

природа

www.press.bas.bg

Авлигата – позната и непозната

През джунглата на Амазония
Насекомите като храна
Геномно наследство на българите
Многообразие на ваксините при COVID-19
Дъждовни гори край Южния полюс
История на кафявата мечка в България



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

акад. Евгени Головински (гл. редактор)
egolovinsky@abv.bg

акад. Васил Големански

чл.-кор. проф. Вася Банкова

чл.-кор. проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

проф. Николай Спасов

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев



На корицата:
Авлига

Снимка:
Илиян Вълчанов

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 1
януари-
март
2021 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Мангат

Евгени Головински

Акад. Ревалски – Председател
на БАН за 2021 – 2025 г. 4

Тайните на генома

Драга Тончева

Геномно наследство на българите 6

Драгомира Николова

Ваксини и вирусно антигенно
многообразие при
COVID19 14

Зелена планета

Васил Големански

Зоологическа загадка от
XIX век остава неразгадана
до днес 22

Димитър Димитров

Живот над облаците. Орга-
низми при големи надморски
височини 30

Илиян Вълчинов

Авлигата – позната и непо-
зната 38

Нина Бакърджиева

Растенията в бита и култу-
рата на древните
народи 44

Димитър Иванов

Дъждовни гори край Южния
полюс преди 90 милиона го-
дини – мит или
реалност? 52

Интервю

Филип Лхамсурен:

„Заболя ме за Амазония“ 58

Юбилей

Николай Спасов

Палеонтологическият музей
„Димитър Ковачев“, филиал
на НПМ-БАН, навърши 30 го-
дини 68

Хоризонти на науката

Данаил Таков

Насекомите като храна – ек-
зотика, реалност, поглед в
бъдещето 74

Небето над нас

Гаро Марджироян

Визуални изследвания от кос-
моса 82

Отечество любезно

Апостол Апостолов

Тайните съкровища на мал-
кия остров 90

С бинокъл сред природата

Еберхард Унджиян

Моите срещи с остров Леле-
ка 100

Фосилна летопис

Златозар Боев

Кафявата мечка – хищник с
интересна история в Бълга-
рия 106

100



44



58



CONTENTS

Mandate

Evgeni Golovinsky

Acad. Revalski – President of
BAS for 2021 – 2025 4

Secrets of the Genome

Draga Toncheva

Genomic Heritage of the Bul-
garians 6

Dagomira Nikolova

Vaccines and Viral Antigenic Di-
versity in COVID-19 14

Green Planet

Vassil Golemansky

Zoological Mystery from the
19th Century Remains Unsolved
to This Day 22

Dimitar Dimitrov

Life above the Clouds. Orga-
nisms at High Altitudes 30

Ilyan Valchanov

Golden Oriole – Known and Un-
known 38

Nina Bakardzieva

Plants in Life and Culture of An-
cient Peoples 44

Dimitar Ivanov

Rainforests near the South Pole
90 Million Years Ago – Myth or
Reality 52

Interview

Philip Lhamsuren

„I Suffered for the
Amazon“ 58

Anniversary

Nikolay Spassov

Paleontological Museum
“Dimitar Kovachev”, a Branch
of the NMNHS-BAS, is 30 years
old 68

Horizons of Science

Danail Takov

Insects as a Food – Exotics,
Reality, a Look into the
Future 74

The Sky above Us

Garo Mardirossian

Visual Observations from
Space 82

Homeland so Kind

Apostol Apostolov

The Secret Treasures of the
Small Island 90

With Binoculars in Nature

Eberhard Undzhiyan

My Meetings with Leleka Is-
land 100

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

Brown Bear – a Predator with
an Interesting History in Bul-
garia 106

106



Акаг. Ревалски – Председател на БАН за 2021 – 2015 г.



*Академик Ревалски е избран за втори мандат като
Председател на Българската академия на науките
(2021 – 2015)*

На 30 ноември 2020 г. се проведе заседание на Общото събрание на Българската академия на науките, на което беше проведен изборът за Председател на БАН. Единственият кандидат беше академик Юлиан Ревалски, който получи необходимия брой гласове и беше убедително избран.

Така започна вторият мандат на акаг. Ревалски като ръководител на нашата най-голяма и отговорна научна институция. Той е добре познат на научната общност, пък и на цялото общество.

Математик, роден през 1956 г., той извършва основната си научна дейност в Българската академия на науките, заемайки ръководни професионални позиции в Института по математика и механика при БАН, на който става и директор. През 2008 г. е избран за член-кореспондент на БАН, а през 2015 г. – за академик. Той е и утвърден университетски преподавател, чете лекции в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, но също и в чужбина – в Италия, Канада, Гърция и Франция, в чиито университети е бил многократно канен като гост-професор.

Научната дейност на акаг. Ревалски обхваща изследвания на операциите – оптимизация, вариационен анализ, теория на изгрите, функцио-

нален анализ, топологични методи в оптимизацията, многозначни изображения и др. Той цени не само публикуването на резултатите от изследователската работа на учениците, но и отзвукът, който техните публикации предизвикват в научното общество. Впрочем, този белег на признание от колеги и общество отдавна е меродавен в науката – неговите 55 научни труда са цитирани от специалисти в чужбина и у нас над 600 пъти.

Важно е да знаем и отношението на акаг. Ревалски към научното популяризи-

Акад. Евгени Головински е доктор по химия, доктор на биологичните науки и професор по биоорганична химия. Основните му приноси са по създаването на нови групи важни органични съединения и по изясняване на биохимичните механизми на действие на лекарствените средства.



ране и към популяризацията. Наскоро в интервю за нашата „Природа“ той поясни, че съществува определена разлика между „популяризиРАНЕ на собствени научни постижения на учени“ и „научна популяризация“ като начин за общуване между учени и по-широк кръг на обществото. Да популяризираш свои резултати и постижения пред обществото е важно и необходимо, така както да популяризираш, да направиш достъпни успехите на дадени области на науката – молекулярна биология и ядрена физика, електроника и химиотерапия, кибернетика и др. Необходима е обаче критична преценка за това какво, кога и колко да споменеш. Важно е да **„... активизираме популяризирането на науката в най-буквалния смисъл, тоест – представянето на научните постижения на един достъпен език“**.

Виждаме, че акад. Ревалски има подчертано положително отношение към научното популяризиране във всичките му изяви. Ето защо ние сме убедени, че той ще погледне с добро око на усилията ни в това отношение. Бихме му били благодарни за това. Действително, той казва *„... ако популяризацията не бъде развита достатъчно, ние ще останем изолирани и обречени“*. Очевидно, имайки предвид подходящото популяризиране на нашите постижения е убеден, че то *„... е важно и за самото възпроизводство*

на науката, за да не останем без кадри. От друга страна – популяризацията е важна и заради това, че социалната отговорност на науката се засилва, особено през последните 20 години“. Другата страна на популяризацията, а именно разпространението на научни знания от всички области, направления и времена и без това лежи в основата на задълженията на Академията да участва в просвещението на нашето общество. Към тази задача нашето списание „Природа“ също се старее да се придържа, следвайки традициите на едно добро европейско равнище.

Акад. Ревалски навлиза вече във втория мандат на своето председателстване на Академията. Време трудно и отговорно, когато участието на нашето списание, освен с просветителската си дейност би могло да допринесе и за утвърждаването на полезни тенденции в сегашната ни действителност – образование, здравеопазване и технологии. Нека напомня, че с цялостните си изяви едно научнопопулярно списание като нашата „Природа“ ненаатрапчиво поема функции, които са с особена стойност за нашата Академия. ■

Евгени Головински
Главен редактор
на списание „Природа“

Геномно наследство на българите

Драга Тончева

Популационната геномика представлява ново направление в науката, което се развива в постгеномната ера чрез използване на иновативни технологии (NGS – next generation sequencing) за цялостни анализи на наследствения апарат в клетките – ядрена и митохондриална ДНК и РНК молекули.

Геномните анализи на човешките популации допринасят за неимоверно бърз прогрес на нашите познания за молекулните фактори, свързани със здраве и болестни

състояния. Те са в основата на нововъзникнала геномна медицина, която се характеризира с прецизиране на диагнозата и разработване на нови ефективни терапии.

Популационната геномика помага за развитие на нови научни концепции по отношение на нашите предци и променя съществено знанията ни за човешката еволюционна история и миграционните процеси.

Началото на геномните популационни изследвания е поставено от грандиозния международен проект ХарМар (от Harplore map, 2000 – 2005), който характеризира популациите по хаплотипи (скачени алели, които се предават от един родител), последван от ENCODE (2003 – 2007), посветен на ДНК

регулаторни елементи и 1000 Genomes (2007 – 2012), който създаде каталог на генетичните варианти и иницира мащабни геномни проекти в целия свят.

Създаде се невиджано по размери и характер международно сътрудничество на екипи от целия свят, в което и ние взехме участие, за изучаване на генетичната структура на европейски и грузи популации.

От дълги години интересите на изследователския ни екип са фокусирани върху изследване на генетичната структура на българската популация. Използвани са различни подходи за анализ – от фрагментни изследвания на митохондриална ДНК и Y-хромозомни варианти до геномни характеристики на българите.

Митохондриалната ДНК се наследява по майчина линия. Тя съдържа два контролни хипервариабилни района (HVS-I и HVS-II), които се изследват за определяне на хаплогрупи (съвкупности от ва-

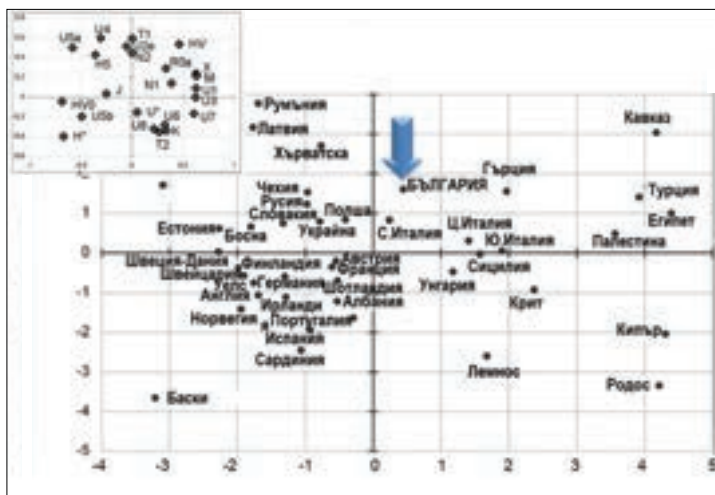
риант, които се наследяват скачено). Дълги години хаплогрупите на мтДНК са определяни с цел да бъдат проследени матрилинейни миграционни събития при популационни проучвания. Сравнителните изследвания между популациите се извършват чрез широко използвана PCA платформа (principal component analysis).

Българската популация се характеризира като цяло с висока честота на мтДНК хаплогрупи, характерни за западноевразийски популации. Изключение правят хаплогрупи с пренебрежително ниска честота в българи, но типични за източноевразийски [C (0,2%), D (0,4%) и Z (0,1%)] и африкански популации [L0 (0,2%), L3 (0,1%), M1(0,1%)]. PCA анализът по mtDNA хаплогрупи между европейски, азиатски и африкански популации позиционира България в междинно положение между източноевропейско и средиземноморско население, далече от Кавказ, Палестина, Турция и Египет. Средиземноморският принос при формиране на съвременните българи може да се дължи на тракийско влияние, а източният – на прабългарите, при миграцията им към Балканите.

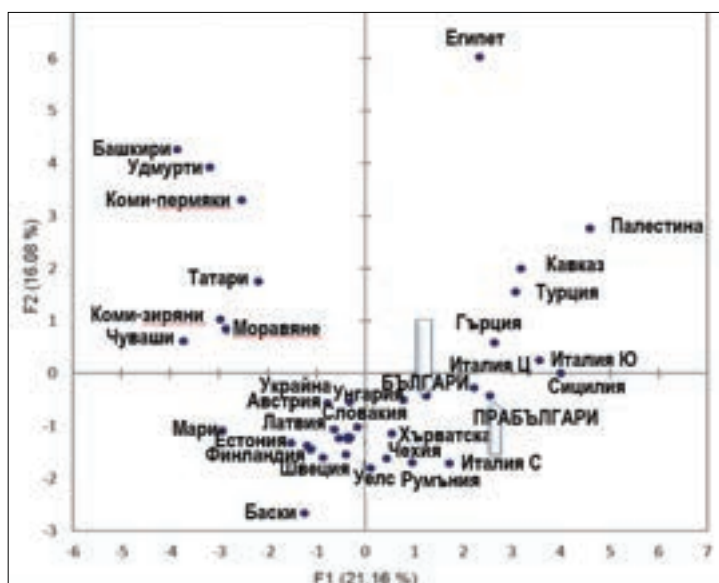
Приносът на прабългарите към генома на съвременните българи е изследван чрез определяне на древни мтДНК хаплогрупи в зъбни и костни останки от три некропола – Ножарево, Туховище и манастира Мостич (VIII – X век). Получените данни от PCA анализа, сравня-

ващ мтДНК вариабилност на древните проби със съвременни евразийски популации позиционират прабългарите сред популации от югоизточна Европа, близо до съвременните българи и генетично отдалечени от северни и западни европейски популации и население от Близкия Изток и Кавказ. Волго-Уралското и арабското население са на най-голямото разстояние от прабългарите. Прабългарите са генетично подобни на съвременните българи и на някои югоизточни европейски популации.

Траките са една от най-интересните и широко обсъждани индоевропейски цивилизации, обитавали територията на България. Те са изследвани чрез секвениране на пълни митохондриални геноми, изолирани от древни зъбни и костни останки от три български некропола: Шекерджа могила, Габрова могила и Берекетска могила, датирани към III – II хилядолетие пр.Хр. По мтДНК хаплогрупов състав траките са подобни



Позиция на съвременни българи върху молекулната карта на мтДНК хаплогрупи сред европейски, азиатски и африкански популации: в първи F1 (20%) и втори компонент F2 (12%) на PCA плот. Горният ляв панел показва приносът на всяка хаплогрупа към първи и втори компонент

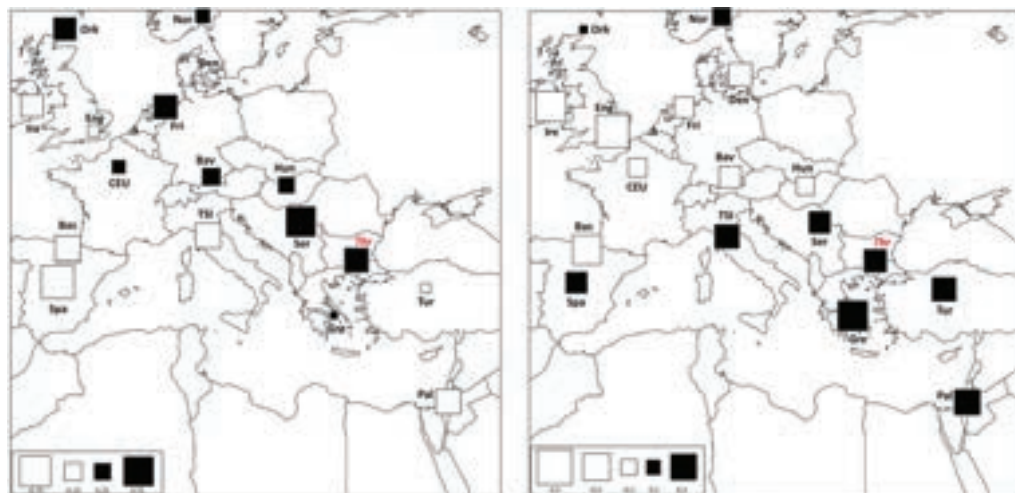


Позиция на прабългари върху молекулната карта на мтДНК хаплогрупи сред съвременни евразийски популации, включително Волго-Уралското население: F1 (21.16%); F2 (16,08%) на PCA плот

популации, направен с пространствен sPCA, определя централно географско положение на траките на портата на Европа. По първия компонент (sPC1) траките са тясно свързани с популациите от Централна и Източна Европа, а по втория компонент (sPC2) те показват по-голяма прилика с днешните средиземноморски групи. Това е в съгласие с проучването на мтДНК в съвременни проби, които идентифицират влияние

на западноевразийски популации. Сравнителният анализ на mtDNA последователности между траки и съвременни

на Източна Европа и Средиземноморието върху митохондриалния геном на българското население.



Сравнителен анализ с пространствен sPCA на тракийска и съвременни популации: първи компонент sPC1 (a) и sPC2 (b). Положителните стойности са представени с черни квадратчета; отрицателните стойности с бели квадратчета; размерът на квадрата е пропорционален на абсолютната стойност на sPC резултати

Y-хромозомата се предава само от баща на син. Това я прави подходящ инструмент за проследяване на генетичния произход и на миграционни процеси по бащина линия. Интересен е въпросът дали има съвпадение на матрилинейни и патрилинейни миграционни пътища. Y-хромозомната вариационност на съвременни българи е представена предимно от западноевразийски хаплогрупи, подобно на мтДНК променливост. РСА анализът поставя българите в европейския клъстер, далече от три групи клъстери – африкански, близоизточни арабски популации и югозападно азиатски. Българите са много отдалечени и от алтайските популации и популациите, живеещи на север от региона на Памир и от казанските татари.

Генетичните анализи на матрилинейните и патрилинейните връзки разкриват еднородни данни за западноевразийска принадлежност на българите.

