 11^h 00^m UT от място с географски координати 61° 38' 56"N и 77° 20' 37"E (южно от гр. Рагужни, Ханти-Мансийски автономен окръг, Русия). За наблюдател оттам, в посочения момент Слънцето ще бъде залязващо на хоризонта.

Условия за наблюдение от България

За София затъмнението ще започне в 12^h 27^m 16^s. Най-голямо закриване на слънчевия диск – до 32.1% от площта му ще се наблюдава в 13^h 36^m 39^s (максимална фаза 0.436). Тогава Слънцето ще бъде на височина 35° над южния хоризонт. Крайт на явлението за София ще бъде в 14^h 45^m 59^s. Продължителността на затъмнението за столицата ще бъде 2 часа, 18 минути и 43 секунди. От Източна България затъмнението ще се наблюдава с малко по-голяма фаза по време на



Максимална фаза на частичното слънчево затъмнение на 25 октомври в 13^h 37^m за наблюдател от София. Тогава ще бъдат закрити 32.1% от площта на слънчевия диск, а явлението ще се наблюдава на височина 35° над южния хоризонт

максимума. За Варна максималната фаза ще бъде 0.503 и ще настъпи в 13^h 42^m 41^s. Началото и краят на затъмнението там ще бъдат съответно в 12^h 29^m 43^s и в 14^h 54^m 45^s. Продължителността на затъмнението за Варна е 2 часа, 25 минути и 02 секунди.

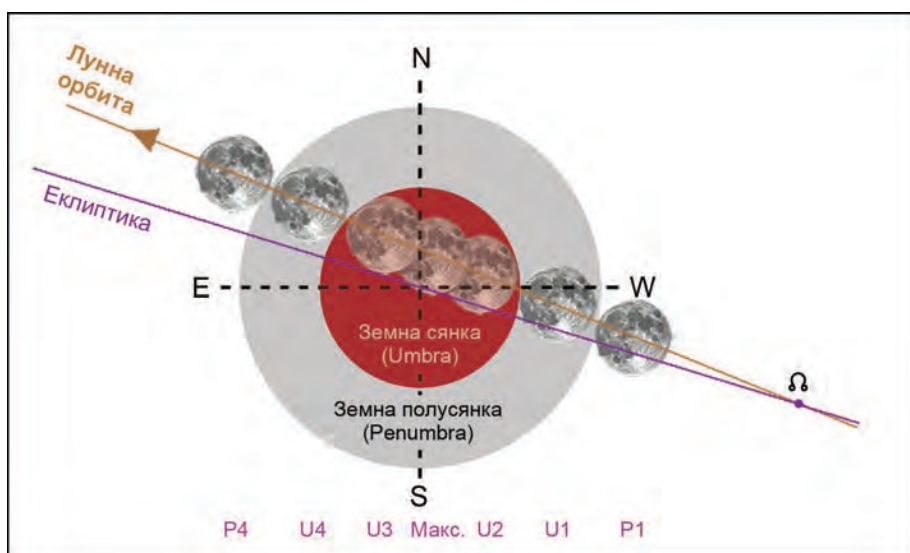
Нужно е да отправим традиционните в такива случаи предупреждения за защита на зрението и на фотографската техника от опасно силната слънчева светлина! Поставете подходящи слънчев филтри пред очите си и пред обективите на използваните от вас оптични прибори!

4. Пълно лунно затъмнение на 8 ноември

Това последно за годината затъмнение ще бъде видимо от Азия, Австралия, Тихия океан, Северна Америка, западните части на Южна Америка и Арктика.

От България явлението няма да се наблюдава. Максималната фаза ще настъпи 5.8 дни преди лунния апогей.

Началото на затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1 в съответната карта) ще бъде в 10^h 02^m 16^s. Началото на затъмнението от сянката на Земята (U1) ще е в 11^h 09^m 14^s, а на пълната фаза – в 12^h 16^m 41^s. Максимална фаза ще се наблюдава в 12^h 59^m 11^s. Краят на пълната фаза (U3) е в 13^h 41^m 40^s. Краят на затъмнението от сянката (U4) е в 14^h 49^m 06^s, а на затъмнението от полусянката (P4) – в 15^h 56^m 13^s. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 53 минути и 57 секунди, а на затъмнението от сянката – 3 часа, 39 минути и 52 секунди. Продължителността на пълната фаза ще е 1 час, 24 минути и 58 секунди. Максималната фаза на затъмнението от сянката ще бъде 1.3589 (т.е. Луната ще навлезе с до 1.36 свой диаметър в земната сянка).



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 8 ноември. Моментите P1 и P4 са на първия и на последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите от U1 до U4 са на контактите на Луната със сянката (umbra). Затъмнението ще се случи след преминаването на Луната през възходящия възел Ω на нейната орбита

По-ярки комети

През 2022 г. се очаква преминаването на няколко комети със средна яркост, които ще могат да се наблюдават с бинокъл или с малък любителски телескоп.