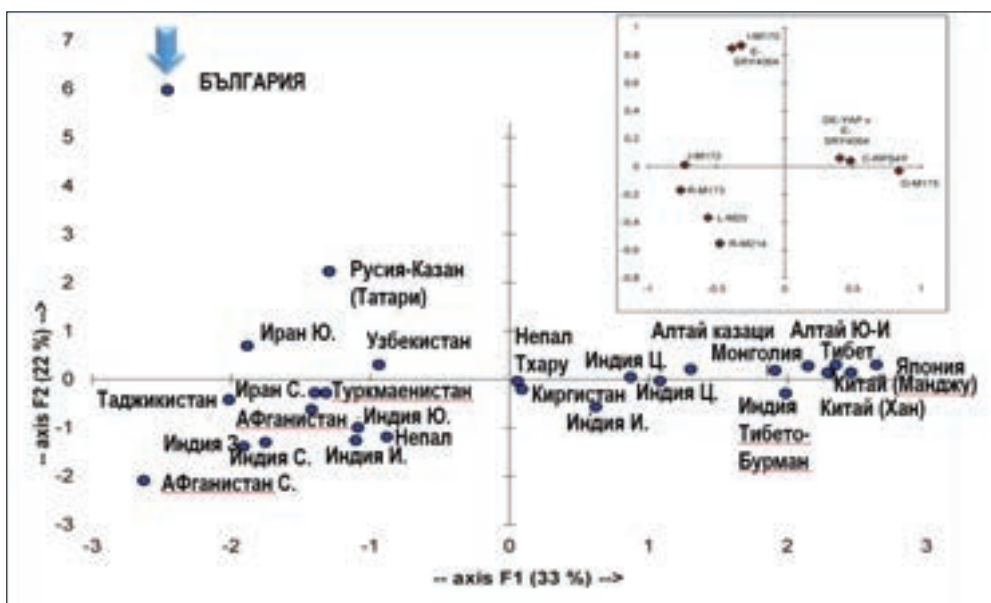
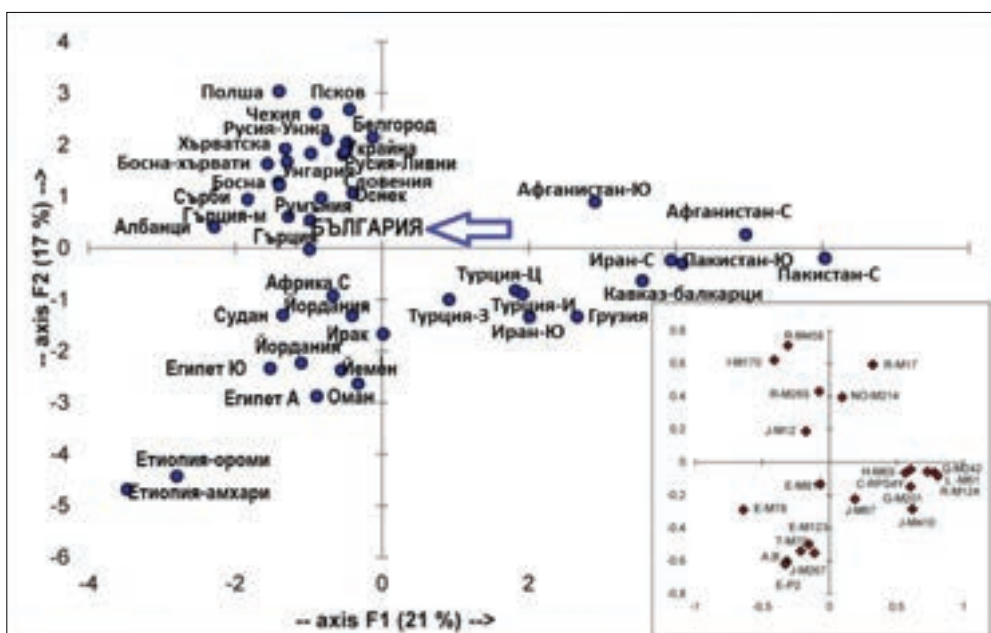
Третият фактор, който по исторически данни е повлиял върху генетичния състав на българите, са славяните. Славяноезичните народи са най-многобройната етнолингвистична група в Европа и са разграничени като източни, западни и южни славяни. Много интересен е въпросът дали езиковата принадлежност съответства на генетична близост на славянските популации. Вариационността по Y-хаплогрупен състав ясно разграничава славяноезичните популации – южните славяни, сред които са и българите, остават в област на положителни PC1 стойности, източните са позиционирани в отрицателната част. Западното славянско население (словаци, чехи и поляци) заема позиции между южните и източните славяни, но са по-близо до източните славяни. Генетичните изследвания показват, че в славянското езиково единство има голямо генетич-



Чл.-кор., проф. д-р Дража Тончева д.б.н. е ръководител на Катедра по медицинска генетика, МУ София. Тя е автор и съавтор на 3 чуждестранни монографии, 9 монографии на български език, 35 учебни книги и ръководства и има над 300 научни статии, публикувани в престижни международни и национални списания. Под нейно ръководство са работили 40 докторанти, 52 магистри със защитени дипломни работи. Тя е главен координатор на Експертен съвет по медицинска генетика към МЗ.

но разнообразие и че те не споделят съществено общо генетично потекло. Източните и западните славяни от една страна и южните славяни от друга се държат като отделни групи.

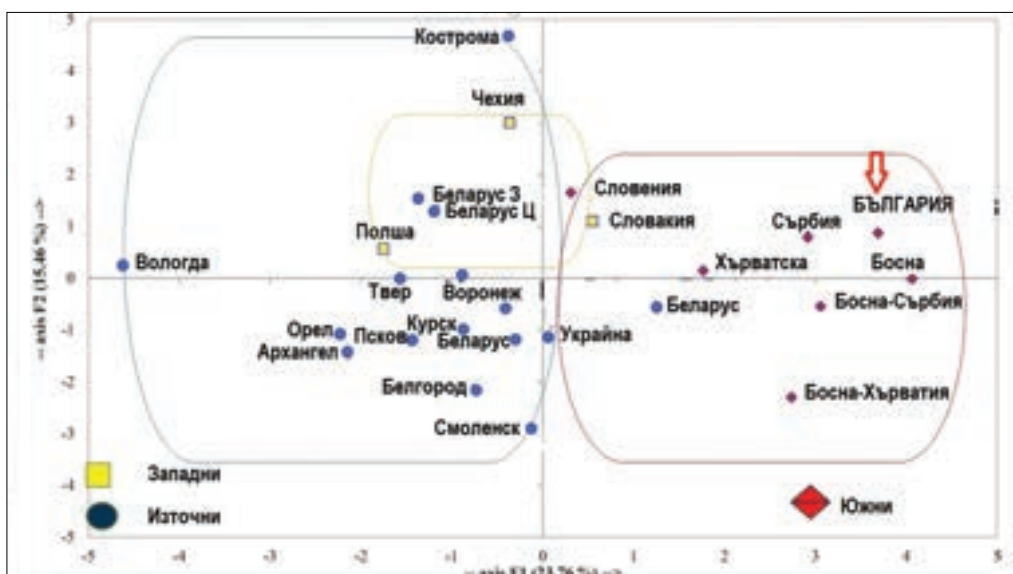
Дълги години генетичните популационни изследвания са базирани на фрагментни анализи на мтДНК и Y-хромозоми. Новите технологии за цялостни геномни анализи увеличиха възможностите за изследване и разкриха нови хоризонти за проучване на съвременни и древни популации и миграционни процеси. Популационната геномика вече не е ограничена до малък набор от варианти. Генерирането на огромни бази данни осигурява надеждна информация за генетичното разнообразие на популациите и за техния генезис. При международно геномно изследване на съвременни инди-



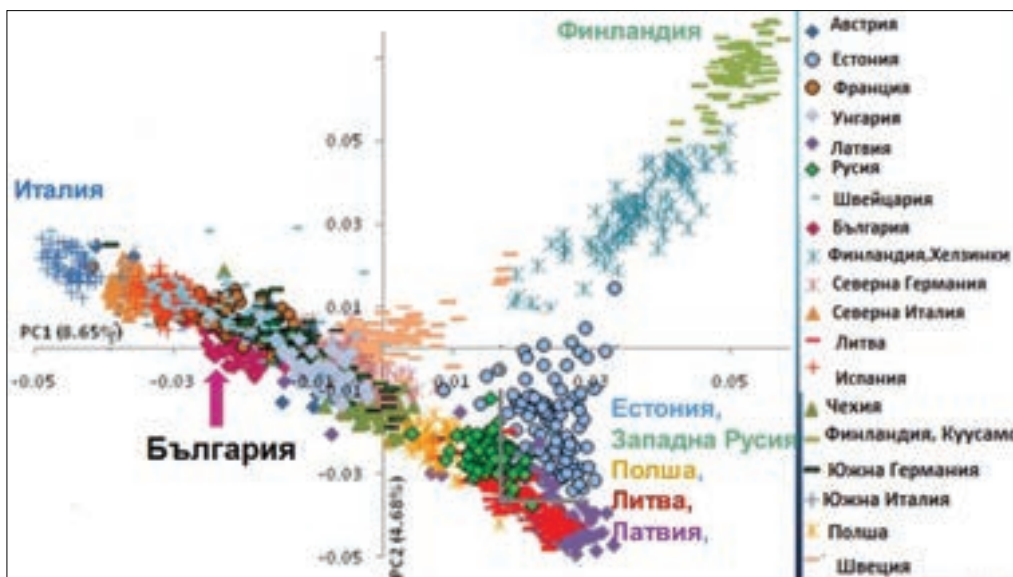
Позиция на съвременни българи върху молекулната карта на евразийски и африкански популации по Y-хромозомни хаплогрупи

види от различни страни, включително и на българи, са определени глобални различия между популациите. Геномната

карта на Европа, базирана на замени в единични нуклеотиди на генома (SNP – single nucleotide polymorphism), се харак-



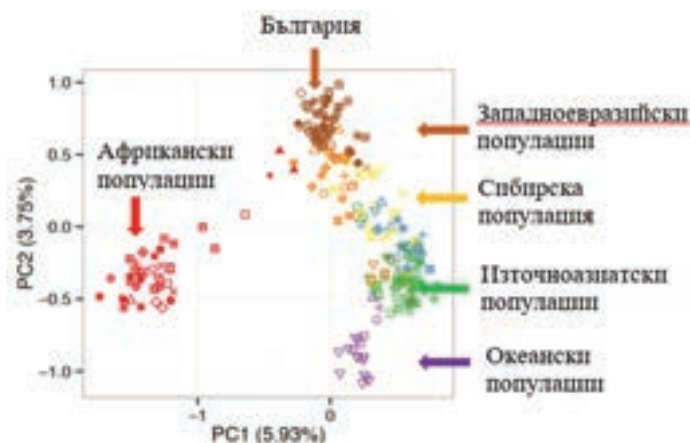
Позиция на България върху молекулната карта на славяноезичните народи по У-хромозомни хаплогрупи



Позиция на България върху геномната карта на Европа, базирана на SNPs варианти

теризира с триъгълна форма с върхове Финландия, Италия и Естония, Литва, Латвия, Западна Русия, Полша. Установени са значителни генетични различия

между изследваните популации. България е разположена в центъра между Италия (по-близо до северните италианци) и Централна и Западна Европа.



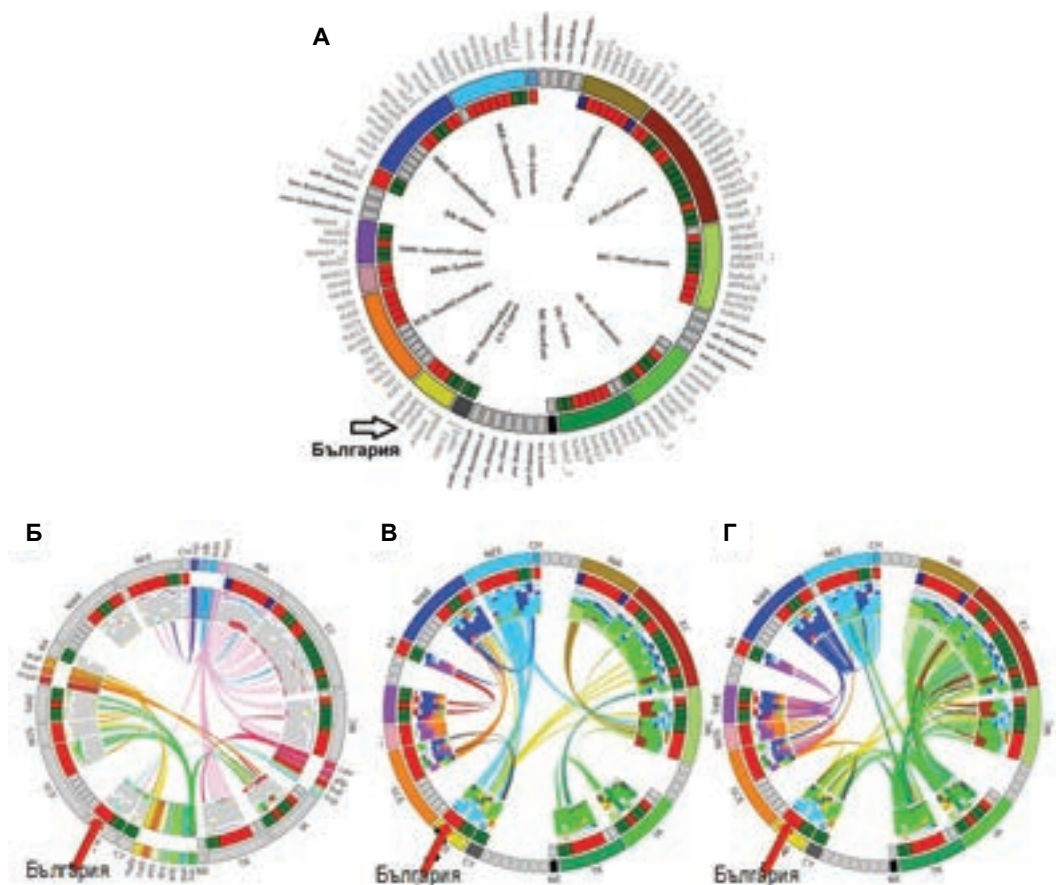
Позиция на България върху геномната карта на света, съставена по делеционните CNV

Генетичните различия между популациите се дължат освен на SNPs варианти, така също и на варианти в броя на генните копия (CNVs) – делеции и дупликации в генома. Копийните CNVs варианти са важен източник на генетично разнообразие и могат да доведат до бърза адаптивна еволюция. Промениливите региони в генома, дължащи се на CNVs, позволяват създаване на нови гени, увеличаване на репертоара на гени и адаптиране към бързо променящите се условия на живот (т.нар. адаптивна еволюция). CNVs в генома са характеризирани при голямо международно изследване на популации от цял свят. На геномната карта на делеционните CNV варианти, африканските популации се групират в отделен клъстер от западноевразийските, източноазиатските, сибирска и океански популации. България се намира сред западноевразийските популации (в кафяв цвят), далече от източноазиатските популации (в зелен цвят). Геномната карта на дупликационните CNV варианти разкрива подобна тенденция на разпределение, но по-малко диференцирана.

Нови данни за процесите, които създават съвременния генетичен пейзаж

на западноевразийските популации, са получени при едно от най-масовите изследвания на 1235 западноевразийски геноми и 957 геноми от целия свят. Западноевразийски популационни групи, които са включени в анализа, са визуализирани в кръговата диаграма с цветни сегменти, а популациите извън западноевразийските, които са дефинирани

като „Световни“ региони са представени като сиви фрагменти. В клъстера на Югоизточна Европа (SEE) са включени България (без малцинствени групи), Гърция, Румъния, Армения, а в отделен клъстер е добавен Кипър (Cy). Притоците на генетичен материал, дарен от „Световни“ региони, стартират от изходната популация в съответния им цвят и се вливат в реципиентната популация. Притокът на генетичен материал към Западна Евразия от донори от други райони е универсален процес. Почти цяла Западна Евразия (78%), има някакво генетично потекло дошло от тези „Световни“ региони с изключение на Северозападна Европа (NEW). Приносът на Източните популации към Югоизточна Европа (SEE), се дължи на Индия, която е донор на генетичен материал към Румъния, вероятно поради ромски произход на включени в геномния анализ лица, а Монголия е предала генетичен материал на част от популацията на Армения. Българският геном не е реципиент на генетичен материал от региони извън Западна Евразия. На схемата са показани геномни обмени между европейски популации в резултат от средновековния миграционен период. България е приела



А. Кръгова диаграма на изследваните популации. **Б.** Притоци на генетичен материал от „Световните региони“ към западноевразийски популации. **В.** Генетични потоци от малки западноевразийски източници към съответния клъстер и **Г.** Генетични потоци от основни западноевразийски източници към съответния клъстер

генетичен материал от Североизточна Европа (светло син фрагмент). На схемата са добавени геномни обмени с основни източници от западноевразийски популации. България, за разлика от Гърция и Румъния, е реципиент на генетични потоци предимно от Североизточна Европа (NEE) (светло сини линии), малък принос от Италия (кафяв) и от Армения (светло зелен). Геномните анализи допълват генетичния спектър на българите и затвърждават западноевразийския произход на генетичната вариабилност, генерирана от миграционните процеси.

Проведените досега генетични и геномни анализи на траки, прабългари и съвременна българска популация са само начало. Увеличаването на броя на геномните изследвания на зъбни и костни останки от много некрополи по нашите земи, съчетани с археологически находки и исторически факти, ще хвърли нова светлина върху геномната история на българите, преплетена с останалата част от Европа и ще реши все още дискуссионни исторически проблеми, свързани с генетичното наследство, получено от предците ни. ■

Ваксини

и вирусно антигенно разнообразие при COVID-19

Драгомира Николова

Пандемията разтърси привичния живот като неочаквана и за мнозина непонятна стихия, а това породу нейна особена митология. И желанието за спасение някак неусетно се превърна в нещо като вяра във Ваксината, която ще дойде едва ли не като „Пришествие свише“, за да ни върне към нормалния живот, който гнес, с все по-строгите ограничения, ни изглежда все по-примамлив. Натоварена с подобни очаквания, Ваксината си остава непонятна като самия вирус и може би затова се вярва, че тя е способна да се стовари върху него поне със същата сила, с която той се нахвърли върху хората. Това, разбира се, е интелектуална клопка, в която ни вкарва нашето объркано съзнание. Както и обратният вариант – да смяташ, че ваксината е заговор срещу човечеството и начин за „чипиране“. Всъщност Ваксината не е нито чудотейна, нито всесилна. Тя е продукт на науката, има както своите възможности, така и своите ограничения.

През 1989-а имунологът Чарлз Джейнудей (Charles Janeway) публикува статия за една важна промяна в сферата на имунологията. Дотогава се е смятало, че имунната система реагира на всички „чужди, не-свои частици“ като вируси, бактерии и паразити. Джейнудей разкрива т.нар. „мръсна тайна на имунната система“ – тя не реагира на всички чужди частици. Тя реагира само на онези чужди частици, които **възприема като опасни**.

Имунната система има свойството не само да категоризира антигените на „чужди“ и „свои“, но и да прави разлика между тях. Тя „различава“ вируси от

паразити и респективно активира различни свои клонове за специфична борба с тях. Ваксините работят на принципа на въвеждане в организма на „безопасна“ версия на реалния патоген. При това имунната система „помни“ срещата си с патогена и реагира по-ефективно при повторна среща с него, като така генерира имунна памет. Имунната система реагира само ако детектира наличие на „сигнал за опасност“. Следователно, ролята на ваксината е да „убеди“ имунната система, че **заплахата е реална**.

Ето защо най-важно при създаването на една ваксина е балансът в дизайна, за

да се постигне максимална протекция при минимални странични ефекти. Два от най-дискутираните странични ефекти са анафилаксията (тежка алергична реакция) и синдромът на Гилеи-Барре (Guillain-Barré, възпаление на нервните). Те обаче възникват с честота, по-ниска от 1 на 500 000 дози.

Ваксините безспорно са необходими, за да постигнем контрол над коронавирусната пандемия. Затова както науката, така и фармацевтичната индустрия се впуснаха в оспорвана борба за създаване и производство на ваксини. Някои от тях вече са в масова употреба, а в момента се разработват и тестват и други, доста по-различни видове ваксини. Важно е да се знае кои са таргетните молекули за изготвяне на ваксини срещу COVID-19, защо и какво е значението им в протективния имунитет.