В първите няколко вечери на януари ще изпратим кометата C/2021 A1 (Leonard), която бе първата открита комета през 2021 г. Ще я наблюдаваме обаче трудно – около 18^h 00^m за Западна България, много ниско над хоризонта в посока югозапад, в съзвездието Южна риба. Преди това тази комета бе видима с бинокъл до около 12 декември рано сутрин. C/2021 A1 (Leonard) ще премине през перихелия си на 3 януари 2022 г., на разстояние 0.6152 AU (92.03 млн. km) от Слънцето. Най-близо до Земята тя бе на 12 декември 2021 г. – на 0.233 AU (34.86 млн. km).

В последните вечери на април и в първите на май ниско над северозападния хоризонт ще може да се наблюдава ко-

метата C/2021 O3 (PanSTARRS). Тя ще премине през перихелия си на 21 април, на разстояние 0.28758 AU (43.02 млн. km) от Слънцето. Тогава се очаква кометата да достигне максимална яркост – около 5 mag (видима звездна величина).

Една комета, която астрономите следят с интерес от няколко години е C/2017 K2 (PanSTARRS). Нейният перихелий ще бъде на 19 декември 2022 г. Тогава кометата ще премине на разстояние 1.79695 AU (268.82 млн. km) от Слънцето. Около датата на своя перихелий C/2017 K2 ще се движи на фона на съзвездията Жертвеник и Паун – ниско в южната небесна полусфера. Тези съзвездия не могат да се наблюдават от България, но и от южните ширини кометата ще бъде трудно достъпна – по същото време Слънцето ще бъде видимо недалеч, в съзвездието Стрелец. От нашите ширини най-подходящото време за наблюдение на K2 (PanSTARRS) ще бъдат месеците юли, август и септември.

Товага кометата ще премине през съзвездията Змиеносец и Скорпион, а нейната яркост се очаква да бъде около 7 маг – видима с бинокъл. В края на септември кометата ще навлезе в съзвездието Вълк и вече ще залязва само 1 час и 20 минути след залеза на Слънцето. Товага ще имаме последна възможност да наблюдаваме тази комета от България. C/2017 K2 (PanSTARRS) привлече вниманието на астрономите с факта, че когато бе открита на 21 май 2017 г., нейната кома (временната ѝ атмосфера) е била достатъчно голяма, за да бъде забелязана от разстояние 2.4 млрд. km от Слънцето – отвъд орбитата на Сатурн. Откриването на комета толкова рано преди нейния перихелий предполага големи размери на ядрото и съответно – ранно формиране на комата около него, под действието на слънчевите лъчи.

По-активни метеорни потоци

От трите традиционно най-активни метеорни потока – Квадрантиди, Персеиди и Геминиди, през 2022 г. условията за наблюдение ще бъдат добри само по време на максимума на първия от тях. Максимумът на Квадрантиди за 2022 г. ще бъде на 3 януари около 22^h 40^m, с активност около 100 метеора за час. Луната тогава ще бъде в новолуние и няма да пречи на наблюденията.

Има шанс най-голямата астрономическа атракция за 2022 г. да дойде от един малко известен метеорен поток – тау-Херкулиди. Той е много слаб и се поражда от частици, отделящи се от кометата 73P/Schwassmann-Wachmann 3. Но в края на 1995 г. ядрото на тази комета се разпадна на няколко фрагмента, което предполага отделяне на големи облаци прах в космическото простран-

ство. На 25 август 2022 г. кометата 73P ще премине за пореден път през своя перихелий, но преди това – рано сутринта на 31 май се очаква нашата планета да прекоси облаците от прах, отделил се по време на разпадането преди години. Ако тези предвиждания се сбъднат, между 04^h 50^m и 05^h 20^m UT на 31 май може да бъде наблюдаван метеорен дъжд с активност до няколко хиляди метеора за час! За съжаление за нашите географски дължини денят вече ще е настъпил – по българско време интервалът е между 07^h 50^m и 08^h 20^m. Скоростта на навлизане на метеорните тела в земната атмосфера ще бъде сравнително ниска – около 16 km/s, което ще доведе до наблюдение на бавни оранжеви метеори. Причината е по-ниската температура на частиците, навлизащи в атмосферата и нагряващи се от съпротивлението на въздуха. Най-подходящите места за наблюдение на явлението ще бъдат западно от нас – Югозападна Европа (Южна Испания, Канарските о-ви), Западна Африка, Атлантика, югоизточните части на Северна Америка и северните части на Южна Америка. Луната няма да затруднява наблюденията.

Максимумът на метеорния поток Персеиди за 2022 г. ще бъде на 13 август след 04^h, с активност над 100 метеора за час, но за съжаление – при пълна Луна в съзвездието Водолей. Луната ще създава светъл фон на небето и това ще възпрепятства наблюденията.