SARS-CoV-2 е член на семейство *Coronaviridae*, което включва много вирусентни щамове, засягащи хора и животни, вкл. SARS-CoV и CoV (MERS-CoV). За да се създаде ваксина срещу всеки нов вирус, е необходимо да се познават начините за имунна протекция спрямо него. Данните досега показват роля и на хуморалния (вроген) и на клетъчния (придобит) имунитет спрямо вируса. Доказана е връзка между ваксина-индуцираните неутрализиращи антитела и намаляването на вирусния товар при примати, както и положителният ефект на IgG антитела, изолирани от плазма, за терапия и превенция на инфекция със SARS-CoV-2. В допълнение към антителата, Т-клетките играят критична протективна роля при тази инфекция. При пациенти наличието на вирус-специфични CD4⁺ и CD8⁺ Т клетки се асоциират с по-леко протичане, което показва ролята на протективния имунитет срещу COVID-19. *Следователна идеалната вакси-*



Драгомира Николова е молекулярен биолог със защитена докторантура в областта на онкогенетиката. Преподавател по „Медицинска генетика“ към Медицински университет – София. Специализирала е различни методи на генетичен анализ на човешкия геном в Лаборатория по молекулярна медицина в Токио (Япония), както и биоинформатичен анализ в Лаборатория за анализ на геномни данни в институт Сан Рафаеле, Милано (Италия).

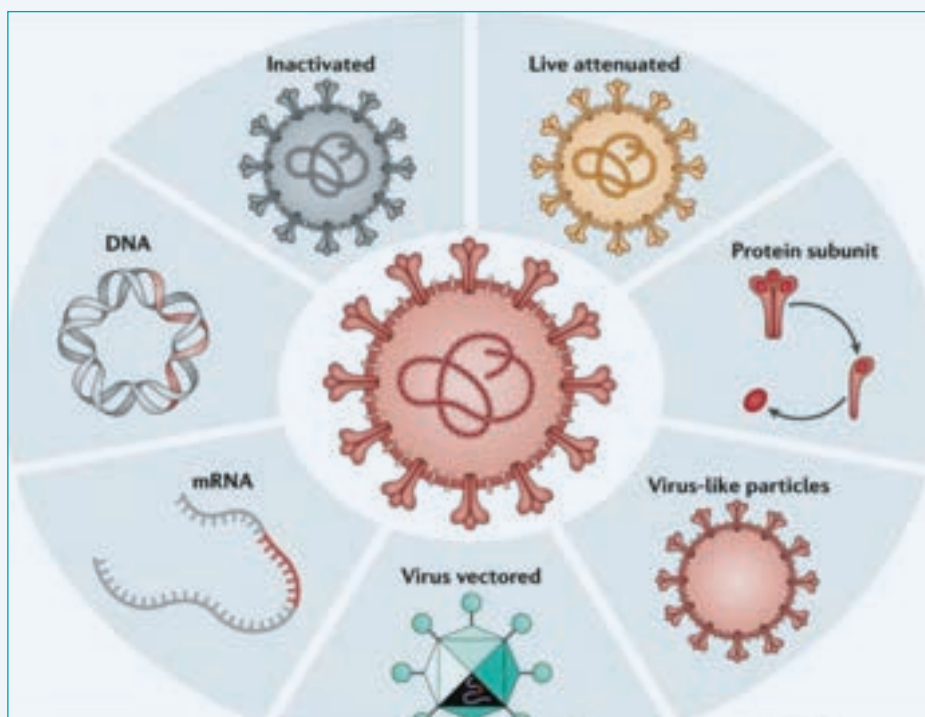
на би била тази, която би активирала и хуморалния и клетъчния клон на имунната система.

Основно, ваксините срещу COVID-19 могат да се разделят в три големи категории:

1. Протеин-базирани ваксини, които генерират таргетни антигени *ин витро* като инактивирани вирусни ваксини, вирус-подобни частици или ваксини, съдържащи вирусни протеинови елементи;
2. Генно-базирани ваксини, които внасят в организма гени, кодиращи вирусни антигени в гостоприемни-ковите клетки като векторни ваксини, ДНК или иРНК ваксини;
3. Комбинация от протеин-базиран и генно-базиран подход за производство на протеинов антиген или антигени *ин витро* или *ин vivo*, напр. живи-атенюирани вирусни ваксини.

Към декември 2020, Световната Здрав-
на Организация (WHO) отчете 214 вакси-
ни в процес на разработка, от които 51

бяха в процес на клинично проследяване,
13 във фаза III на проучвания и няколко вак-
сини бяха вече позволени за производство.



Стратегии за производство на ваксини към SARS-CoV-2.

Инактивирани вирусни ваксини (Inactivated)

Вируси, които са физически или химически инактивирани със запазен интегритет на вирусната частица, която служи като имуноген.

Вирус-подобни частици или ваксини на основата на наночастици (Virus-Like particles)

При тази стратегия, структурните вирусни протеини се ко-експресират и формират неинфекциозни частици, играещи ролята на имуногени. Те наподобяват истински вириони, при които липсва вирусния геном.

Ваксини на основата на протеинови частици (Protein submitted)

Тази стратегия включва само основните вирусни протеини или пептиди, които се произвеждат *ин витро* в бактерии, дрожди, насекоми или бозайникови клетки. По-голяма част от ваксините срещу SARS-CoV-2 се базират на тази стратегия.

Вирус-векторни ваксини (Virus Vectedored)

Гени, кодиращи патогенните антигени, се клонират в не-реплициращи или реплициращи се вирусни вектори (като аденовируси). Антигените се продуцират от трансдуцирани клетки на гостоприемника след имунизацията.

ДНК или иРНК базирани ваксини (DNA mRNA)

ДНК и иРНК ваксините имат преимуществото да се произвеждат бързо. При ДНК ваксините, вирусните антигени се кодират от рекомбинантен ДНК плазмид и се продуцират в гостоприемниковите клетки. За разлика от тях, иРНК ваксини се синтезират чрез *ин витро* транскрипция, а вирусните антигени се произвеждат в цитоплазмата чрез директна протеинова трансляция (синтез) *ин vivo*.

Живи или атенюирани вирусни ваксини (Live attenuated)

При тази стратегия, вирусът се атенюира (намалява се вирулентността) чрез *ин витро* или *ин vivo* пасиране. Вирусът става непатогенен или слабо патогенен, но е все още имуногенен, като мимикрира (наподобява) вирусна инфекция.

Вирусни таргети за ваксини срещу COVID-19

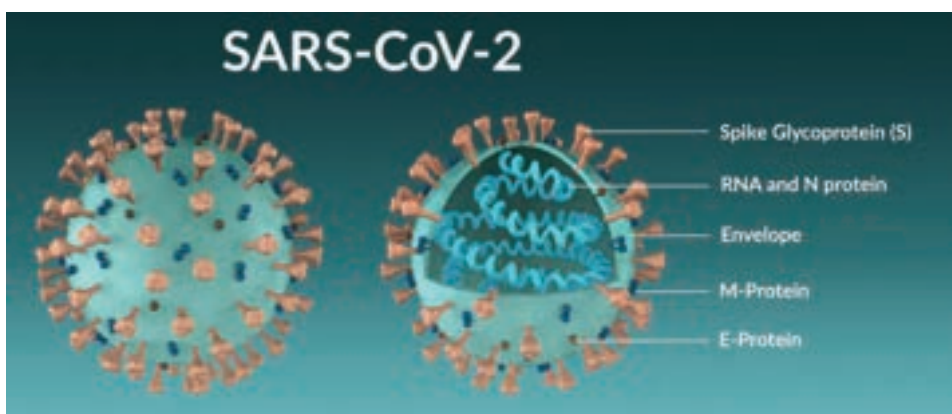
SARS-CoV-2 съдържа четири основни структурни протеини: спайк протеин (S), мембранен (M), протеини на обвивката (envelope, E) и протеин на нуклеокапсид (N).

S протеините са отговорни за разпознаване на клетъчните рецептори и навлизането на вируса. M оформят вирусонната обвивка на вируса. E протеините са малки протеини с ключова роля за заразяването с CoV. N протеините оформят нуклеокапсид и се свързват с вирусния РНК геном.

Освен тези основни белтъци, SARS-CoV-2 кодира 16 неструктурни протеина (nsP1–16) и 9 допълнителни протеина. Някои от тях биха могли също да служат като мишена за вирус-индуцираните имунни отговори.

S протеин

Това е основният протеин, който се използва като таргет на повечето COVID-19 ваксини. В състава на обвивката S съществува като хомотример (три еднакви молекули). В S1 частта на протеина се намира рецептор-свързващия домен (RBD), а S2 е отговорна за



Устройство на SARS-CoV-2 коронавирусната молекула

сливане с мембраната на инвазираната клетка при навлизане на вирусната частица. Теоретично антителата могат да се свържат със S протеина и така да потиснат вирусната инфекция. Най-силно биха действали онези антитела, които се свързват с RBD частта. S протеинът е таргет и на Т клетъчните отговори, т.е. свързва се с CD4⁺ и CD8⁺ епитопите (участъци) на Т клетките.

Досега три COVID-19 ваксини на база аеновирус, които експресират в организма S протеина, са навлезли във фаза III на клинични проучвания. Първата от тях е произведена в Китай и се базира на вектор човешки аеновирус тип 5 (Ad5). Втората е произведена в Англия на база рекомбинантен шимпанзе аеновирус ChAdOx1. Третата, руска, комбинира човешки аеновируси Ad26 и Ad5 с въвеждане като единична доза в организма. Фаза II на клиничните проучвания и на трите ваксини досега показва, че те успешно индуцират производство на антитела и T_H1-медирувани имунни отговори при човека.

Освен аеновирусната векторна стратегия, някои ДНК ваксини също експресират S протеина. Тази ваксина предизвиква антитела като специфични Т

клетъчни отговори спрямо S протеина както при мишки, така и при прасета. Правят се и по-нетрадиционни ваксини с въвеждане на S протеин, свързан към човешки колаген 1 алфа. Тази стратегия има за цел да стабилизира протеина и да повиши образуването на антитела.

Недостатъкът на използването на S протеина е, че когато се продуцира като рекомбинантен, преминава в пространствена конформация, засенчваща S1 субединицата. А именно тя е основният антиген и съдържа неутрализиращи епитопи спрямо RBD. Запазването и стабилизирането на S протеина повишават експресията му и респективно качеството и количеството на антителата, индуцирани от ваксината. Ето защо повечето ваксини индуцират мутации в S протеина – пролинови субституции в остатъци K986 и V987 (при ваксините на Мogerна и BioNTech/Pfizer, както и на Janssen Pharmaceutical) или мутации в местата на разкъсване (cleavage sites) – Janssen Ad26-vectored vaccine и протеин-базираната ваксина на Новавакс (Novavax). Всички тези ваксини показват протективен имунитет в животински модели и влизат във фаза III на клинични проучвания.

RBD (домен във вирусната частица, отговорен за свързване с рецептора на човешките клетки)

Именно рецептор-свързващият домен (RBD) на вируса се свързва с рецепторите на повърхността на гостоприемникова клетка. Повечето антитела се свързват с RBD и блокират свързването с човешкия ACE2 рецептор, потискайки навлизането на вируса. RBD-базирана ваксина е била разработена в Китай и понастоящем е във фаза I на клинични проучвания. Тази ваксина вкарва в организма RBD мотив, обвит с липидни наночастици и индуцира както антитела, така и T_H1 медиран имунен отговор. Използването на такива ваксини обаче не е обещаващо, защото RBD е с ниска молекулна маса и съществува в много и разнообразни форми (мономер, димер или тример). Стратегиите са да се увеличи антигенната маса (напр. чрез сливане на RBD с Fc-домена или RBD мултимеризация (като тримери или мултимери)).

S1 или S2 вирусни субединици

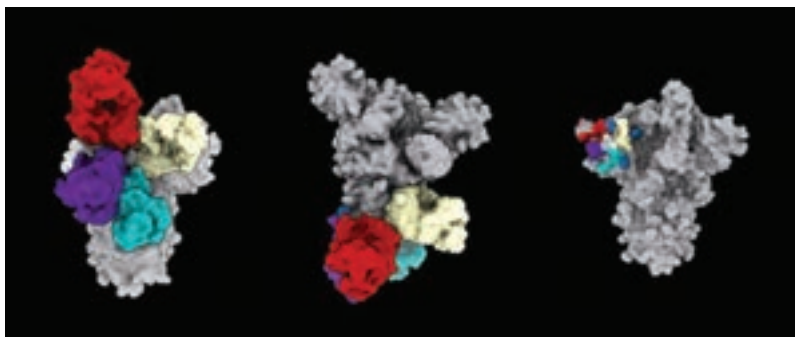
Тези субединици като антигени имат значително по-слаба имуногенност и водят до по-нисък титър на образуваните

антитела. Те имат и по-слаби вирус-неутрализиращи свойства.

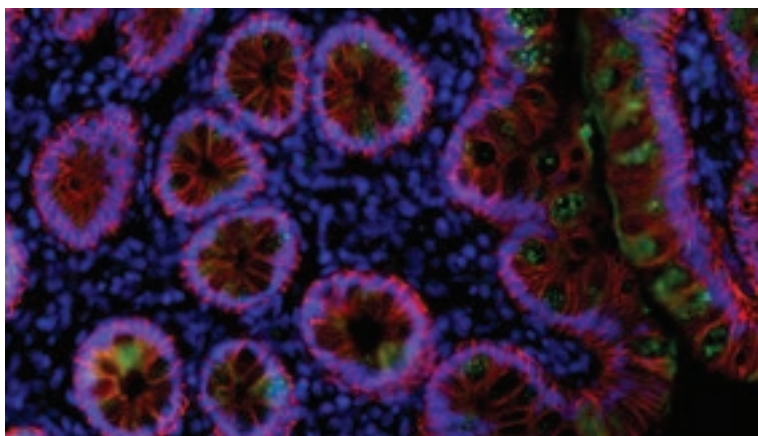
M, E и N протеини

За разлика от S протеина, CoV M и E протеините са слабо имуногенни по отношение на хуморалния отговор (не образуват високи титри антитела), вероятно поради малката си молекулна маса. Така или иначе, съществува идентичност в секвенциите между M и E протеините на вирусите SARS-CoV, MERS-CoV и SARS-CoV-2, което ги определя като мишени за кръстосана реактивност от страна на T клетките (атакуват части на различни вируси на основание подобие в структурата им). Така че потенциално включването на тези протеини във ваксина би разширила имунния отговор и би било добра кръстосана протекция срещу различни коронавируси.

N протеинът на вируса е в най-голямо количество и е високо имуногенен при CoV инфекция. Последните изследвания обаче показват, че ваксини, експресиращи N протеин, не осигуряват протекция, даже обратно, увеличават вероятността за инфекция чрез белодробна еузинофилна инфилтрация и T_H2 – базирани клетъчни имунни отговори.



Антитела, свързващи се с NTD (N-терминален домен) на вирусния spike протеин



Вирусни частици (SARS-CoV-2) в зелено в интестинални (чревни) клетки 92 дни след началото на клиничните симптоми

Такива ваксини за COVID-19 все още не са изпробвани.

Целият вирус като маргем

Ваксините с инактивиран вирус или жив атенюиран вирус (с намалена вирулентност) съдържат всички структурни протеини (S, N, M и E протеини). Те индуцират по-широк хуморален и Т-клетъчен имунитет в сравнение с всички, разгледани досега. Три такива ваксини, базирани на инактивиран вирус, са произведени в Китай и са във фаза III на клинично проучване, а четвърта е във фаза I/II. Клиничните проучвания до момента показват, че тези ваксини активират успешно хуморалния имунитет, но не и клетъчния. Те не активират T_H1 или T_H2 -асоциирани цитокини във ваксинираните лица. Освен това тези ваксини съдържат алуминий като адювант, който поначало е слаб стимулатор на Т клетъчния имунитет.

Атенюираните вирусни ваксини, от своя страна, генерират антитела, но те са кратковременни – запазват висок титър около 3 месеца. Процесът на вирусното отслабване (атенюиране) е също продължителен. Само три такива ваксини са в процес на клинично проучване.

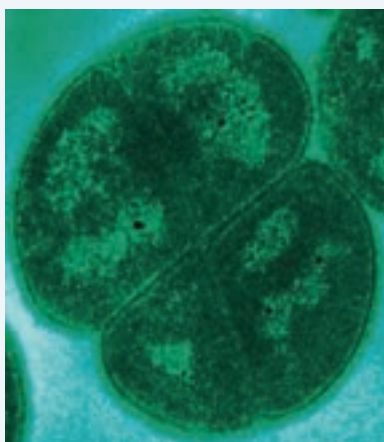
Като цяло идеалната ваксина срещу COVID-19 трябва да индуцира високи титри на антитела, силен T_H1 – и слаб T_H2 -медиран клетъчен отговор, поддържаща дълга имунологична памет и осигуряваща кръстосана протекция при различни коронавируси. ***Засега нито една ваксина не отговаря на всички изисквания.***

Няколко кандидати обаче достигат до финалните етапи за сигурност и ефективност при големи клинични проучвания, като ваксините на BioNTech/Pfizer и Moderna. Трудно е различните ваксини да се сравняват поради липсата на стандартизирани методи за неутрализация. Едва след ваксинацията може да започне оценката на продължителността на протективния имунитет.

Имунизационните програми следва да се наблюдават и оценяват. Напр. повечето ваксини се въвеждат интрамускулно или интрадермално. Не е ясно дали антителата в серума достигат до дихателната система, особено белите дробове и дали действат ефективно. Може да се окаже, че навлизането на ваксината през носната мукоза е по-ефективно и предпазва от предаване на SARS-CoV-2 чрез респираторния тракт. ■

„Най-издръжливата бактерия“, според Книгата на Гинес

Това е бактерията с научно име *Deinococcus radiodurans*, открита за първи път от американския микробиолог Артур Андерсън (Arthur Anderson) през 1956 г. в почви от щата Орегон (САЩ). Тя е наречена от откривателя ѝ с грубо име, но след по-подробни проучвания и чрез молекулярно биологични методи, е описана под горното име и класифицирана



в науката от микробиолозите Брукс и Мъри (Brooks & Murray) през 1981 г. Следващите изследвания върху биологията и издръжливостта на бактерията към ниски и високи температури, изсушаване, радиация, налягане, вакуум, въздействие на химични вещества и др. показали, че тя е един изключителен полиекстремофилен организъм и с право е включена днес в „Книгата на рекордите на Гинес“ (The Guinness Book of World Records), като „Най-издръжливата позната бактерия в света“ (World's toughest known bacterium).

През месец октомври 2020 г. научното списание *Live Science Essentials* оповести новината, че бактерията *Деинококус радиодюранс* успешно е преживяла и над 1 година престой в открития космос по време на полета на международната космическа мисия *Tanpopo Space Mission*. С това постижение бактерията затвърждава още един път рекорда си за „най-издръжливата бактерия“, позната досега. От рода *Деинококус* са познати и групи 9 вида екстремофилни бактерии, но *Д. радиодюранс* се оказва наистина рекордьор

по издръжливост на йонизираща радиация, надминаваща стотици пъти смъртоносната доза за човека. Установено е, че бактериите остават живи и способни за размножаване при земни условия и след въздействие на йонизиращо лъчение в дози от 5000 грей или 500 000 рада. Ще припомним, че йонизираща радиация от 5 грей е вече смъртоносна доза за човека. Дос-

коро се считаше, че най-устойчивите организми на земята са загадъчните таргуизраги, за които вече сме писали на страниците на сп. „Природа“ (вж. бр. 1, 2020 г.), но тяхната максимално регистрирана издръжливост досега не надминава 4000 грей. Тази необикновена издръжливост на бактериите от вида *Deinococcus radiodurans* е дала основание на колектив от руски и американски учени да публикуват през 2006 г. в сп. *Astrobiology* статия, в която отново застъпват тезата за извънпланетарния произход на живота на земята (т.е. хипотезата за панспермията) и за възможността бактериите да са донесени на Земята с метеорити от Марс? Дали тази смела хипотеза ще се окаже вярна предстои да научим от бъдещите изследвания и експерименти както с бактерията *Д. радиодюранс*, така и с други екстремофилни обитатели на Земята, които вече са редовни участници в космическите полети и изследвания на човека.

По Live Science Essentials

Зоологическа загадка от XIX в. остава неразгадана и днес

Васил Големански

По-внимателното микроскопско изследване на младия учен показало, че това същност е един неизвестен на науката от това време примитивен морски организъм, който

притежавал на гръбната и коремната си страна множество биещи къси камшичета, които улеснявали неговото пълзене. Поради наличието на тези гвигателни камшичета, означавани от някои зоолози и като реснички, разположени по клетките на цялата повърхност на тялото на животното, Шулце му дал родовото име *Trichoplax*, което е съставено от 2 гръцки думи: *thrix* – коса и *plax* – плосък. А способността на непознатия организъм да прилепва и пълзи върху субстрата определила и неговото видо-во име *adhaerens* от латинската дума *adherent* – лепя (залепвам, прилепвам).

Може би за любознателния читател е интересно да поясним, че Франц Айл-

През далечната 1883 г. бележитият немски зоолог Франц Айлхард Шулце (Franz Eilhard Schulze), който по това време работел в Зоологическия институт в Грац (Австрия), ненадейно открил в един от аквариумите на музея с морска вода странен организъм. Той имал микроскопични размери и бавно пълзял по стените на аквариума, подобно на голяма амеба.

хард Шулце е роден в Германия през 1840 г. в градчето Елдена и е получил докторат по зоология в известния северногермански град Рощок. Бил всеотдайно предан на зоологията, съби-

рал и се интересувал от различни видове нисши сладководни и морски безгръбначни животни – едноклетъчни, гъби, мешести и др. Като млад учен създава в университета в Рощок малък зоологически институт с богати животински колекции. Придобил известност като активен млад зоолог и морски изследовател, по-късно той бил избран за професор в университета в Грац, а след това и в Берлинския университет, където почива на 81-годишна възраст. Франц Шулце е един от най-известните немски учени на XIX в. – зоолог и морски биолог, описал за първи път в науката стотици непознати дотогава видове организми, събирани лично от него или от немски и

чуждестранни експедиции в целия свят. Някои от тях се оказват по-късно представители и на нови за науката семейства, разреди и типове с важно значение за изясняване на произхода и еволюцията на животинското царство.

Първото научно описание и скици на Трихоплакс адхеренс Франц Шулце публикувал в класическото немско зоологическо списание *Zoologischer Anzeiger* (1883 г.), което продължава да излиза и днес. Те били доста схематични, тъй като и микроскопите, с които разполагал Шулце по онова време, били още монокулярни и с ограничени оптични възможности. Новото откритие било прието доста скептично и с недоверие от тогавашните авторитетни зоолози, а един от тях – проф. Тило Крумбах (Thilo Krumbach) даже написал специална статия през 1907 г., че това в действителност не е неизвестен примитивен многоклетъчен организъм, а пълзяща форма на ларвата на един морски представител от мешестите животни, близък до обикновената хигра, който бил описан от предишни автори като *Eleutheria krohni*. А други учени предполагали, че това е случайно откъсната и регенерирала малка част от тялото на познати морски безгръбначни животни, напр. от пипалата на октоподи, мешести или червеи. По това време било известно например, че при опасност октоподите откъсвали самovolно някое от пипалата си, които запазвали способността си за самостоятелно движение часове и дни след откъсването им от тялото на животните и продължавали да се придвижват в морската среда. Няколко години по-късно след откритието на Шулце и италианският зоолог Франческо Монтичели (Francesco Monticelli), който работел в известния Аквариум в Неапол, също открил подобен примити-



Въпреки ограничените възможности на микроскопите по негово време проф. Франц Айлхард Шулце през 1883 г. открива и описва основните особености на Трихопласт адхеренс

вен многоклетъчен организъм в морски аквариуми от Средиземно море, който той описва в публикация през 1893 г. под името *Treptoplax teptans*. Но и това откритие на Монтичели било negliжирано и скоро забравено от зоолозите под влияние на мнението на проф. Т. Крумбах и неговите поддръжници. След много по-късни и подробни изследвания и сравнения на описанията на Ф. Шулце и на Ф. Монтичели за наблюдаваните от тях организми било доказано, че Монтичели вероятно е открил и в Средиземно море описания вече Трихоплакс адхеренс, поради което описаният от него вид днес се приема за синоним на Трихоплакс адхеренс, открит от Франц Шулце.

Почти цял век след първото съобщение на Шулце за съществуването на Три-



Едва през 70-те години на XX век проф. Карл Готлиб Грел „възроди“ Трихопласт адхеренс като самостоятелен вид

хоплакс адхеренс неговото откритие било напълно забравено или, ако е имало повторни наблюдения за намирането му, учените приемали схващането на проф. Т. Крумбах за меродавно. Чак в началото на 70-те години на XX в., почти 100 години след откритието на Ф. Шулце, друг немски зоолог – проф. Карл Готлиб Грел (prof. Karl Gottlieb Grell) от университета в Бон, отново намерил странния пълзящ морски организъм по стените на морски аквариум в университета в Бон и извършил нови и по-прецизни изследвания върху неговата външна морфология, вътрешна структура и организация, движение, размножаване и поведение. Резултатите от тези изследвания той публикувал през 1971 г. в немското списание *Naturwissenschaftliche Rundschau* (Шутгарт) и те бързо предизвикали научна сензация не само в зоологията, но и в биологията като наука за живота и неговата еволюция. Още в заглавието на своята научна статия, озаглавена *Trichoplax adhaerens* F. E. Schulze, and the evolution of the metazoan („*Trichoplax adhaerens* F. E. Schulze и еволюцията на многоклетъчните животни“), проф. К.

Грел обръща внимание, че този непознат организъм, открит за първи път преди около 100 години, вероятно е най-просто устроеното многоклетъчно животно, установено досега, което е в началото на произхода и еволюцията на съвременните многоклетъчни животни на Земята. Това ново откритие в зоологията отново възбудило интереса на учените към забравеното откритие на Франц Шулце. След публикацията на проф. К. Грел, странният Трихоплакс адхеренс бил установен в следващите десетилетия от много морски изследователи и в джуги страни и морета (Червено, Средиземно и Карибско морета, Тихия и Индийския океани, по бреговете на Япония, Виетнам, Хавайските острови, Австралия, Бразилия и др.). Но почти винаги досега той бил намиран само в морски аквариуми поради трудностите за откриването и наблюдението му в движение в открито море.

А сега да се спрем на въпроса: „Кој е този загадъчен морски обитател, предизвикал толкова оживени дискусии и различни мнения сред учените на XIX и XX в., който се сочи за родоначалник на многоклетъчните организми на Земята?“

Оказва се, че наистина откриването и наблюдаването с микроскоп на Трихоплакс адхеренс върху субстрата, върху който пълзи, е доста трудно, защото той представлява микроскопична плоска и полупрозрачна трудно забележима пластинка, с големина най-често около половин милиметър и рядко достига до 2 мм. дължина. Заблуждаващо за наблюдателите е и това, че тази пластинка силно наподобява по начина на придвижването си и непрекъснато променящата се форма на тялото на едра амеба, каквито често се срещат в морските аквариуми със застояла вода. Но с по-силно увеличение на микроскопа може

веднага да се види, че тази лъжлива „амеба“ няма клетъчно ядро, а плоското ѝ амебовидно тяло в действителност е образувано от 2 пласта клетки, които обвиват тялото на животното, а между тях се вижда по-светла водниста или пухтиеста маса. В напречен разрез на животното се вижда

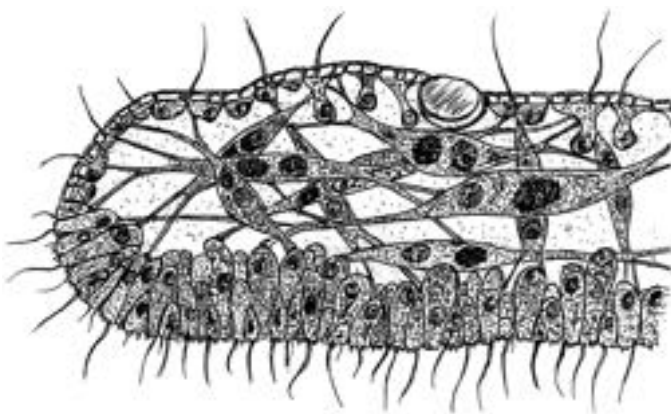
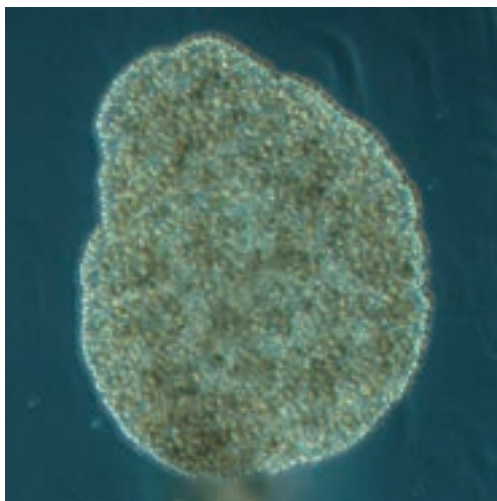


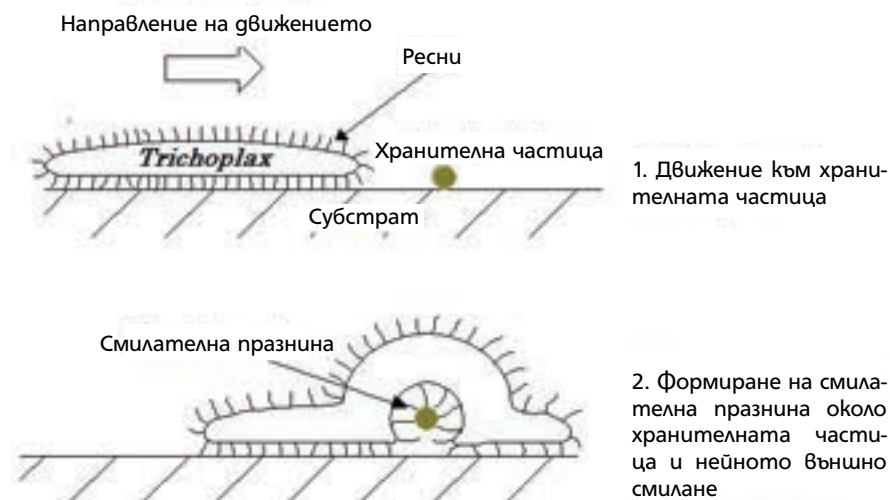
Схема на анатомията на Трихоплакс адхеренс

също, че горната или гръбната му страна е образувана от по-гребни клетки, а коремната пълзяща страна е с по-егри и удължени клетки. Те образуват всъщност единен епителен пласт, съставен само от един ред клетки, който обвива цялото тяло на страния организъм. По-внимателно наблюдение показва още, че и гръбните и коремните клетки притежават къси камшичета или реснички на външната си страна, които са в непрекъснато движение, трептят и улесняват пълзенето на животните



Микроскопска снимка на Трихоплакс адхеренс

по субстрата. Липсва базална мембрана между епителните покривни клетки и вътрешното пространство на организма, каквато съществува при всички по-висши многоклетъчни животни. Вътрешността между двата пласта клетки представлява водниста полупрозрачна маса, в която липсват каквито и да било системи или даже заченки на отделни органи. В нея са установени само множество разнородни клетки, плуващи във воднистата вътрешна среда, наречена мезоглея. Някои от вътрешните клетки са силно удължени и вероятно участват в промяната на формата на тялото, т.е. имат съкратителни функции, други са по-егри и кръгли, с вакуоли в цитоплазмата им и вероятно участват в поемането и смилането на храната чрез отделяни от тях ензими. Важен белег за примитивност на Трихоплакс адхеренс е и установеното свойство на някои от повърхностните епителни клетки да загубват камшичетата си и да имигрират в мезоглеята, където се превръщат в подвижни амебовидни клетки с неизяснени функции. В тях често се виждат и големи вакуоли, в които вероятно се синтезират смилателни ензими или се превръщат в полови клетки, участващи в размножаването на животните.



Външно храносмилане при Трихоплакс адхеренс

Независимо от това твърде просто външно и вътрешно устройство се оказало, че Трихоплакс адхеренс извършва всички функции на един сложен многоклетъчен организъм. Той се храни, извършва разнообразни движения и което е най-важно, има способност да се размножава и възпроизвежда както по безполов път, така и чрез полови клетки, които се формират в мезоглеята.

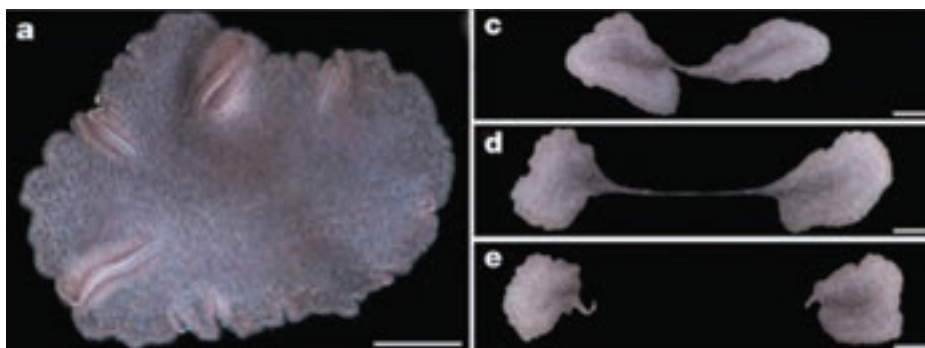
При пълзенето си Трихоплакс често среща на пътя си едноклетъчни зелени и синьозелени водорасли, спори на водни гъби, бактерии и др. микроскопични организми. Животното ги покрива с коремната страна на тялото си и коремните епителни клетки отделят върху пляката смилателни ензими, т.е. извършва се своеобразно външно смилане на храната. След това тя бива поета във втечен вид под формата на хранителна вакуола от коремните клетки чрез пиноцитоза или ендоцитоза. Изненадващо, при Трихоплакс е установено, че понякога той може да приема (поглъща ?) и цели едноклетъчни организми – бактерии, водорасли, протозои и др. и

чрез епителните клетки на гръбната страна на тялото си чрез фагоцитоза, т. е. без предварително външно смилане и втечняване, както при клетките на коремната страна. При изучаването на храненето на Трихоплакс адхеренс от съвременни зоолози през 2013 г. е установен и друг изненадващ факт – наличие на живи бактерии и рикетсии в тялото на животното, за които се счита, че са вътрешни симбионти (ендосимбионти). Изказано е мнение, че някои от тези ендосимбионти участват в смилането на едноклетъчните водорасли, както Трихоплакс често улавя по стените на аквариумите. Между откритите в тялото на Трихоплакс непознати досега ендосимбионти един е наречен и на името на проф. К. Грел – *Grellia*. Дали наистина този, толкова просто устроен предшественик на многоклетъчните организми, използва и симбионти в жизнената си дейност и в какво се изразява тяхното присъствие и значение за жизнената му дейност, остава засега също дискуссионен въпрос за изследователите?

Интересът към Трихоплакс адхеренс, след реабилитацията на вида от проф. К. Грел през 1971 г., позволи да се разкрият нови факти и относно неговото размножаване. До края на миналия век бе известно със сигурност, че животните се размножават само по безполов път чрез делене на две. То се изразява в появата в началото на една делителна бразда през тялото на животните и не след дълго време и до пълното му разделяне на две приблизително еднакви части. Двата получени по този начин индивиди се отделят и започват самостоятелно движение и хранене. Наблюдавани са и случаи на образуване на две и повече делителни бразди и получаване на повече от два нови индивиди, което се приема от някои съвременни автори за своеобразно пъпкуване. През 2005 г. в американското списание *Proceedings of the National Academy of Sciences* бе публикувана статия, в която се доказва, че Трихоплакс се размножава и по полов път чрез образуване в мезоглеята на животните на женски полови продукти, подобни на яйца и на трансформация на някои клетки от мезоглеята в сперматозоиди. За съжаление, авторите не са успели да наблюдават и документират целия процес на оплождане, както и формира-

нето на зародиш от тези клетки. Новите твърдения за образуване на яйца и сперматозоиди чрез трансформация на мезенхимни клетки и наличие на полово размножаване при толкова примитивен по устройство и поведение многоклетъчен организъм също поставят отново много неизяснени въпроси пред учените и изискват нови изследвания и доказателства.

Способността на Трихоплакс адхеренс да реагира на външни механични и химични дразнителни поставя пред учените и въпроса за сигнализицията и комуникацията между клетките в този примитивен организъм без специализирани нервни клетки. В резултат на по-съвременни биохимични изследвания били установени до 20 аминокиселини в тялото на животните, формиращи различни пептиди. Предполага се, че именно тези пептиди предават сигнали и импулси между клетките и координират реакциите на организма за огъване, извиване, сплескване или закръгляне, обръщане и промяна на посоката на движението за избягване на дразнителя и пр. Този примитивен начин на вътрешна сигнализиция при Трихоплакс, публикуван в сп. *Current Biology* (2018 г.), също поставя много въпроси пред учените във връз-



Размножаване чрез деление, основни етапи

ка с появата и еволюцията на нервната сигнализация и нервната дейност при многоклетъчните организми.

Посочените, както и редица други, особености на Трихоплакс адхеренс от морфологично и биологично естество, установени през последните тридесетина години от проф. К. Грел и други учени след неговото окончателно утвърждаване в биологията като самостоятелен примитивен многоклетъчен организъм, затрудняват зоолозите и за намиране на неговото място и значение в класификацията на съвременния животински свят. Че Трихоплакс адхеренс е наистина един от първите много примитивно устроени предшественици на съвременните многоклетъчни животни вече е достатъчно изяснено и показано, но дали той предхожда в еволюционно отношение считаните досега водни гъби (*Spongia* или *Porifera*) за най-примитивните многоклетъчни безгръбначни животни или е резултат на регресивна еволюция на съвременни или изчезнали нисши безгръбначни животни? Този въпрос остава неразрешен и днес. Затруднен за намирането на мястото на Трихоплакс адхеренс в класификацията на животните е бил и неговият втори откривател проф. К. Грел. Той предлага решение на проблема, като в статията си от 1971 г. предлага отделен (самостоятелен) нов тип в животинското царство за единствения познат тогава вид – *Trichoplax adhaerens*. Проф. К. Грел нарекл предложени нов тип *Placozoa*, т.е. „Плоски животни“, който и досега се приема и използва в много учебници и ръководства по зоология и биология.