Подобна ще бъде ситуацията и по време на максимума на метеорния поток Геминиди на 14 декември около 15^h (през деня за нас). Принципно тогава активността ще бъде над 120 метеора за час, но вечерта на същата дата Луната ще изгрее в 22^h 39^m за София, със 65% осветен диск и ще затруднява наблюденията. ■

Лечебни „превръзки за лоза“

Мария Спасова

От 2011 г. арсенът и неговите съединения са забранени за използване на територията на ЕС с директива на Европейския парламент. Това създаде редица проблеми в доста области – като се започне от заболяването, където арсенът бе смятан за неизбежен при отстраняване на увредените нерви в зъбната пулпа, та до земеделието, където този твърде опасен за човека химически елемент участваше в различни препарати за растителна защита.

Един от тези препарати – натриевият арсенит – дълго време е смятан за незаменим при борбата с болестта еска (известна още като апоплексия по лозата или бяло гървесинно гниене). Тя е една от

най-ранно описаните болести по лозата, която разрушава гървесината и предизвиква увяхване на насажденията. Известна е още от античността, но привлича вниманието на изследователите и лозарите едва в началото на XX век. Причинители на болестта са гъби – най-често от видовете *Phaeomoniella chlamydospora* и *Phaeoacremonium aleophilum*. Самото заразяване най-често става като спори проникват през наранени места (или отрезки при зарязването) на лозата.

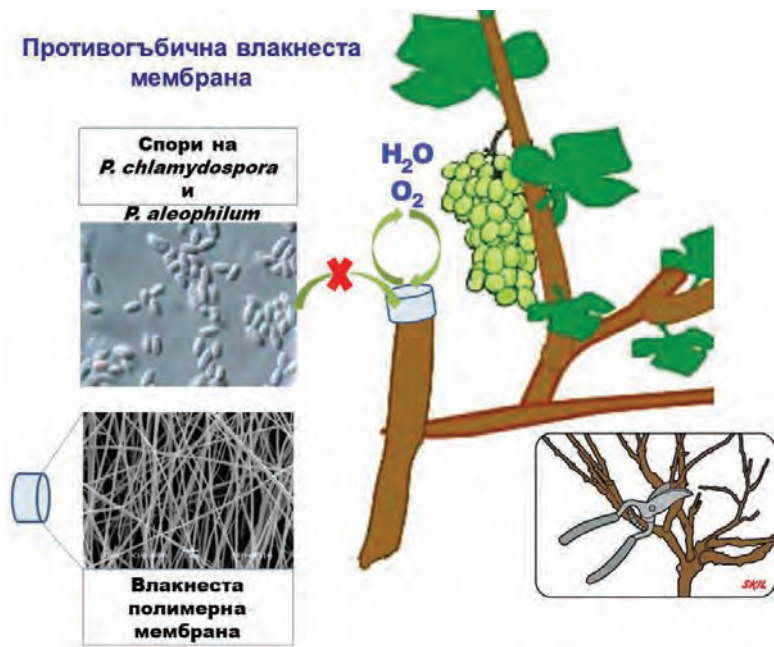
Натриевият арсенит дълго време е бил единственото ефективно средство, прилагано за борба срещу нея. След 2011 година обаче арсенът и неговите съединения бяха забранени с директива на Европейския

парламент, включително в препарати за растителна защита. Ето защо бе наложително разработването и прилагането на нови подходи и средства за борба с гъбичното заболяване еска.

Това бе и задачата пред колектив от Направление Полимерни биоматериали на Института по полимери-БАН. Решението бе потърсено в разработването на полимерни композити с фунгицидно действие спрямо два щамаскокомицетни гъби *Phaeomoniella chlamydospora* и *Phaeoacremonium aleophilum* – основните



Симптоми на болестта Еска



Средства за растителна защита на основата на полимерни влакнести материали

причинители на еска*. Идеята на разработката е да се прилага локално-избирателно лечение и преди всичко – предотвяване. Това може да стане чрез нещо като „превръзка“ на болното място в лозата (отреза или раната), откъдето може да стане заразяването.

„Превръзката“ всъщност е мембрана от полимерна материя, биологично разградима, за да не увеличава замърсяването на природата. Освен това в нейния състав се включва фунгицид, целенасочено убиващ спорите на *Phaeomoniella chlamydospora* и *Phaeoacremonium aleophilum*.

Разработката на тази полимерна мембрана стана чрез съчетаване свойствата на различни биоразградими и биосъвместими алифатни полиестери, полиетери и природни полизахариди – с

* Изследванията са финансирани по договор КП-06-ОПР03/2 от Фонд Научни изследвания.

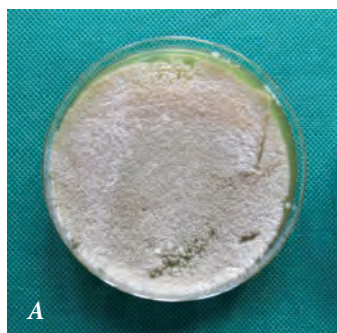
тези на подходящо подбрани биологично активни съединения, химични фунгициди, метални оксиди и/или биологичен фунгицид.