В последните 2 – 3 десетилетия в биологията и специално в зоологията навлязоха и се използват и много съвременни молекулярно биологични методи и изследвания, които успешно подпомагат



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

и решаването на филогенетични проблеми. Един от нерешените проблеми в съвременната зоология, както вече посочихме е и този за родствения отношения между нисшите многоклетъчни животни и по-специално за мястото и ролята на загадъчния Трихоплакс адхеренс в родословното дърво и еволюцията на животинското царство. Само през последните 2 десетилетия, в резултат както на класическите морфологични и функционални изследвания, така и на съвременни молекулярно биологични изследвания, са изказани най-малко 4 хипотези за родствения отношения и мястото на Трихоплакс адхеренс в еволюцията на животинския свят. Особено труден за решаване се оказва въпросът дали считаните досега за най-примитивни безгръбначни животни са водните гъби (тип *Porifera* или *Spongia*), или това е тип *Placozoa*, към който след 2015 са открити и описани още 2 нови вида, близки по морфологични белези с познатия ни вече Трихоплакс адхеренс?

А все още подкрепа от някои учени намира и хипотезата от XIX в., че Трихоплакс адхеренс е резултат на регресивна еволюция на други нисши морски безгръбначни животни от типовете на мешестите животни (тип *Coelenterata* или *Cnidaria*) и на ктенофорите (тип

Ctenophora)! Да се надяваме, че вековната загадка в науката за първите предшественици на съвременните многоклетъчни животни на Земята, между които безсъмнено е и Трихоплакс адхеренс, също ще намери своето решение през новия XXI век. ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

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

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

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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

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

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

Живот над облаците. Организми при големи надморски височини

Димитър Димитров

Оцелявайки в такива условия, организмите са успели да се адаптират към студ, ниско атмосферно налягане и недостиг на кислород, към силни ветрове и лавини. Те са развили различни физиологични приспособления, помагащи им не само да оцелеят, но и да се размножават. Повечето растения и животни в тези условия са с малки размери на тялото, макар че има и изключения, например хищните птици и някои бозайници. Растенията са с възглавничеста форма и силно овласени вегетативни органи, за да могат да устоят на изпитанията на средата. При птиците има специална разновидност на хемоглобина алфа^D. Този белтък притежава голям афинитет към кислорода, което дава възможност на видовете да го абсорбират ефективно.

Дългата еволюция на организмовия свят е довела до невероятни адаптации, даващи възможност на редица видове да оцеляват в най-различни екстремални условия. Много от тях са способни например да съществуват и в неблагоприятните условия на високата планина, при големи надморски височини, включително над границата на вечния сняг (над 3000 м.).

но, въпреки ниското парциално налягане в горната тропосфера.

Нито един от животните организми не се среща в „зоната на смъртта“, която е в границите от 7000 до 8848 метра. Тя е

враждебна и към човека като там се изкачват хора само със специална подготовка и оборудване. Повечето от алпинистите, които щурмуват осемхилядиците в Каракорум и Хималаите, ползват допълнителен кислород. Понякога, при недобра аклиматизация на човешкия организъм към жестоките условия при голяма надморска височина, се развива височинна болест. При нея се засягат белите дробове, получава се белодробен оток и единственото спасение е незабавното транспортиране на пострадалия човек надолу към по-ниските области

и прилагане на спешно лечение. Същевременно, при престой при много ниски температури алпинистите могат да получат измръзвания на крайниците, тъканите им некротизират и се налага при по-тежки случаи ампутация на пръсти или цели крайници. Има и хора, биологично приспособени да живеят във високата планина. Това се шерпите, които живеят в Източен Непал и се включват като помагачи при алпийските експедиции в Хималаите. Организмът им е способен да се справя с бедния на кислород разрежен въздух. При изследвания е установено, че това се дължи на генетична мутация и на уникалния им метаболизъм.

От висшите растения най-високо в планините (до 6180 м.) се изкачва



Мъховолистната песьчарка (Arenaria bryophylla) е най-високорастящото висше растение, което се среща в Хималаите

мъховолистната песьчарка (*Arenaria bryophylla*) от семейство Карамфилови. Тя е многогодишно тревисто растение. Среща се в Хималаите от Кашмир (Индия) до Сиким (Китай) и до Непал. В планините на Балканския полуостров по-

добна на нея е двуцветната песьчарка (*Arenaria biflora* L.), която се изкачва в планините от 1500 до 2900 метра. Освен на Балканите, това растение се среща още в Алпите и Карпатите, тоест то е европейски ендемит. Двата вида песьчарки си приличат много. Стъблата им са пълзящи и дребни. Листата са също дребни – до 5 мм, за разлика от сравнително едрите им, бели цветове. Мъховолистната песьчарка



Двуцветната песьчарка (Arenaria biflora) е нейна роднина, която се среща и на Балканите на височина над 1500 м.



Жълтоклюната гарга, наричана още алпийска гарга, а у нас и хайдушка гарга обитава високите части на планините на Европа, Кавказ и Северна Африка. У нас е защитена от Закона за биоразнообразието

цъфти през юли и август, а плодороди от август до октомври. Опрашва се от насекоми или има клеистогамно опрашване (самоопрашване). Семената се разпространяват от вятъра (анемохория) или от животните (зоохория). Видът обитава каменисти склонове и скали. Изкачва се най-високо по склоновете на Еверест. Среща се и по алпийски ливади и чакълести пясъци край реките. Друг вид, достигащ почти до същата височина е алшехбасиевата руна (*Draba alshehbasii*) от семейство Кръстоцветни. Тя достига 6150 м в планината Шукуле в Индия. Височината на това растение е 1 – 1,5 см, цъфти от юни до октомври и плодороди през същия период. Този вид е описан през 2002 година и от Източен Лагак (Джаму и Кашмир, Индия). Заеж-

но с него се срещат още *Draba altaica*, *Ladakiella klimesii*, *Poa attenuata*, *Saussurea gnaphaloides* и *Waldheimia tridactylites*.

От мъховете най-високо е намиран *Bryum pseudotriquetrum*, който достига до 6000 м надморска височина. На цвят е тъмнозелен. Стъблата са тъмночервени до черни в долната си част. Достигат на височина до 55 мм. Заострените листа достигат на дължина от 1.5 до 2.7 (3.0) мм. Мъхът обитава блатисти почви на скални, варовити алпийски съобщества. Размножава се със спори. Видът е космополитен, но е по-широко разпространен в бореалната област: Европа, Гренландия, Америка и по-слабо в Азия. В Южна Америка се среща в Андите, в Африка (Кения), Австралия, Нова Зеландия и Антарктика. От нисшите растения най-високо са откривани представителите на едноклетъчни кремъчни водорасли. Учени от университетите в Шефилд и Бъкингам са взели със специален балон проби от стратосферата. Те открили в тях фрагменти от едноклетъчни кремъчни водорасли на височина от 26 км. Много учени считат, че те се издигат носени от турбулентията на въздушните маси и оцеляват при тази височина, въпреки убийственото въздействие на космическите лъчи върху живите организми.

От лихенизираните гъби (лишеи) най-високо се развива *Carbonea vorticosa* от 5000 до 7400 м от планинския пояс (листопадни гори, доминирани от бук и иглолистни гори със смърч) до снежния пояс. Това е аркто-алпийски, циркумполярнен вид. Расте върху пясъчници, шисти и гнайси, по-рядко върху доломити. Талусът е със смесени цветове – черен и бял. Често срещан вид в Алпите. Друг вид от листнатите лишеи *Parmelaria masonii* Essl. & Poelt. се среща от 3000 до 6100 м надморска височина. *Tremolecia*

atrata (Ach.) Hertel се среща по открити, влажни местообитания на гранит, шисти и други кисели скали. Разпространен е биполярно. Обитава зоната от 5000 до 5860 м.

От животните най-добър „алпинист“ е жълтоклюната гарга (*Pyrhocorax graculus* L.), която в планините достига до 6500 м надморска височина. Обитава Пиренеите, Алпите, Балканските планини, Кавказ, Атласките планини, а също и Централна Азия и Индия. Среща се и у нас, където е защитена от Закона за биоразнообразието. Размахът на крилата е 65 до 74 см., а теглото – 250 до 350 грама. Обитава варовикови скали и ждрела. Гнезди в дупки на скални ниши, пукнатини и тераси. Храни се с насекоми, семена и гребни безкостилкови плодове, а през зимата също и с остатъците от храна край лифтовете. Предпочита бръмбари, охлюви, скакалци и летящи ларви, но през есента, зимата и пролетта се храни и с плодове на копъривка, хипофае, шипки, ябълки, грозде, круши, цветове на пролетен минзухар и семена на хвойна. Нейни врагове са соколът скитник (*Falco peregrinus*), скалният орел (*Aquila chrysaetos*), бухалът (*Bubo bubo*) и тибетската червена лисица (*Vulpes ferrilata*).

Планинската гъска (*Anser indicus*) от Централна и Югоизточна Азия, се среща до 6100 м. Цветът на тялото ѝ е бледо сив. Свързана е със сегашното вирусно заболяване „Птичи грип“. Нейни неприятели са врани, лисици, гарвани,

морски орли и чайки. Тя обитава културни площи (ниви) с ечемик, ориз и пшеница, които използва за храна. По този начин причинява загуби при добивите от тези площи.

От групата на лешоядите, които са от санитарите в природата, е най-високолетящата птица – африканският лешояд (*Gyps rueppellii*). Обитава Сахел и Централна Африка. Достига до 103 см дължина и тегло 9 кг. Природозащитният му статут го определя като критично застрашен вид. Лети до 11 300 м. височина. В района на Сахел този вид намира тревисти места и гори в планините. Африканският лешояд е едра птица. Възрастните индивиди достигат на дължина 85 до 103 см. Размахът на крилата е от 2.2 до 2.6 м. и тежи от 6.4 до 9 кг. Птиците от този вид имат специална разновидност на хемоглобин алфа^D, която дава възможност на вида да абсорбира ефективно кислорода, въпреки

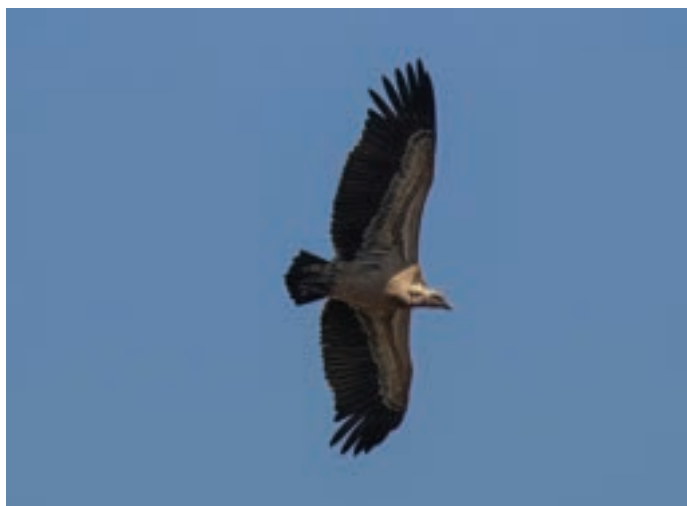


Планинската гъска (*Anser indicus*) се среща до 6100 м. в Азия, има данни, че е способна да прелети над хималайските върхове Еверест (8848 м.) и Макалу (8481 м.). Тя е от първите жертви на вирусното заболяване „Птичи грип“

ниското парциално налягане в горната тропосфера. Неприятел на този вид са лъвовете и хиените. Също така и употребата на отровата карбофуран като средство срещу хищниците причинява загуби в неговите популации.

Южноамериканският конгор (*Vultur gryphus*) се среща в Андите между 3000 и 5000 м. Немският естествоизпитател Александър фон Хумболт пише, че е забелязал конгор на 7000 м. височина.

Той е с най-големия размах на крилата сред хищните птици – до 330 см. Тази птица намираме в гербовете на Перу, Боливия, Колумбия, Еквадор, Аржентина и Чили. Тя присъства в много песни, ле-



Африканският лешояд е засичан доказано на височина над 11 300 метра. Лети бавно (до 35 км/ч), но може да прекарва по 6 – 7 часа във въздуха и да търси храна на 150 км от гнездото си

генди и разкази на индианското население. Окраската на перата на конгора е черна. На врата има бяла якачка. Мъжките индивиди имат месест гребен над човката си. Среща се по цялата верига

на Андите от Венецуела на север до Огнена земя (Чили) на юг. Обитава алпийската зона от 3000 до 5000 м. Женската снася едно или две яйца на всеки две години. Според Международния съюз за защита на природата (IUCN) този лешояд е със статут „почти застрашен“. Основни заплахи за него са загубите на местообитания и отровата, която поглъща от мърша на вредни животни.

Тибетският як (*Bos mutus*), който се отглежда като домашно животно и е незаменим помощник при хима-



Тибетският як е незаменим помощник при хималайските експедиции на алпинистите, може да живее нормално до 6100 м надморска височина

лайските експедиции на алпинистите, може да живее нормално до 6100 м. надморска височина. Обитава Северен Тибет и Западен Китай, като някои популации достигат на юг Ксинджанг и Ладак в Индия. Възрастните животни са високи от 1.6 до 2.2 м. и тежат от 305 до 1200 кг. На цвят дивият тибетският як, който е застрашен от изчезване, е черен, а домашните якове обикновено са тъмнокафяви, имат дълга рунтава козина с гъста вълна. Основните местообитания на тибетския як са обикновено в алпийската тундра, покрита с дебел килим от житни и кисели треви. Той се храни с острици (*Carex*), коило (*Stipa*) и кобрезия (*Kobresia*). Пасе и малки количества от растението *Krascheninnikowia lanata*, храсти, мъхове и лишеи. Най-голям неприятел на тибетския як е хималайският вълк, но опасност представляват също кафявата мечка и снежният леопарг.

Тибетската газела (*Procapra picticaudata*) се среща в Китай и Индия. Местообитанията ѝ достигат до 5750 м. височина. Обитава влажни места, степи и плата. Тибетската газела (гоа) е гребна антилопа със стройно и грациозно тяло. На дължина достига до 98 см. и тегло 23 кг. Мъжките имат дълги заострени рога – от 26 до 32 см. Цветът на козината е сивокафяв. Гоата обитава Тибетското плато (китайските провинции Джансу, Ксинанг, Тибет, Кингай и Сичуан). С малки популации се срещат в Ладак и Сиким в Индия. Храни се основно с нежитни и бобови треви. Естествени неприятели са хималайският вълк и снежният леопарг.

Тибетското диво магаре (*Equus kiang*) обитава планинските и високотланни ливади на Тибетското плато и съседните райони в Непал и Индия при надморска височина от 2700 до 5300 м. Куангът

е най-егрото диво „магаре“ (всъщност представител на подрода на куланите) със средна височина в холката 140 см. и тегло от 350 до 400 кг. Има голяма глава с тъпа муцуна и изпъкнали ноздри. Гривата е права и къса. Цветът на тялото е кестеняв. Както всички представители на конете, куангът е тревопасно животно. Храни се с житни и кисели треви, особено коило (*Stipa*), а също и с местни растения като тинестата острица (*Carex limosa*) и с ливадни житни. Основен враг (освен човека) за него е хималайският вълк. Според Международния съюз за защита на природата този вид е с категория слабо засегнат.

Хималайският мармот (*Marmota himalayana*) обитава алпийските ливади в Хималаите и Тибетското плато на ви-



Хималайският мармот (*Marmota himalayana*) обитава алпийските ливади в Хималаите и Тибетското плато на височина от 3000 до 5200 м. Спи по 7 месеца в годината

сочина от 3000 до 5200 м. Той е много близък до монголския мармот, тарбагана (*Marmota sibirica*). Тялото му е покрито с гъста козина, червеникавосива по гърба. Размерите на тялото са от 45 до 67 см, а теглото от 4 до 9.2 кг. Хималайският мармот живее на колонии и спи от късна есен до началото на пролетта (сегем и половина месеца). Дунките му са дълбоки между 2 и 10 м. Храни се с растителна храна от пасищата, предпочита видове от острица (*Carex*), плаstica (*Deschampsia*), тънкокрак (*Koeleria*), а също и очанка (*Euphrasia*), тинтиява (*Gentiana*), *Halewa*, лютиче (*Ranunculus*), *Saussurea*, глухарче (*Taraxacum*) и перуника (*Iris potaninii*). Полова зрялост достига на двегодишна възраст. Ражда от две до единадесет малки. Неприятел на хималайския мармот са снежният леопард, тибетският вълк, червената лисица и едрите хищни птици като ястреб, керкенец, брагат лешояд и скален орел.



Снежният леопард (или барс) (*Panthera uncia*) може да прави скокове до 15 метра. През лятото се изкачва до 6000 метра н.в. Украсява гербовете на няколко държави

Тибетска лисица (*Vulpes ferrilata*) е с ръждивокафяв гръб и бял корем. На дължина достига от 60 до 70 см, а опашката – до 40 см. Тежи от 4 до 5.5 кг. Тя е ендемичен вид за Тибетското плато. Среща до 5200 м. надморска височина. Храни се с различни гризачи, птици, насекоми и мърша. Ражда от две до 4 малки.

Хималайският тар (*Hemitragus jemlahicus*) е чифтокопитен бозайник от подсемейството на козите. Местобитанията му в Китай, Индия и Непал достига до 5000 м. Неговата природоохранна категория е „почти застрашен вид“. Хималайският тар се движи на стада от 2 до 23 индивиди. Негов естествен враг е снежният барс. Храни се с растителна храна – житни, храсти, гървета и плодове. Ражда по едно малко, рядко две. Живее около 10 години. Има къси рога и червеникавокафяв гръб. Мъжките достигат 73 кг, докато женските тежат до 36 кг. Копитата са добре приспособени към планинските место-

обитания: с твърд край от кератин, обкръжаващ меката изпъкнала възглавничка на копитото. Тези копита позволяват на тара да бъде отлични катерач.

Снежният леопард (или барс) (*Panthera uncia*) е едър хищник с дължина на тялото от 100 до 130 см. Опашката е дълга 90 см. Височината на тялото е 60 см. и теглото до 75 кг. Козината му е изключително красива, светла, от бяла до жълтеникаво кафява на цвят, изпъстрена с множество черни петна. Гъстата козина го

предпазва от големия стуг в планините, които обитава. Може да прави скокове с дължина 15 метра. Ареалът му обхваща планините в Средна Азия: Хималаите, Памир, Хиндокуш, Тяншан, Алтай, високите плата на Монголия, Тибет и някои райони на Сибир. През лятото барсът обитава местата над горната горска граница: алпийски ливади и скалисти склонове с надморска височина 6000 м. През зимата се спуска до 2000 м. Този хищник се храни с едри копитни бозайници: сини овни, козирози, азиатски муфлони, млади якове, винтрози кози и горали, а също зайци, мармоти, диви свине. Годишно ражда от две до три малки, като за тях се грижи майката. Според Международния съюз за защита на природата той е с категория уязвим вид. Барсът се намира на герба на Алмати (Казахстан), на Татарстан, на Самарканд (Узбекистан), на Бишкек. Също и на банкнотите от 10 000 тенге (Казахстан) е изобразен този вид.

От безгръбначните животни рекордьор е хималайският скачащ паяк (*Euphrys omnisuperstes*). Живее в Хималаите до 6700 м. Той се отнася към разред *Araneae* и семейство *Salticidae*. Дължината на тялото му е до 5 мм, женските индивиди са до 4 мм. Цветът на тялото е тъмнокафяв с няколко белезникави косми с метален блясък на главата. Местообитанията му са скални развалини. Ареалът на този вид обхваща малки



Проф. д-р Димитър Димитров е завършил биология в СУ „Св. Климент Охридски“. От 2001 г. досега е ръководител на отдел „Ботаника“ на Националния природонаучен музей – БАН. Интересите му са главно в областта на флористиката, таксономията, флорогенетичния анализ и фитоекологията.