Дизайнът на полимерните композити е насочено моделиран чрез прилагане и комбиниране на иновативни с класически методи – електроовлажняване, електро-разпръскване и нанасяне на покритие. Електроовлажняването представлява получаване на влакна чрез използване на електрично поле, което изтласква заредени нишки от разтвор или стопилка на полимер, при което се получават влакна с размери до няколко стотин нанометра. Основните елементи на апаратурата са три: генератор на високо напрежение, полимерен разтвор или стопилка, поставени в тънка капиларна и заземен колектор.

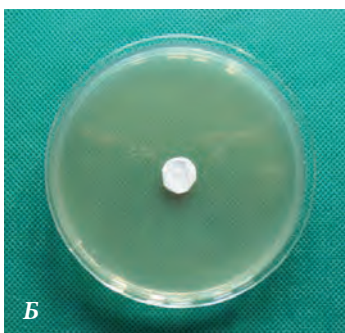
Влакнестата мембрана покрива нараненото място, но не пречи на достъпа до кислород и обмяната на влага. Чрез провеждане на *in vitro* микробиологични тестове са намерени правилните съотношения между състава и струк-



Доц.г-р Мария Спасова завършва Техническия университет в София, а от 2003 година е докторант в Института по полимери – БАН. Специализира в Белгия, работи в областта на биологично активните полимери. Представяме ви една от последните научнопрактически разработки на нашия млад сътрудник, на който пожелаваме още много нови научни постижения.



А



Б

Дигитални снимки на: **А.** развитието на гъбата *P. chlamydospora* и **Б.** при контакт на гъбата с полимерния влакнести материал с фунгицидно действие

турата на полимерните композити и тяхното фунгицидно действие спрямо *P. chlamydospora* и *P. aleophilum*. Получени са набор от иновативни полимерни композити с разнообразен дизайн, способни да предпазват механично наранени лозови насаждения от навлизането на спорите на *P. chlamydospora* и *P. aleophilum*, т.е. да предпазят лозовите насаждения от опасната болест еска. ■

Бактерии ще помагат да се съхранява енергията от възобновяеми източници

Въпросът за евтино и екологосъобразно съхранение на енергията от възобновяеми източници като вятър и слънчева енергия все още не е решен. Засега няма устойчиви методи за съхранение на зелената енергия, тъй като акумулаторите и батериите са токсични за околната среда. Значението на този проблем непрекъснато нараства в борбата за защита на климата и природната среда. Учени от Корнелския университет в САЩ са намерили оригинален начин да отговорят на това предизвикателство. Отговорът се оказва скрит на необичайно място – в една бактерия, наречена шеванела (*Shewanella oneidensis*). Биоинженерът д-р Барстоу (Barstow) и сътрудниците му са установили, че тази бактерия приема електрони от околната среда и използва енергията за „фиксиране“ на въглерода от CO_2 и синтез на органични молекули (обикновено захари) – процес, аналогичен на фотосинтеза в зелените растения, която се извършва под действие на светлината. Изследването, публикувано в списание *Communications Biology*, описва за пръв път механизъм в *Shewanella*, който позволява на микроба да приема енергия и да я използва в своя метаболизъм. Учените са открили напълно нов набор от неизвестни досега гени, които са необходими, за да въведат електрони в клетката. Оказало се, че пътят за превръщане на въглеродния диоксид в захари и в крайна сметка – в биогорива – е изключително ефективен, може да бъде приложен в голям мащаб и е евтин. Това откритие ги навело на мисълта, че в хода на развитието на живота, преди на



Земята да се появи фотосинтезата, бактериите може да са разчитали на подобен биосинтетичен път, който използва електрони от окисляващо се желязо, за да свързват въглерода от въглеродния диоксид и да синтезират захари.

Сега колективът работи върху използването на откритите гени за създаване на бактерии, които могат лесно да бъдат култивирани. „Инженерните“ бактерии, използващи електрони, ще отворят широко вратата за използване на възобновяема енергия за производство на биогорива, храна и химикали и за улавяне на въглерод.

По материали от Интернет сайта на Корнелския университет

Тръстику, хищни растения, бозайници и ...ние

Еберхард Унджиян

Когато гледаме езерото от брега, от околните хълмове или летим над него с въображаем делтапланер (или с реален грон, както е съвсем възможно напоследък) виждаме само една гъста тръстикова гжунгла, простираща се като непрекъснат пръстен

около блестящото водно огледало. Като се взрем по-отблизо обаче, забелязваме богато разнообразие. Ботаничката д-р Гергина Баета, някога преподавателка в учителския институт в Силистра, е установила тук 139 вида висши растения. Има и някои интригуващи особености.

Докато в равнините и планините се срещат тридесетина вида папрати, тук те са само 2 вида – блатната

Попаднах под магията на езерото Сребърна още от първите години на битността си като уредник на отгел „Природа“ в Регионалния исторически музей – Русе и си оставам омагьосан досега. Този „рай на птиците“ ми е оставил безброй спомени, преживявания, приключения. А покрай птиците, които там намираха – и все още намират – благоприятни условия за живот и размножаване, открих цяла вселена – растителна и животинска.

nanpam (*Thelypteris palustris*) с нежни листа и плаващата лейка (*Salvinia natans*). „Natans“ означава „плаващ“ – надводните листа са елиптически, а подводните носят множество фино разнищени, подобни на корени дялове. Освен в Сребърна сме

я намирали и във всички посетени от нас крайдунавски блатата. Но разковниче (*Marsilea quadrifolia*) с четириделни листа (по това прилича на толкова обичайната четирилистна дотелина, носител на късмет) бях виждал само в блатата на остров Белене, днес ПП Персина, както и в разливите на Марица по време на дипломния си стаж 1957, но не и в Сребърна.

Бялата водна лилия (*Nymphaea alba*) е приказно красиво украшение на много блатата и езера. Свързана е със застояла или бавнотечаща вода. Но не я откъсвайте! Даже потопена в кофа с вода, за половин час вече увяхва и цялата красота погива. Заедно с нея ще намерите и какички (*Nymphoides peltata*), галечни роднини на високотландните тинтяви. Цветчето е със сраснало в основата си венче, с 5 светложълти венечни дяла с леко назъбен ръб. Какичките са широко разпространени. Намирали сме ги даже в съвсем плитките временни локви. По неизвестни причини често ги бъркат с жълтата водна лилия или бърдуче (*Nuphar luteum*), която, обаче е със свободни, несраснали яркожълти венчелистчета, а цветовете често са с кълбовидна форма. Не всички любители на природата се възлежат внимателно в тези детайли и поради това в книги и списания ще намерите снимки на какички, под които пише „жълта водна лилия – бърдуче“. Плаващите листа на какичките също са кръгли, но значително по-малки от тези на бялата водна лилия, около 10 – 15 срещу 5 – 6 см. При всичките ни обиколки през предишни години на езерата и блатата от Свищов до Силистра нито веднъж не сме откривали бърдуче. През 1960-те до 1980-те години с Таню Мичев и Лотар Гютерт от Лайпциг всяко лято сме снимали птици и всякакви други обекти в Сребърна, без да бъдем ошастливени от среща с него. Ботаничката г-р Г. Баева за подготовка на дисертацията си в продължение на над 10 години многократно е посещавала Сребърна през вегетационния сезон без да открие бърдуче. Ние сме го виждали само в устието на река Камчия. Според литературата е установено по Черноморието и по Дунава, при гр. Белене и ПП „Персина“.



Плаващата лейка има надводни и подводни листа. Вторите имат разнищени дялове и наподобяват корени



Разковничето има четириделни листа, с което прилича на толкова обичаната четирилистна детелина. Не е известно да носи късмет!

Названието „насекомоядни растения“ не е систематично, а обединява в една група различни растения, несродни помежду си, практически обитаващи всички континенти, но отличаващи се с една интересна биологична особеност. И те,



Какичките са далечни роднини на високопланинските тинтяви



Жълтата водна лилия се нарича и просто „бърдуче“

както всички останали, могат да се хранят самостоятелно като фотосинтезират, но покрай това са развили специални приспособления, с помощта на които улавят различни гребни животни, както водни, така и сухоземни, смилат ги и после усвояват хранителните им вещества, на първо място азотни

съединения. Докато росянката (*Drosera*) и петлюгата (*Pinguicula*) са привързани към нашите планини, другите можем да намерим в блатата на равнините, включително и в Сребърна. У нас естествено разпространени са общо 6 вида от 4 различни семейства.

При газене в плитководните части на езерото често сме попадали на плаващо растение с жълти цветове, издигащи се на тънка цветна гръжка над водата. Това е мехунката (пог *Utricularia*). Описана е от големия шведски естествовник Карл Линей (лат. *Carolus Linnaeus*, 1707 – 1778). Името си е получила заради множеството мехурчета – ловилки с капаче по фино разнищените подводни листа. Принциплът на действие е такъв: вътре в мехурчето налягането е отрицателно. Капачето е снабдено с чувствителни власинки. Когато гребно водно животинче, най-често низше ракообразно, напр. водна бълха, се допре до тях, капачето на мехурчето се отваря рязко. Полученият воден поток увеличава жертвата вътре, с което съгбата му е решена – капачето се отваря само навътре. Освен обикновената (*Utricularia vulgaris*) г-р Боева е намерила в Сребърна и южната мехунка (*U. australis*).