пространства в Непалските Хималаи между Еверест и Макалу по скалисти места, непокрити с лед и сняг. Храни се с мухи от семейство *Anthomyiidae* и скачащи насекоми от разред *Collembola*.

Голяма част от живите организми, развиващи се в тези екстремни условия, които предлагат най-високите планини на Земята, са локални ендемити. Много от техните популации са застрашени. Ето защо хората, които ги посещават и изкачват най-високите върхове, трябва да имат пред вид това и да ги пазят. ■

Авлигата – позната и непозната

Илиян Вълчанов

Така се случи в моя живот, че авлигата ми отвори очите за природата като цяло, за биологичното разнообразие и в частност – за завладяващия и красив свят на птиците. Беше през далечната 2005 г. и аз вероятно нещо съм правил по двора на малката ни семейна къща в село Червен. Към онзи момент имах най-смътна представа за птиците и можех да разпозная безпогрешно врабче, сврака, естествено щъркел и като русенец – гларус. Някакво движение и крясък на птица в края на двора ми привлече вниманието. Там видях с почуда гнездо, което висеше точно над пътеката към „комшулука“ – малка вратичка в дуvara със съседите. По-късно разбрах, че жълтеникавите собственици на гнездото се наричат „авлиги“ и осъществих първите си наблюдения върху техния живот. Случката изглежда не само е отключила тайно носена у мен любов към природата, но и превърна тази красива птица в специален обект на интереса ми през следващите години. И сега, когато правя равностметка, излиза, че за авлигата съм отделил най-много време – предимно за наблюдения и по-малко за фотографиране.

Евразийската авлига (*Oriolus oriolus*) е прелетна птица с дължина на тялото 22 – 25 см. Мъжкият е издържан изцяло в яркочълто с черни криле и почти черна опашка, изпъстрени с жълти акценти. Женската е по-скоро в жълтозелена гама със сиви пъстрини по тялото, а крилата са сивозелени. Въпреки яркото си оперение, авлигата е трудно забележима за обикновения наблюдател. Природата я е надарилa със способност да издава силни и звънливи флейтови звуци, който очертават присъствието ѝ по безпогрешен начин. При опасност звуците са силни, кресливо грезгави и доста неприятни за ухото. В България е разпространена

навсякъде, с изключение на по-високите части на планините. Обитава покрайнини на широколистни гори, открити терени с единични или групови дървета, паркове и особено често влажни зони – край реки и водоеми. Хранителната диета е смесена – насекоми, паяци, а от плодовете предпочита череши, черници, грозде, смокини.

В България нормалната и най-често срещана височина на гнездото е 4 – 5 метра. Мога да посоча само 3 гнезда, които са били построени на „огромната“ височина от 8 метра. Най-ниското пък бе на 1 м. над земята. Въпреки словичната ѝ предпазливост спрямо чове-

ка, тя често избира да гнезди в населени места и в обитаеми селски дворове. През годините съм попадал на поне десетина гнезда на авлиги, построени в обитаеми къщи и вили. През пролетта и лятото на 2015 г., по време на размножителния период, чувах песни на авлига и в широкия център на Русе.

Независимо дали са пристигнали в средата или към края на април, авлигите започват да градят гнездо през първите дни на май. Особено изкуствени за тях са единични гървета, отстоящи на 4 – 5 м от горски масив. Една липа до Басарбово съм отбелязвал като рекордър – от 2010 до 2020 година върху нея съм наблюдавал 11 пъти гнездене на авлиги без прекъсване, а 4 пъти гнездото бе ситуирано върху една и съща клонка.

Гнездото на авлигата е захванато на три – четири места върху V-образно крайно разклонение на тънка клонка от гървото. На практика то виси, захванато с възли по двете клонки. Първо се полага конструкцията, „арматурата“, като се използват гълзи и здрави треви, а после тя се изпълва със съдържание от по-къси и меки материали. Напоследък – и от всякакви найлонови и други боклуци. При нормални условия гнездото се строи само от женската, а мъжкият следи за опасности. За изграждането общо са необходими 5 – 6 дни. Малко преди финала авлигите пристъпват към едно от основните си семейни задължения – копулациите. Имах щастието да наблюдавам, макар и само два пъти, това тайнство. И двата пъти ставаше върху клонката, непосредствено до гнездото. Най-често авлигата снася по едно на ден – общо 3 или 4 яйца (никога не съм констатирал 2



Гнездото е построено в двора на обитаема от хора вила, снимката е направена от терасата на къщата

Снимки: Илиян Вълчанов

или 5). Женската ги мъти 15 – 16 дни, а мъжкият се грижи за нея. За безопасност той каца с храна в човката обикновено по горните части на същото гърво и подава тих сигнал, че „поръчаната пица“ е пристигнала. Женската отива при него да хапне и се връща в гнездото. Преди да се захване пак с мътенето обръща яйцата внимателно, вероятно с цел да бъдат вентилирани и равномерно затоплени. Малките авлиги обикновено се появяват в последния ден на май или първите два дни на юни. Храната им в началото се състои изключително от дребни насекоми. След четвъртия ден неотменна част от менюто им стават плодовете от черница. Диетата в гнездото включва стриктно редуване на насекоми и плодове. Обикновено първите черничеви плодове узряват едновременно с раждането на малките. Това обяснява и забавянето на гнезденето – птиците планират процеса и се съобразяват с узряването на основната си храна. При отглеждането се забелязва строга родителска специализация: едната птица осигурява насекомите, другата плодове



Родителите се грижат за порасналото и летящо малко до средата на август

те. След 14-тия ден малките напускат едно по едно гнездото, придвижвайки се с крака по клоните и се настаняват на различни места на същото гърво, където продължават да бъдат хранени от възрастните поне още седмица. Грижите на родителите за тяхната прехрана и безопасност продължават до средата на август, след което младите птици стават напълно самостоятелни.

Полетът на авлигите е вълнообразен и наподобява този на кълвачите. Ако за женската са казва, че е отличен летец, то за мъжкия може да се твърди, че е виртуоз. Това си проличава добре в моменти на опасност. Способен е да развие много висока скорост, а необичайната му смелост и себеотрицание го правят опасен противник. Многократно съм наблюдавал как прогонва госта по-егри от него съперници – свраки, чавки или сойки. Със скорост и маневреност той успяваше да ги атакува с човка и тяло от различни посоки и за броени секунди ги отклоняваше от гнездовия район. Виждал съм го да атакува и белоопашат мишелов. Авлигите приемат синявицата за враг и ги атакуват при всяка

възможност. Русенското Поломие събира тези два вида по уникален начин: синявицата е многобройна и гнезди в скалите с концентрация 4 – 5 двойки на линеен километър скален масив, а авлигите са групирани около крайречните гървета по 8 – 9 двойки на линеен километър. Често разстоянието между гнездеща авлига и синявица е не повече от 50 м. и въздушните битки между най-красивите български птици са част от ежедневието.

Авлигата има и други опасни противници. Големият стрелец, най-еграта наша змия, обича да ловува по гървета и е опасност за всички птици. Наблюдавайки гнездо на авлига в района на Нисово, видях на съседно гърво много едър голям стрелец. След два дни минах отново и се оказах прав в опасенията си – гнездото бе празно, смокът бе изял трите малки. Интересен детайл – гнездото изглеждаше външно непокътнато. Друг вид, чието присъствие абсолютно не се толерира, е кукувицата. Правил съм няколко експеримента, в които чрез звукова имитация привличам кукувица в района на гнездо на авлига. Горката кукувица дори не успяваше да кацне наоколо и всеки път изчезваше с пълна газ, напълно разбита още във въздуха. Сойката е много опасен враг, защото има способността да се организира в група. Именно при нападения на организирани сойки съм наблюдавал феноменалните летателни способности на мъжкия. Той разперва криле и опашка в максимален размах и започва да трепти с тях с много висока честота, подобно на колибри. Така има възможност за придвижване във всички възможни посоки хоризонтално и вертикално, а на мо-

менти може да лети дори и назад. Метафорично казано авлигата наподобяваше жълточерен дрон, управляван от умел оператор. През 2013 швейцарски фотограф успя да заснеме на видео синхронизираната атака на две сойки. При съотношение 2:2 нападателите нямат особен шанс. Атаката беше отблъсната, но въпреки това авлигите загубиха едно от четирите малки, което просто бе изхвърлено от гнездото. Обикновено за нападение сойките се групират по две – предполагам, че са брачни партньори. Но понякога се събират четири или повече птици. Точно при групово нападение от 4 сойки съм наблюдавал грузо уникално качество на авлигите – тяхното чувство за взаимопомощ. И двесте страни се бореа с пълни сили сред шумни крясъци. Първото нещо, което си помислих бе, че този път авлигите нямат голям шанс. Наблюдавах сценката с бинокъл от 30 – 40 м. и с изненада видях, че нападнатите получават помощ от друга двойка авлиги, вероятно най-близките им съседи. При съотношение 4:4 шансът мигом се обърна в полза на авлигите. И сойките бяха прогонени без загуби.

И още нещо за „колективизма“ на авлигите. В разгара на размножителния сезон птиците често си устройват форуми, в които общуват 2, 3 или повече двойки. Обикновено за такъв форум се избира дърво, което заема средищно място между няколко двойки. Събранията са доста шумни, но на тях не може да се види никаква форма на агресия. Склонен съм да оприлича птичия форум с кръчмите при хората. Наблюденията ми са многократни и изключват предположението,

че съм бил свидетел на някакво случайно събитие. Също така по време на мътенето и на отглеждането на малките, често единични птици от близкогnezдзяща двойка идват да навестят гнездото на съседите, а присъствието на гостите се приема съвсем спокойно и с пълно доверие. През 2016 г. един британски фотограф с голямо въннение в гласа ми разказа история, в която двамата родители са били едновременно край гнездото с малките и в този момент до тях кацнал втори мъжки.

В края на май и първите дни на юни 2017 наблюдавах късно изграждане на гнездо от авлиги. По това време малките на останалите вече са били излюпени. Гнездото бе построено ударно за 3 – 4 дни, но в направата му участваха две двойки или поне 4 птици. За мен все още остава загадка поведението на помагачите птици – точно в този момент те би трябвало да имат новоизлюпени малки. Най-реалистична обаче бе алтернативната хипотеза – че помагачите



Женска авлига се храни с друга любима и предпочитана храна – малки ларви на пеперуда



Любима храна са плодовете на дребен полудив сорт грозде

са зрели мъжки и женски индивиди, но не са брачна двойка, а просто възрастни птици останали без брачен партньор за сезона. През първата седмица на юли 2019 имах щастието да наблюдавам също толкова интересно поведение на женска авлига. Натъкнах се отново на необичайно късно изграждане на гнездо по време, когато малките на нормалните двойки отдавна би трябвало да са напуснали гнездата. Птицата носеше материали и изграждаше гнездото, но липсваше мъжки, който да партнира и охранява. Вместо обичайните 5 – 6 дни гнездото беше завършено почти напълно за 8 – 9. След което авлигата изчезна, без да бъде притеснявана по какъвто и да е начин. Семантиката на това поведение за мен означаваше, че женската птица, останала за сезона без партньор се упражнява през свободното си време в изграждането на гнездо и придобиването на умения, които ще са ѝ необходими в живота.

Нашата малка семейна къща в Червен се намира на красиво панорамно място, което от около 40 м. височина ми откриваше великолепна гледка към селото, каньона на река Черни Лом и среднове-

ковната крепост. Благодарение на него установих една от първите особености за авлигите – необикновено голямата им концентрация в крайречните райони. Тези констатации бяха потвърдени по-късно при теренни проучвания и обхождания на долините на Бели, Мали и Русенски Лом – крайречните горички и дървета се пукаха по шевове от авлиги. Започнах да намирам и гнезда на авлиги, които висяха на не-голяма височина точно над водата. Малко по-късно направих

изследвания на крайречния район около бившите рибарници край село Басарбово. Високите панорамни скали отново ми помогнаха в наблюденията, които показаха още по-голяма концентрация на авлиги, може би заради наличието на голям брой рибарници покрай реката. Започнах да откривам гнезда, които висяха над водата и на рибарниците. Над малкия канал, който ги снабдяваше с вода от реката, също висеше гнездо на авлига, в съседство с гнездо на торбогнезден синигер. Авлигите с охота ползват гнездов строителен материал от кочаните на папура във влажните зони. Гнездата, построени с такъв материал, видимо са съвсем различни от гнездата, построени извън влажните зони. Ако искате да наблюдавате и снимате естествения процес на събиране на материал за гнездо от авлиги, бъдете между първи и пети май във влажна зона с папур, в близост до единични дървета и река. През 2016 и 2017 г. мои клиенти с плаващи укрития направиха отлични фотографии на авлига в рибарник. И тази година за пореден път открих гнезда върху върби, които се намираха в изцяло заблатени места. В моите очи авлигата вече изглеждаше не

само като птица на крайречните хабитати, но и такава на влажните зони.

Тази особеност на авлигите е отразена и в името, открит след проучване. У нас авлигата има различни народни имена – гроздарка, златен кос, профирка, саръасма. Повечето са свързани с цвета на оперението или с хранителните ѝ предпочитания. Турското наименование – саръасма – е съчетано от двете особености (от тур. саръ – жълт; асма – гворна лозница). Етимологията обаче на първото и основно име на птицата – „авлига“ – за мен бе неясно, докато не ми се наложи да се занимавам по друга линия с ...река Волга. Руските източници обясняват произхода на името на великата евразийска река с праславянската гума „Vьlga“ (ср. вѣлгый – волога – влага), или казано по-просто – „Волга“ означава голяма влага, голяма вода или просто река. Руското име на авлигата пък е „иволга“ и руски лингвисти считат, че то има същия праславянски произход, но обясняват името на птицата с древна представа, че авлигата е предвестник на гъждове. Името „иволга“ звуково е много близо с наименованията на птицата в литовския език – „volunge“, в латвийския – „vālodze“, в украинския – „вильга“, в белоруския – „авяльга“. Направих консултация с известен полски орнитолог за местното име на авлигата „wilga“. Отговорът, който получих, не предизвика никаква изненада. На полски гумата „влага“ е „wilgość“ (вильгоч), т.е. името на авлигата „wilga“ се свързва с нещо влажно, мокро. Като последно усилие проверих как стоят нещата в сърбохърватските езици. Произходът на хърватското наименование на авлигата „vuga“ и сръбското „златна вуга“ се обясняват отново с праславянската гума за влага „Vьlga“.

В заключение мога да изразя тезата, че гумата „авлига“ произхожда от древна



Илиян Вълчанов е роден в Русе. Учил е в Икономическия университет във Варна, но истинската му любов е към природата и фотографията. Снима птици от 2006 г. главно в района на Природен парк „Русенски Лом“ и село Червен. От 2013 г. като организатор и гид се занимава с фотографски туризъм за снимане на птици.

праскитска (праславянска) гума „Vьlga“, която означава „влага“. В орнитологически контекст „авлига“ означава „влажна птица“, която предпочита влажни места, места близо до реки и езера. Впрочем, за 15 години системни наблюдения на този вид не съм виждал авлига да пие вода. Но пък много пъти съм бил свидетел на нейното къпане, което наподобява това на пчелоядите. Птицата зависва за кратко време във въздуха и от 2 – 3 метра се бухва във водата, а след няколко секунди излита във въздуха. Думата „авлига“ е тъждествена с аналози от почти всички източноевропейски езици. Тази констатация означава още, че древните ни прадеди са имали много точна представа за дълбоката същност на биологичното разнообразие, което ги заобикаля. ■

Растенията в бита и културата на древните народи

Нина Бакърджиева

Растенията са съществен дял на екосистемата, в която човечеството живее и се развива, гради своите обществени правила, осигурява своите материални ресурси, формира своето отношение към света и своята история.

Първобитните хора са взимали от природата това, което त्या им е предлагала, в количества, достатъчни за задоволяване на непосредствените им нужди. Те са били ловци и събирачи, в търсенето на прехрана е трябвало да се справят с опасна „конкуренция“, а възможностите им за избор са били ограничени. Науката не знае колко е продължил този период в развитието на човека, нито кога точно е започнал, а за негов край се приема „революцията на одомашняването“ – когато човекът се досетил, че трябва сам да отбира и отглежда растения и животни. Този процес също е бил продължителен, някакви следи за него са датирани от преди около 12 000 години. Промяната се оказала много полезна и ефективна. Основната растителна храна била осигурена в достатъчно количество, за да осигури преживяване и

разпространение на вида. С много находчивост хората се научили да осигуряват добри добиви от зърнени и зеленчукови култури,

а това създавало възможности за разгръщане на активна стопанска, обществена и културна дейност още в древните човешки общности. Успешно се трупали знания за околния свят, развивало се изкуството, архитектурата, медицинските практики и др. Във всички тези дейности на хората присъстват и имат значима роля растенията – културни и диворастящи.

Преди около 7000 – 5000 години в Месопотамия – земята между реките Тигър и Ефрат – се заселва племето на шумерите, които изграждат считаната за най-древна високоразвита цивилизация. Имали са писменост, умеели да записват и запазват наученото на глинени плочки и от оставените све-

генция учените откриват, че са имали високо ниво на познания и добре развити технологии. Постиганията им в изкуството, строителството, правото, медицинските науки били значителни. На мястото на заселването им, освен пустинни и полупустинни области, съществували и ограничени по площ плодородни земи, намиращи се между многобройни езера, блата и разливи на реките. Основен източник на прехрана е било земеделието, още тогава били отглеждани зърнени култури като ечемик и лимец. Лимецът е вид дива пшеница (*Triticum daeoticum*). Употребата им за храна датира от преди около 8000 години пр. Хр. и одомашняването им е ставало почти паралелно. В процеса на окултуряването по-широко приложение получава двузърнестия лимец (*Triticum dicoccum*), който дава по-високи добиви и може да вирее при по-бедни планински терени, в сравнение с еднозърнестия (*Triticum monoccum*). Освен месо и риба, храната на шумерите е включвала хляб, плодове и антична бира (тази напитка е била много по-различна от съвременната бира). Консумирали са също така зеленчуци.

За изхранване на увеличената популация било необходимо да се отвоюват още плодородни площи и да се осигурят високи добиви. За тази цел шумерите изграждат система от напоителни канали, диги и бентове за предпазване от наводнения, отводняване на заблатените места и напояване на земеделските площи.