В своята книжка „Звезди гаснат в планината“ проф. Стефан Станев увлекателно и картинно ни разказва за откриването и за съгбата на редки и интересни растения в България. Между другото става въпрос и за плаващото насекомоядно растение алдрованда (*Aldrovanda vesiculosa*), открита през далечната 1928 година от видния ни ботаник акад. Даки Йорданов (1893 – 1978) в Драгоманското блато. Изчезнала впоследствие с пресушаването му. И намерено отново от г-р Г. Боева при проучванията ѝ за растителността на Сребърна. Очевидно блатата ни крият още немалко

съкровени тайни, очакващи търпеливо своите „търсачи на съкровища“. Тези дребни плаващи растения се пренасят от водоплаващите птици. Поради това се случва да се появят изненадващо във водоеми, от които се смята, че са изчезнали.

Друго растение, чието откриване през 1940-те години е свързано със Сребърна е отровната цикута (*Cicuta virosa*), вид от семейство Сенникови (Ariaceae). И него дължим на научната страст на акад. Д. Йорданов.

Подобно на предходните две, отбелязани на картите в Червената книга на Република България само с по една червена точка е и водната борица (*Hippuris vulgaris*), разпространена в езерото Шабла по северното Черноморие. Имали сме щастието да я снимаме лятото на 1963 година по Западния бряг на Сребърна, близо до селото. Негълго след това от ТКЗС-ето решиха да развдъят там патици. Изпращанията им имат кисела реакция и водната борица, приспособена към силно варовити води с основна реакция, изчезна. Специално питах г-р Баева освен за бърдучето и за нея, но тя въпреки честите си посещения не го е намирала.

В североизточния край на езерото, местността Драгайка, някогашната и сегашна връзка с Дунава, навремето снимахме водния трион (*Stratiodes aloides*). Името не е случайно – листата му по ръбовете носят остри шипове, на които невнимателният посетител лесно може да се нарани (което се случи и на нас) или да повредят рибарските мрежи. Впоследствие поради повдигане водното ниво след възстановяването на връзката с Дунава, растението се изгуби.

Покрай многото чашковидни гнезда на птици, предимно шаварчета, открихме и кълбовидни гнезденца, големи колкото

юмрук, изкусно изплетени от разнищени треви. Бяха ми добре познати от дипломния стаж в Пловдивско, 1957 година. Дело са на един миниапюрен, много симпатичен гризач, живеещ сред блатната растителност, а също така в треволя-



Обикновената мяхунка е опасна за насекомите, които могат да бъдат погълнати от нейните меухрчета



Aldrovanda vesiculosa е открита в България през 1928 г. от акад. Даки Йорданов



Трябва да се внимава с водния трион заради острите шипове по ръбовете на листата му

ка на по-сухи местообитания – малката или оризишна мишка (*Micromys minutus*). Допреди Втората световна война бяха известни само находища в Южна България и Софийско. Сега вече се оказва разпространена в цяла България. Оризишната мишка ловко се катери сред растителността, но не сред тръстиката, тъй като стеблата ѝ са твърде дебели за малките ѝ лапички.

По полето и нивите наоколо есенно време се забелязват малки могилки, наречени от наблюдателния народ мишкини. В тях са събирани от диви и домашни житни до няколко килограма зърна, покрити грижливо със слой земя. Този начин на приготвяне на зимни запаси е уникален сред животинския свят! Дело са на цели семейства от степни „домашни“ мишки (*Mus spicilegus*). Истинската домашна мишка (*M. musculus*) е описана от великия шведски естественик Линей

още през 1758, а този вид е отделен от унгареца Петени през 1882 година, а на руски е направено точно описание на външния вид, телесни пропорции, местообитание и биология от руския зоолог А. Браунер в 1899.

През 1962 година в Сребърна работихме с група от ВВМИ (Висш военномедицински институт). Бяха дошли да изследват животинския свят във връзка с т.н. *природни огнища*, които са открити от големия руски учен Е.Н. Павловски. Това са групи от различни животни (вечуги, птици и бозайници: насекомоядни, прилепи и гризачи, т.н. гребни бозайници), които са обединени само във основа на гребния им ръст, а систематично не са свързани помежду си. Те обитават даден добре обособен географски регион, където се е установило равновесие между гостоприемници на инфекциозни заболявания и преносители, по правило кръвосмучещи насекоми – бълхи, въшки, гвукрили (мухи, комари) и паякообразни (кърлежи). Характерно е, че сред тях циркулират някои инфекциозни заболявания, но животните са се приспособили към тях и не боледуват. Но ако там навлезе член на грута група, чиято имунна система не е приспособена към съответния причинител, той ще заболяе, може и да умре и ще предаде заболяването и на тук.

Изследователите медици търсеха сътрудничеството на зоолог, който да определи видовия състав на улова. Всъщност бях дошъл с други задачи, но с удоволствие се включих в работата на екипа. Те разрязваха уловените в капани животни, гризачи и насекомоядни, за да подложат вътрешните органи на бактериологичен анализ. Така успяха да установят туларемия в малката водна земеровка (*Neomys anomalus*), честа по влажни местообитания у нас. Туларемия-

та е от тежките заболявания, в състояние е дори да изведе военни подразделения от боеготовност – сиреч, не е никак безобидно! Кожите и черепите ги запазвах за музея.