Това е станало през петото хилядолетие пр. Хр. и вероятно е първата регулираща водите система в историята на човечеството. Използвана е главно водата на реките, но е имало и приспособления за улавяне и съхраняване на дъждовна вода. Всичко това е предпоставка за развитие на интензивно земеделие и високи добиви. Археологически разкопки сочат, че дървеното рало и първата редосеялка са дело на шумерите. Те са познавали свойствата на диворастящите растения от полето и горите и ги използвали за целите на медицината, строителството, направата на хартия и др. На глинените плочки са намерени и рецепти за приготвяне на компреси и мазила с екстракти от круши, смокини, сливи, мащерка, мирта, а също дървесна смола от преди 6000 години (около 4000 години пр.Хр.). Шумерите са познавали, ценяли и за първи път культивирали около 3400 години пр.Хр. растението опиумен мак (*Papaver somniferum*), като течността от чашките използвали като лекарство за сън, успокояване на болки,



Двузърнестият лимец (*Triticum dicoccum*) дава по-високи добиви и е изиграл важна роля за развитието на човешката цивилизация. Снимка Wikipedia



Алое вера (Aloe vera) било познато на шумерите. Наричали го „дар от боговете“. Още тогава са считали, че то укрепва организма

но и като специален стимулант. Отглеждали и алое вера (*Aloe vera*), което наричали „дар от боговете“. Още тогава са считали, че то укрепва организма. Шумерите са имали усет към красотата и са харесвали и отглеждали цветя. Намерен при разкопки паметник на архитектурата, построен от шумерски майстори, дава сведения за конструкция, представляваща тераси с насипна пръст, където е имало цветни градини. Това са първите изкуствени градини, съществували повече от хиляда години преди прочутите вавилонски градини.

На друг континент, приблизително 3 – 4 хилядолетия пр. Хр., в южната част на Америка, живеело племето на майте. Населяваните от тях земи обхващали част от полуостров Юкатан, възвишенията на Сиера Мадре де Чианас и южните низини на тихоокеанското крайбрежие. Характеризират се с множество езера и планински терени. Две хилядолетия пр.Хр. те изграждат първите си селища, а земеделието им е било в ранна фаза на развитие. След това се появяват по-сложни градски структури. Нуждата от повече площи за отглеждане на растителните култури се решава

с периодично изгаряне на част от горите. Слага се началото на отглеждане на основните хранителни култури за кухнята на майте. Това са царевица (основна част от храната), фасул, тиква, люта чушка (това са плодове на тропически храст от р. *Capsicum*) и гр. Царевицата е имала място и в религиозните им култове, като богът на жътвата

та Юм Кааш е изобразяван като юноша с украшение на главата от листа на царевица. Отглеждали са също тютюн, памук и какао. По това време се появява



Релефно изображение на бога на жътвата при майте Юм Кааш. Изобразяван е като млад човек с глава, овенчана с листа на царевица и държащ в ръце гърне с кочани.
Снимка Wikipedia

монументалната архитектура, слага се началото на развитие на математиката, астрономията, медицината, създава се писмеността. Какаовите зърна са били и платежно средство при търговията. Приготвяли са пикантна пенлива напитка от какао, вода, мед, люта чушка, царевично брашно и др., която едва ли би била по вкуса на днешните хора. Познато им е било и сапуненото дърво, наричано „амоле“, корените на което били използвани като сапун за пране, миене на ръце преди и след хранене и др. (*Sapindus saponaria*). Маите са били естети и в облеклото си. Приготвяли хубави тъкани от памук и влакно на агаве. Украсявали ги с природни багрила.

Да разкажем малко повече за царевицата. Родината ѝ е Южна Америка. Одомашняването ѝ започва още преди

около 7500 – 12 000 години. Окултурени разновидности на царевицата постепенно обхващат обширни площи в Северна и Южна Америка. Има няколко теории за произхода им. Най-общоприета е теорията, предложена от световноизвестния руски генетик Николаѝ Вавилов през 1931 година, според която това става при одомашняването на растението теосинт от род *Zea*. Както съобщава един обзор от 2004 година, публикуван в списание *Annual Review of Genetics*, молекулярният анализ сочи само една форма на теосинта (*Zea mays ssp. Parviglumis*), като прародител на царевицата. Това непознато в Европа и другите континенти растение е пренесено от Христофор Колумб и първоначално е отглеждано в дворцовата градина на испанския крал като непознато растение,



Сапуненото дърво (*Sapindus saponaria*) е било познато на инките и използвано за поддържане на хигиена. Снимка Wikipedia

но много бързо се разпространява в цяла Испания, Франция, Португалия, а по-късно стига до Балканите и Османската империя. Днес се отглежда на много места по света.

Царевицата е основна храна и за две относително по-късни цивилизации на американския континент – ацтеките и инките. Ацтеките създават една от най-високоразвитите култури през XIII век. Основатели на империята са индианците от племето *мешика*. Те обитават част от Мексиканската низина, в която са разположени пет езера и блатисти терени. Тъй като основният им поминък е било земеделието, те е трябвало да си осигурят колкото е възможно повече плодородни земи. И те изграждат напоителни системи, терасират околните хълмове и прилагат наторяване на почвата. На блатата изграждали тръстикови острови, на които нанасят плодородната почва и ги назовават „плаващи градини“. Там отглеждат царевица, тикви, зеленчуци и цветя. Жените смилали царевичните зърна върху плоски камъни и приготвяли плоски питки тортила, която била основната им храна. Към нея са добавяли боб, тиква, малки люти чушлета, домати, авокадо. Тези основни храни са намерили отражение в култовите вярвания – богът на дъжда Тлалом е изобразяван в цялото си величие как посява боб и царевица. Много широко са използвали диворастящия столетник (агаве), който бил със значителни размери. От сока на растението правели напитката пулке (подобна на бирата), бодлите му служели като игли, листата – за строителни цели, а от влакната правели въжета и приготвяли тъкани. Жените изработвали платове от памук и от влакната на агаве като ги украсявали с типичните геометрични фигури, които и днес наблюдаваме в



Проф. Нина Бакърджиева е биолог, чиято научна кариера се развива в БАН. Нейните научни интереси са в областта на ензимната регулация и еволюция на метаболизма в растенията. Автор е на над 130 научни публикации у нас и в чужбина. Редовен член е на Международното дружество по изучаване произхода на живота

Мексико. Специално от синьото агаве са приготвяли питието *текила*. От зърната на какаото са приготвяли вкусна напитка, която наричали „*чоколатъ*“, тя е вероятният прототип на днешния шоколад. Освен това те са служели и за разменна парична единица при търговски дейности, тъй като ацтеките не са имали монети. Археолозите са намерили рисунки на религиозни церемонии и стилизирани фигури на богове върху хартия, приготвена от пресована дървесна кора – *аматил*.

Империята на инките е една от най-интересните високоразвити цивилизации в доколумбова Америка. Създадена е от южноамерикански индиански племена, живели високо в Андите на територията на днешно Перу от около 2000 години пр.Хр. Инките са притежавали забележителни инженерни и строителни умения. И до днес ни удивяват ар-



Поглед към Мачу Пикчу. Инките терасирали стръмните склонове в Андите, за да засяват своите земеделски култури и създали велика цивилизация. Снимка Христо Мишков

хеологичните следи от градовете Куско и градския комплекс Мачу Пикчу, свидетелстващи за великолепен монументална архитектура и градоустройство. Освен това са построили забележителна пътна инфраструктура, която е свързвала малки и големи селища. Правили са висящи мостове над пропасти и планински клисури, поддържани с дебели въжета от растителни влакна. Странен е фактът, че инките са постигнали това без да познават колелото и без да имат писменост. Основа на стопанството им е било земеделието. Поради планинския терен са терасирали планинските склонове, снабдени с ефикасна напоятелна система, наторявали са почвата с гуано. Освен царевичата, основната храна е включвала още киноа, картофи, тиква и боб. Киноата (*Chenopodium quinoa*) е растение с висока хранителна стойност и е култивирана преди 3000

– 4000 години в района на Андите. Била е основна храна на индианците. Те смятали растението за свещено и дар от боговете. Вирее при неблагоприятните условия на разрежения въздух на високите планински плата. Тя не е житно растение и се консумират главно семената, но и листата се използват като листни зеленчуци. Семената са богати на незаменими аминокиселини, калций, фосфор, магнезий и желязо, протеини и диетични фибри. Не случайно ООН обяви 2013 за „година на киноата“, като една истинска „супер храна“. Семената се варят като ориз и са основа на различни ястия. При нашествието си испанците не оценили киноата и изгорили насажденията. Инките обаче запазили растението на високи и недостъпни места в планината.

В северната част на Африканския континент по поречието на река Нил сред



Папирусът (Cyperus papyrus) не само е служил за прехрана на древните египтяни, но е позволил запазването на културата им

обширна пустинна местност се ражда античната египетска цивилизация (около 3150 години пр.Хр). Тя оставя богато наследство, което говори за нейното величие. Да споменем само монументалното строителство на градове, храмове и пирамиди, бурното развитие на математиката, медицината, литературата и особено – ранната писменост. Египтяните умело използвали благоприятните условия, които създават периодичните приливи на реката, носещи плодородни наноси и изградили мащабна напоителна система. Така долината на Нил станала богата и щедра земя. Те развивали ефективно земеделие и получавали богата реколта от зърнени храни, пшеница, ече-

мик и гр. От тях се приготвяла основната храна – хляб и бира. Зърното било съществен компонент за търговията. В плодородната долина на Нил са растели и много други растения, вкл. плодове и зеленчуци. Имало в изобилие фурми, смокини, ябълки, грозде както и лук, чесън, праз, леща, марули, нахут, бакла, леща и репички. Тези растителни продукти са били обичайната храна, заедно с хляба и бирата за населението. Месо от птици и риба са присъствали предимно в менюто на по-богатите. Край реката и блатата са растели в изобилие папур и папирус, две много ценни растения. Папурът (р. *Typha*), е многогодишно тревисто растение с пълзящо коренище. Надземната част се употребявала при строителството на малки къщи, изработка на тъкани и за декоративни цели. Папирусът (*Cyperus papyrus*) произхожда от тропиците на Африка. Расте в спокойни негълбоки води, каквито има много в поречието на Нил. Достига до 4 метра височина и понякога образува по бреговете зелени стени. Имал е голямо значение в живота на египтяните. Като храна те използвали главно коренищата, които са богати на скорбяла – сурови, печени или варени. От влакната в стеблото се изработвали хубави тъкани, подобни на ленените. Също така от тях правели въжета, канани, сандали и дори малки лодки, а с тях попълвали цепнатини при кораби и големи лодки. Но това, което оставя съществена следа в историята на човечеството е, че от сърцевината на стеблото е правена хартия, прочутите папируси. Благодарение на тях имаме сведения от преди 4000 години. На папирусите древните мислители са оставили писмени сведения за знанията, философията, литературата, религиозните вярвания и култове, за изкуството, медицината,

личностите и устройството на древното египетско общество, които се изучават и до днес. Десетки хиляди от тях са били събрани в Александрийската библиотека. Може да се каже, че растението папирус е помогнало да се разбере по-пълно историята на древния Египет, а и не само на него.

Разнообразието на диво растящи и градински цветя е било много голямо – рози, маргарити, мак, ирис, мирта, жасмин и др. И египтяните са ги ценели и използвали за различни естетически и практически цели. Присъствали са при тържества и култови церемонии като са придавали съответен колорит и смисъл. При украсата на домовете са използвани вази с няколко отвора, като във всеки е поставяна клонка или стрък по вкус – една своеобразна икебана. Букести и венци са оставяни на статуите на боговете. Украсявали са храмове и дворци. Намерени са в гробниците на фараоните над техните мумии. Правени са от мак, зеленика, метличина, плодове от мандрагора, листа от лотос и др. Много цветя и дървесни видове са



Лотосът (Nelumbo nucifera) е бил изобразяван като „Трон на боговете“ в древноегипетското изкуство

използвани в козметиката. Известно е, че богатата египтянка е държала много на финото ухание на своите парфюми. Чаровната царица Клеопатра сама е избирала съставките им. И е имала своя индивидуална „линия“. Едно цвете има свое изключително място в живота на древен Египет. Това е лотосът (*Nelumbo nucifera*) – красиво водно растение. Приемали са го като символ на сътворението и на Слънцето – като източник на живота, на творческото начало, на Вселената, още на красотата, на стремежа към по-добър свят. Рисували са го като трон на боговете, но той е бил и символ на държавността, скиптерът на фараоните е представлявал лотосов цвят с дълга дръжка. Изображението му се открива в цялото египетско изкуство – намира се в дворците, в лотосовидните капители на колоните в храмовете, в женските накити. При погребалните ритуали е символ на възкресението. Особено място като свещено растение е имал синият лотос. Неговият цвят се отваря с изгряването на слънцето – в средата е жълт, а венцелистчетата са сини като небето, вечер отново се затваря. Цветовете и листчетата са намерени при мумиите на Тутанкамон и Рамзес II.

Растенията са имали важна роля в живота на древните общества. Те са им давали материално благополучие, естетическа наслада и основа за интелектуално развитие. Може да се каже, че древните народи са постигали равновесие между човешката многостранна активност и природната среда, в която важен компонент е големият, многообразен и богат растителен свят. И вероятно именно това е позволило изграждането на високоразвити цивилизации, центрове на забележителна материална и духовна култура и прогрес. ■

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

Димитър Иванов

Някога, преди милиони години, на територия, разположена близо до Южния полюс, са били разпространени обширни дъждовни гори. Свидетелства за тези, странно изглеждащи днес, твърдения са открити в седименти, извлечени от сондаж на морското дъно край Западна Антарктида, за който съобщава списание Nature. Високите нива на атмосферния въглероден диоксид и отсъствието на ледена покривка на Антарктида са сред най-вероятните причини за високите температури и възможността за разпространението на подобен тип гори толкова на юг. Но дали само високата концентрация на CO_2 е била достатъчна, за да поддържа високи температури толкова близо до полюса?

Чрез комбиниране на микро- и макропалеонтологички, седиментологички, геохимични, минералогички и палеомагнитни данни, както и изображения с рентгенова компютърна томография, е направена реконструкция на палеосредата през средната креда в района на шелфа в море Амундсен, Западна Антарктида. Поленът, фосилизираните корени и редица геохимически доказателства потвърждават съществуването на една богата горска фитоценоза, която се е развивала на по-малко от хиляда километра от Южния полюс.

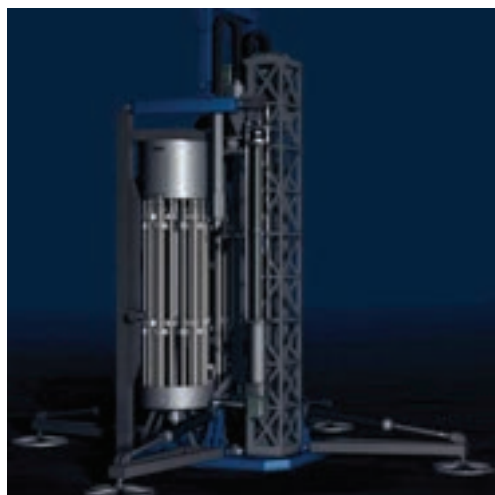
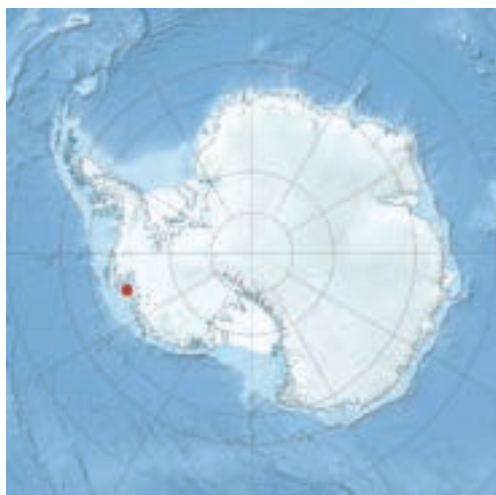
Фосилните находки, документиращи антарктическата сухоземна среда по време на максимума на кредното затопляне, са изключително редки, особено в териториите на юг от южния палеополарен кръг. Тези данни обаче имат изключително важно значение за създаване на адекватни модели за кредния период и за прогнозиране на размера на въздействието на увеличената концентрация на CO_2 в атмосферата върху големите ледникови щитове в полярните райони.

В своята история от над 4.6 милиарда години Земята е преминала през различ-

ни периоди с разнообразни климатични условия – от почти повсеместни залежвания до епохи на глобално затопляне и високи температури. Кредният период (от преди 144 до 66 милиона години) е бил един от най-топлите периоди на Земята през последните 140 милиона години, с нива на атмосферния въглероден диоксид над 1000 части на милион (ppm). За сравнение, днешните нива на въглероден диоксид в атмосферата са средно около 407 ppm и са най-високите за последните 800 000 години.

В сондажната ядка от морския шелф на море Амундсен, където днес се намират бързотопящите се ледници Туейтс (Thwaites) и Пайн Айленд (Pine Island), учени откриват важни палеоботанични данни. Още преди да направят гетайлен анализ на сондажната ядка, те разбират нейния уникален характер – в голните три метра на сондажа, съответстващи на средната креда, се на-

блюдават следи от корени. Данните от поленовия анализ показват, че в района са били разпространени древни гъждовни гори, съставени от иглолистни дървета, папрати и цъфтящи растения. Основни растителни видове в тези гори са били представителите на погокарпусовите (*Podocarpaceae*) и араукариевите (*Araucariaceae*) растения (от иглолистните), с участието на дървовидни папрати от род *Cyathea*. Значително е било и присъствието на сфагнов мъх (*Sphagnum* L.), който е участвал в образуването на тънкия слой от лигнитни възлища. От цветните растения най-широко застъпени са били представителите на протеевите (*Proteaceae*). Тези гори може да се разглеждат като прародител на съвременните австралийски умерени гъждовни гори, разположени по югоизточното крайбрежие на Австралия, като и в Тасмания и Нова Зеландия. Геохимичният анализ на се-



Карта с местоположението на изследвания сондаж. Сондирането е осъществено с дистанционно управляваната сондажна машина за морско дъно MARUM MeBo70 (дясно). Вземането на проби от тези пластове с помощта на конвенционални техники за сондиране не е възможно



Преди около 90 милиона години на по-малко от 1000 километра от Южния полюс са били разпространени дъждовни гори с богато видово разнообразие. За сравнение, българската антарктическа база, която е разположена на о-в Ливингстън, се намира на 3040 км от Южния полюс. Повърхността на о-в Ливингстън е почти плътно покрита с постоянна ледникова шапка през цялата година. (Картината се основава на палеофлористична и екологична информация, получена от палинологични, геохимични, седиментоложки и органични биомаркери. Оригинален размер на картината: 83,8 см × 41,5 см, Алфред-Вегенер-Институт)

гументите не показва следи от сол, което е допълнително доказателство за отлазването им в сладководен заблатен басейн.

За първи път палеоботанични данни от седиментните скали от ледения континент предоставят данни за растителността и климата толкова близо до Южния полюс преди 92 до 83 милиона години. Древната растителност свидетелства колко топла е била Земята през средната креда. Палеоклиматичният анализ на фосилната растителност показва, че средните годишни температури са били около 13°C, като през лятото температурите са достигали от 20°C до 25°C. Днес, в нашата страна,

средните годишни температури са около 11°C, т.е. с около 2 градуса по-ниски от тези на Антарктида през средната креда!