Има един вид новопоселенец (в науката се използва терминът неозоон) в България и Сребърна – ондатрата (*Ondatra zibethicus*). Ето, наблюдавам я във видното поле на бинокъла. Плува с енергични движения на задните крака, при което леко сплеснатата ѝ опашката прави ритмични махове. В сравнение с другите гризачи, с които сме свикнали у нас, никак не е дребна, дължина на тялото 30 – 40 см и тегло до над 2 кг. Произхожда от Северна Америка, там индианците я наричат „мускваш“. Ловят я заради кожухчето и вкусното месо. Граф Колоредо Мансфелд при ловно пътешествие там през 1905г. я харесал и пренесъл няколко екземпляра в имението си близо до Прага. Ондатрата на свой ред „харесала“ новия си дом и скоро се разпространила най-напред в околностите, а сетне навсякъде из Европа. Отличава се с висока плодовитост – на година може да има 3 – 4 поколения с по 7 – 8 малки. Израснали, те се разселват активно по вода и по суша. От 1925 системно е внасяна в Съветския съюз. За обширните пространства на Русия и особено на Сибир, където реките не са коригирани, тя е представлявала добре дошло допълнение на фауната като носител на ценен зимен кожух. В благоустроената, канализирана Средна и особено Западна Европа се оказала неканена гостенка. Във водоеми с ниски брегове си построява конусовидна „къщичка“ от блатна растителност, която може да достигне височина до 2 м. При високи брегове и по диги и насипи си устройва жилище с гнездова камера, разположена нависоко. Входовете и в двата случая са под водата. Така по вре-

ме на наводнения може да предизвика значителни, дори катастрофални щети. Поради това е усилено преследвана, но без изгледи за траен успех. Само англичаните са се справили с нея в периода от 1927 до 1939. Постигнали са го благодарение на островната си изолация и повсеместните енергични мерки.

У нас е била разселена съзнателно в Сребърна през 1956 и освен това е придошла



Малката водна земеровка в Сребърна бе „разобличена“ като преносител на опасната туларемия



Тази зелената водна жаба съдържа и „крадец“ в научното си име Pelophylax kl. Esculentus



Ондатрата има ценна кожа и се отличава с висока плодовитост

по естествен път по Дунава. В началото се намножи значително, но после числеността ѝ силно спадна. Ондатрата е блестящ и поучителен пример за това, какво може да се случи, когато гаген чужд вид се засели в територия, където няма конкуренти и врагове, а разполага с богата хранителна база. Друг широко известен пример подобно катастрофално преселване на видове в нова среда е пренасянето в Австралия на заека подземник (*Oryctolagus cuniculus*).

През 1965 колегата г-р Вл. Бешков открива нов вид за България – зелената водна жаба (*Pelophylax kl. esculentus*). Съкращението *kl* идва от „клетон“, на гръц-

ки „крадец“. Руснаците пък я наричат „сведобная лягушка“, сиреч – става за ядене. Тя е естествен хибрид, като „крадец“ гени от дъва „родителски“ вида – голямата водна жаба (*P. ridibundus*, която у нас е повсеместно разпространена) и малката водна жаба (*P. lessonae*, за която река Дунав е южна граница на ареала ѝ). Зелената водна жаба (до 9 см.) не достига размерите на голямата (до 12 см.). Различават се и по оцветяването. Зелената е почти тревнозелена, често със светлозелена надлъжна ивица по гърба, докато голямата по правило е сиво-зелена или кафява. Вътрешната страна на бедрата при зелената е жълта с по-тъмни петна, докато при голямата водна жаба е бяла, пак с тъмни петна. И гвете имат резонаторни мехурчета, усилващи звука при квакане. При голямата са сивкави, докато при зелената са по-светли, почти бели. В Сребърна неведнъж сме я снимали. Можем да я намерим по всички блатата по нашия сектор на Дунава. Както във всички блатата на равнината покрай голямата водна жаба у нас живеят и краставите жаби (кафява и зелена), както и червенокоремни бумки.

Разбира се, за растителния свят и животинското население на Сребърна, както и за нашите преживявания, приключения и размисли, може да се пише безкрайно. Но нека спрем дотук. По-нататък може би повече. ■

Съдържание за 2021 година

Мандат

Евгени Головински

Акад. Ревалски – председател на БАН
за 2021 – 2025 г.

1/4

Лауреати

Стефан Манев

Нобеловите награди за 2021 година
Пандемията „угари“ Шнобеловите
награди

4/4

4/12

Природозащита

Николай Спасов

Мечката и опазването ѝ у нас

3/72

Васил. Големански

Кои са най-заstraшените от изчезване жи-
вотни в света?

4/16

Ина Анева, Петър Желев

Очарованието на Седемте рилски езера и
заплахите за тях

4/20

Рецензия

Иван Иванов

„Геномът на българите“ от Драга
Тончева

4/28

Юбилей

Николай Спасов

Палеонтологическият музей „Димитър Кова-
чев“, филиал на НПМ-БАН, навърши
30 години

1/68

Зелена планета

Васил Големански

Зоологическа загадка от XIX век остава не-
разгадана до днес

1/22

Димитър Димитров

Живот над облаците. Организми при големи
надморски височини

1/30

Илиян Вълчанов

Авлигата – позната и непозната

1/38

Нина Бакърджиева

Растенията в бита и културата на гревни-
те народи

1/44

Димитър Иванов

Дъждовни гори край Южния полюс преди 90
милиона години – мит или реалност?

1/52

Васил Големански

Познавате ли странните „живи
влакна“?

2/56

Васил Големански

Биолуменисценцията – чудото на живите
организми

2/62

Апостол Апостолов

Исландия – остров от огън и лед

2/68

Димитър Димитров, Христо Мишков

За флората и хората на Албания

2/78

Костагин Няголов

Нещо за малкия креслив орел

2/88

Нина Бакърджиева

Движения при растенията

3/46

Васил Големански

Безгрешни „метеоролози“ между животни-
те

3/54

Здравко Хубенов

Зоогеографско райониране на България

3/62

Нина Бакърджиева

Какво „чуват“ растенията?

4/30

Асен Изнатов

Домашната кукумявка – таен съсед и непоз-
нат приятел

4/36

Синя планета

Нели Сергеева

Непознатото Черно море – има ли живот в
сероводородната зона?

3/4

Васил Големански

Цъфтежите на морето. Поличба или приро-
ден феномен?

3/14

Сред дивата природа

Николай Спасов

Лъвът от Муазиге

4/42

Небето над нас

Гаро Мардирисян

Визуални изследвания от космоса

1/82

Петко Недялков

Български астроном начело на международен
колектив откри забележителна
планета

2/34

Гаро Мардирисян, Бойко Рангелов

Космическата одисея на Илон Мъск

2/42

Светослав Александров

Има ли строматолити на Марс?

2/52

Пенчо Маркишки

Астрономическите явления през
2022 година

4/90

Човекът

Димитър Масларов

Неврологични усложнения след COVID-19 4/66

Васил Големански

Свободноживеещи амеби „изяждат“ мозъка 4/74

Интервю

Филип Лхамсурен

„Заболя ме за Амазония“ 1/58

Велизар Симеоновски

„Всяка картина е предизвикателство“ 3/36

Юлиан Константинов

„Тундрата те омагьосва и може да не те пусне“.... 4/80

Фосилна летопис

Златозар Боев

Кафявата мечка – хищник с интересна история в България 1/106

Златозар Боев

Фосилни земноводни в България 2/92

Златозар Боев

Тропични птици в Сибир 2/98

Златозар Боев

Пещерната хиена – конкурент на палеолитния човек в България 3/102

Златозар Боев

Гигантският голяморог елен в България 3/106

Златозар Боев

Из миналото на бобъра в България 4/50

Владимир Николов

История на динозаврите в България 4/54

Наука и практика

Мария Спасова

Лечебни „превръзки за лоза“ 4/100

Непознатата химия

Иван Иванов

Царското вещество и социалните насекоми 2/6

Румяна Койнова, Борис Тенчов

Липидните наночастици – преносители на лекарства и ваксини 3/22

Борислав Великов

Ионизираната вода – панацея или заблуда? 3/32

Тайните на генома

Драга Тончева

Геномно наследство на българите 1/6

Драгомира Николова

Ваксини и вирусно антигенно многообразие при COVID-19 1/14

Ангел Гълъбов, Симеон Гълъбов

Изменчивост на вирусите 2/16

Драгомира Николова

Микробиомът или микроорганизмите в човешкото тяло 2/24

Драгомира Николова

Генетика на метаболизма – затлъстяване и отслабване 3/80

През обектива

Илиян Вълчанов

Синявицата 3/94

Хоризонти на науката

Данаил Таков

Насекомите като храна – екзотика, реалност, поглед в бъдещето 1/74

Отечество любезно

Апостол Апостолов

Тайните съкровища на малкия остров 1/90

С бинокъл сред природата

Еберхард Унджиян

Моите срещи с остров Лелека 1/100

Еберхард Унджиян

Пещерата „Орлова чука“ край село Пепелина, Русенско 2/102

Еберхард Унджиян

Тръстици, пеликани, чапли и...ние 3/86

Еберхард Унджиян

Тръстици, хищни растения, бозайници и...ние 4/104

Писма на читатели

Ганчо Йорданов

Топчийските скали – безценен природен паметник на Лудогорието 2/108

Михаил Михайлов

Голям рой в центъра на София 3/110