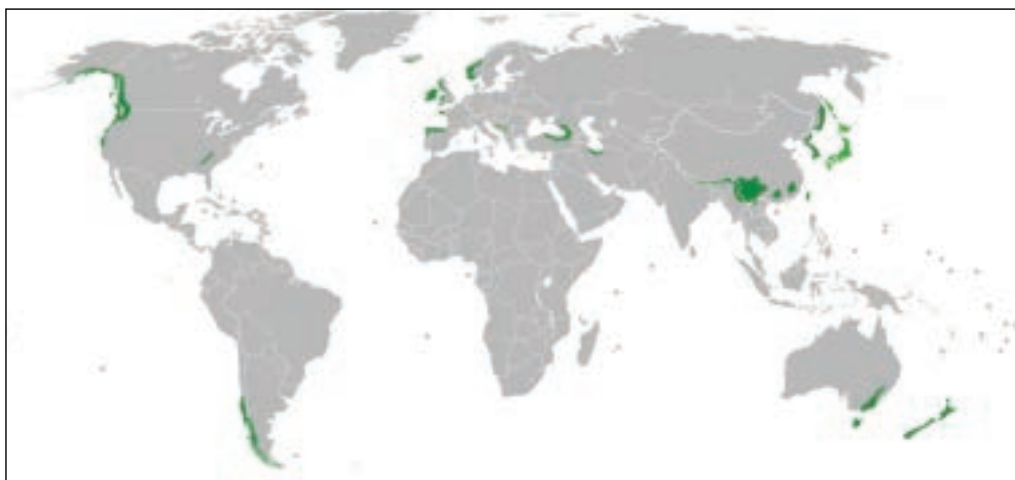
Много важен е следният въпрос в контекста на разглежданите дъждовни гори: как е било възможно да съществуват горски екосистеми толкова на юг? Тези територии са били разположени зад Южния палеополярен кръг, на по-малко от 1000 км от Южния полюс! Очевидно климатът на Земята е бил силно парниково повлиян, при това със значително по-ясно изразен парников ефект, отколкото се смяташе досега. Получените резултати показват, че концентрацията на въглеродния диоксид в

атмосферата е била между 1120 и 1680 ррт. Това обяснява в значителна степен високите температури и възможността дори в продължение на четири месеца полярна нощ на Антарктида да е съществувал умерен климат без пряко слънчево греење. Наличието на дъждовни гори допълнително е подсилвало парниковия ефект. Разстенията участват активно във водния цикъл и в евапорацията (изпаряването). Отделената от тях водна пара в резултат на жизнените процеси осигурява допълнителен парников ефект. След възлеродния диоксид, водните пари в атмосферата са един от най-важните парникови газове. Но дали парниковият ефект може да обясни изцяло високите температури и липсата на ясно изразена амплитуда на климата?

Умерен климат на такава висока географска ширина, с повече от четиримесечна полярна нощ изисква комбинация както от много високи концентрации на CO_2 в атмосферата, така и от плътна

растителна покривка на сушата, която е с ниски стойности на албедото (отражателна способност на повърхността на телата) и съответно, високи стойности на поглъщане на слънчева енергия и слабо изразена сезонност. Стойностите на отразената светлина при съвременните горски екосистеми са от порядъка на 10%, докато снежната покривка отразява до 80% от слънчевата светлина, достигаща повърхността на Земята. Това до голяма степен изключва съществуването на каквато и да е значителна легена покривка на Антарктида, както и наличие на морски лед около континента през средната креда. Съществуването на ярка бяла легена покривка на Антарктида би отразила голяма част от постъпващата слънчева светлина обратно в космоса, запазвайки сушата студена, така както се случва в наши дни.

Що се отнася до значението на ледниците на Антарктида и тяхното топене за съвременните промени в климата,



Фиг. 3. Разпространение на съвременните умерени дъждовни гори



Чл.-кор, проф. Димитър Иванов е завършил биология в СУ „св. Климент Охридски“ през 1985-а година. Работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН. От 2013 до 2021 година е научен секретар на БАН в направления биомедицина и качество на живот, биоразнообразие, биоресурси и екология. Член е на редколегията на списание Природа.

средната креда, но се покачват. Същевременно, континенталните сухоземни маси през изминалите милиони години са променили значително своето разположение и площ под влияние на движението на тектонски плочи на Земята. Това също е оказвало влияние на океанската и атмосферната циркулация, които са се различавали съществено от съвременните.

Едно е ясно – наличието или отсъствието на ледена покривка в полярните области е от огромно значение за цялостния климат на земята. Каква роля могат да изграят подобни промени в бъдеще, все още не е ясно. Сегашната ледена покривка на Антарктида теоретично може да забави темповете на парниково затопляне и да балансира климатичните промени дори ако въглеродният диоксид продължи да се увеличава в атмосферата. Мога да завърша този разказ със заключението, че „леденото“ настояще на планетата е голям подарък и ние трябва да направим всичко възможно, за да го запазим. ■

трудно е да се направят преки изводи. Днешните нива на въглеродния диоксид в атмосферата са много по-високи от нивата за



Шумът и изкуственото осветление променят поведението на птиците

Екип от 13 американски и канадски учени публикува през м. ноември 2020 г. в авторитетното английско списание *Nature* резултатите от интересно многогодишно изследване на влиянието на шума и осветлението в големите населени места на САЩ и Канада върху размножителното поведение, храненето и миграциите на птиците на американския континент. Отдавна е известно, че градският шум и осветлението имат редица негативни ефекти върху човешките сетива и поведение в зависимост от тяхната интензивност и продължителност, но дали те оказват влияние и върху поведението на птиците, обитатели на тези населени места не е било обект на специални наблюдения и проучвания досега.

Изследването обхваща период от 50 години на територията на Канада и САЩ и в него са използвани данни и сведения на множество изследователи и природолюбители и от групи научни специалности. За изследване на шума и осветлението върху размножителния успех на птиците, например са наблюдавани над 58 000 гнезда на 124 вида птици на териториите на двете страни.

Един от изводите, до които достигат изследователите е, че изкуственото увеличение на деня чрез осветлението води до по-ранно начало на размножаването на птиците в сравнение с нормалното им размножаване. Това е вероятно да се дължи и на глобалното затопляне на климата, което може да има същия ефект върху размножаването, заключават авторите. По отношение на шума те са констатирали, че птиците, които обитават биотопи с гориста растителност са по-чувствителни и уязвими в тяхното размножително поведение в сравнение с обитателите на открити



Cardinalis cardinalis

тите пространства. Установена е и разлика в звуковата сигнализация на птиците. В гористите райони тя се оказала с по-ниска честота в сравнение със звуците и песните на птиците от безлесните местообитания. Това пък носело риск за звуковата комуникация между птиците, която се отразявала и на по-ниската полова комуникация, а от тук – и на размножителния успех на двойките. Един от ярките изследвани примери за негативното влияние на намалената звукова честота на песните и забавеното размножаване в резултат на негативното влияние на шума в Северна Америка е и обикновеният обитател на американския континент – северният кардинал (*Cardinalis cardinalis*).

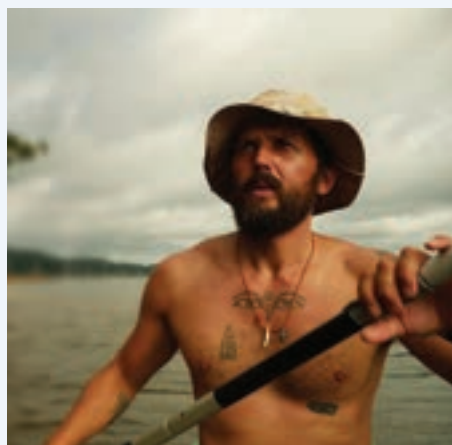
Непрекъснатата експанзия на антропогенен шум и осветление в населените места и около тях има определено негативен ефект върху нормалното поведение и биологията на птиците, които са най-яркият и уязвим компонент от живата природа около човека в градски условия. „Ние трябва да направим много, за да елиминираме и минимизираме вредното въздействие на шума и светлината около населените места и да върнем естествената природна среда в тях“, заключават авторите на изследването.

По Nature

Филип Лхамсурен: „Заболя ме за Амазония“

Български пътешественик преминава през най-обширната
джунгла на планетата

Филип Лхамсурен е роден в Монголия през 1979 г., но израства в България, в Родопите, където работи майка му. Номадският повик в кръвта му го превръща в пътешественик още от детството му. Преминал е през някои от най-трудните места на планетата – Пътя на коприната, монголските степи, сибирската тайга, но своеобразен връх в „кариерата му“ са две експедиции по Амазония, където се справя напълно сам. Автор е на три книги и телевизионен филм за пътешествията си.



– Разкажете накратко как открихте пътешественика в себе си?

Роден съм в Монголия, но детството ми премина в България, защото майка ми дойде да работи тук. Тя много пътуваше и аз още от малък свикнах да съм на път, та и досега никога не ме е свъртало задълго на едно място. В един момент започнах да се стремя да обхождам дивите кътчета на Земята. Живял съм в степи, в тайга, в джунгли. Наричат ме „пътешественик“, но не знам дали е точно. Днес всеки може да „пътешества“ – с влак, самолет, кола. Аз държа на нещо друго – на умениято човек да се справя сам, но и на Приро-

дата с главно „П“. А тя е там, където няма хора или пък хората са малки общности, които живеят в естествената среда, а не я променят. Винаги търся такива диви кътчета. Това ми е интересно, там се чувствам на мястото си, за мен всеки ден там е равен на година в градския живот. Не съм търсач на силни усещания и рекорди. Моята връзка с природата тръгна от моята майка, но и роднините ми в Монголия живеяха по природосъобразен начин.

Има и нещо като вътрешен повик към дивото и към корените ми. Виждате, Монголия е единствената номадска страна, оцеляла и до днес. Вярно, моите роднини там вече са градски хора, уче-



Амазония е най-обширната джунгла на планетата

ни, но все пак пазят тая философия на номадизма, която е преодоляла натиска и на съветската машина да урбанизира живота и в степите. Монголците смятат, че щом имаш гузина вещи – имаш достатъчно, а ако имаш повече, няма да можеш да пътуваш. Това е в пълна противоположност с модерното консуматорство. Номадите живеят и се местят заедно с пасищата и стадата и всичко това е подчинено на дишането на природата.

Като тийнейджър съм живял с номади, мои роднини, с конете, с юртата и много ми хареса. Този живот в степите беше 2 години и след това пак дойдох в България при майка ми, за да

бъда с нея в последните ѝ дни. Бях на 19 години, когато останах сам, нямаш дом, търсех работа и път. Минах през трудни периоди, сменях професии – железар, готвач, емигрирах....така попаднах във Френския чуждестранен легион, където също пътувах много. Все така се случва, с каквото и да се захващам, винаги съм на път. В армията службата е тежка, тренировки, спорт, дисциплина, там научих и нещо твърде важно за мен – техники да оцеляваш в агресивна среда, включително в джунгла. Така открих Амазония. За кратко служих в подразделение, дислоцирано до полигона Куру във Френска Гвиана, откъдето се изстрелват ракетите „Ариана“. Ра-



Всичко кити от живот в дъждовните гори в Бразилия

ботата ни бе да охраняваме различни обекти, включително границата с Бразилия, през която нелегално минаваха златотърсачи.

После поех към Хималаите, пътешествях из Монголия и Южен Сибир – поживях така няколко години. И понеже аз винаги си водя записки, като голядох в България една моя позната ме подтикна да издам написаното в книга. Тя се казва „Душата на човека“ и повлече крак към писателските ми подвизи. После се запознах със сдружение „Байкария“, започнах да работя и организирам детски лагери, туристически програми и т.н. Второто ми голямо пътуване започна от Родопите и с колело стигнах до планината Тянь Шан – отне ми 5 месеца. За него издадох втората си книга, която се казва „Забравените пътища. От Родопите до Памир“. Третата ми книга „Прегръдката на Амазония“ излезе миналата година.

– Защо избрахте Амазония. Тя е далеч от степния порив в душата ви?

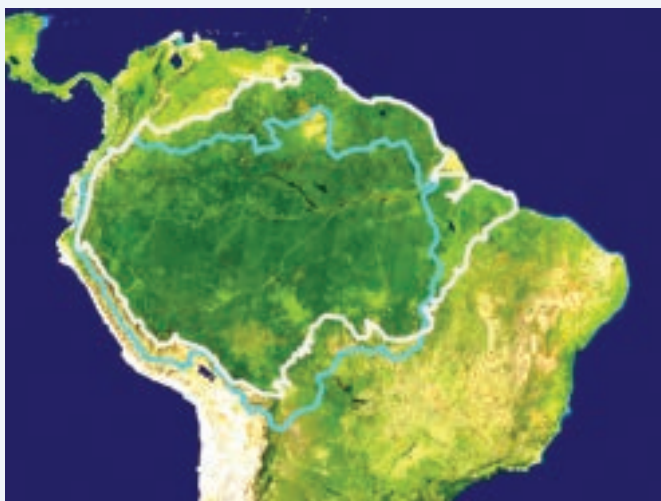
Амазония за мен е най-живото кътче на планетата и най-дивото все още. От дете винаги съм имал желание да плувам в нейните води, пред очите ми са били всевъзможни картини – змии в храсталациите, хищни пирани и очи на каймани във водата. И като пораснах от тази детинска картина се формулира идеята за пътешествието. Чувствам се добре там – сякаш съм дете в магазин за играчки. Вътрешно знаех, че мога да го направя, оставаше само да проуча всеки детайл, да събера нужната екипировка и да реша кога да тръгна. Изработих си позиция – не мисля за това, какво може да ме убие, а за това, какво ще видя в джунглата. Това е като вярата, която помага на религиозните хора. Знам, че не знам много неща, но вярвам, че като съм внимателен, като уважавам средата и тя ще ме пази.

Започнах да се интересувам от предшествениците по този път. Оказа се, че всъщност малцина са прекосявали Амазония. Експедиции е имало, но самостоятелните преходи се броят на пръстите на едната ми ръка. Така че за мен няма значение дали съм трети, шести или десети. Гордея се, че съм един от малкото, тласкало ме е не желание да съм напред в класация, а самото пътешествие.

Всъщност „класическото“ преминаване на Амазония е пътешествие по

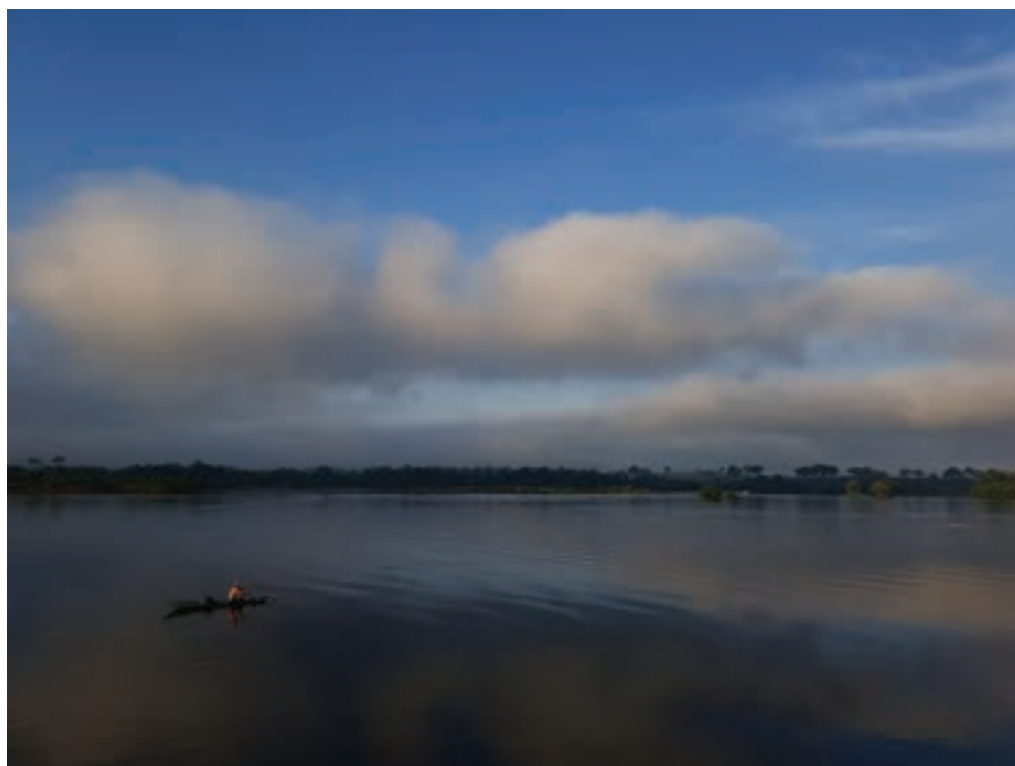
вода. Следва се течението на река Амазонка от извора ѝ в перуанските Анди до Атлантика. Доколкото знам, никой не е минавал изцяло през дъждовната гора. Във втората експедиция реших да включа два участъка пеша през първична джунгла. Първо преминах около 300 км планинска джунгла, а вторите преход бе значително по-дълъг – около 1000 км и продължи един месец, но имах възможността да попадна в изцяло девствена гора. Целият маршрут е точно 5575 км,

Амазония е огромен пояс от екваториални гори (5,5 млн. кв.км), разположени в басейна на река Амазонка. Това е най-обширната джунгла на планетата, през която преминава най-пълноводната река с безброй притоци и има най-значителното биоразнообразие, което все още не е изцяло проучено. Името е дадено през XVI век от



испанския конкистадор Франсиско де Ореляна, защото забелязъл няколко индианки, въоръжени с лъкове и копия. Проблемът за доколумбовите цивилизации в този район също не е изяснен, а все още има и непознати племена.

Първият човек, минал сам с каяк по Амазонка през 1979 г. е Алън Холман, австралиец. Вторият е Майк Хорн през 1997. Известен пътешественик е Ед Стафърд – водещ в телевизия Дискавъръ, той е първият човек, минал пеша поречието на Амазонка сам, така е записан в „Книгата на Гинес“. Той обаче не е бил съвсем сам, с него е имало местни водачи плюс помощник. Четвърти е Уест Хенсън, американец с каяк, която също е имал екип. Така че по списък Филип Лхамсурен е петият, но всъщност е трети, защото с него няма екип. Разбира се, статистиката е несигурна. Не е като при осемхилядниците например – да гледат много очи, да се следи за реда, постиженията и т.н. Тази територия все още е непозната. Разказват се истории за хора, които са минавали траверси през Амазония, но никой не ги знае, а и те самите нямат интерес да се популяризират.



Речна идилия

сиреч 20% от пътя съм минал през джунглата. Още при планирането така се прокарва маршрута, че повече да се движа по вода с кану и с колело, карайки по най-дългата просека през джунглата – Трансамазоника. Най-голяма риск има, а е и най-трудно, при движението пеша през тропическата гора. Моята раница бе 42 kg, половината от теглото ми, носех над 3 kg лекарства, електроника, акумулатор, слънчеви панели, сателитен телефон, надуваема лодка и малко храна. Всъщност вечерята трябва да си я ловиш сам. Най-много риба, но понякога намирах и плодове, много полезни бяха ядките – т.нар бразилски орехи. Ядох и от сърцевината на палмовите дървета, както и каймани, малки, разбира се, те

са достатъчно глупави да ги хванеш и имат вкусно месо. Големите са опасни и умни, заради тях обикновено връзвах хамака си нависоко. Има принцип, колкото е по-гъста гората, толкова по-високо си вдигааш люлката. Освен това преди всяка нощувка разчиствах периметър от шест – седем метра. Така си осигурявах видимост и защита срещу нощни хищници, които ловуват предимно от засада.

Тази среда е много богата на живот и винаги има какво да намериш за ядене. Водата също не е проблем. Имаше потоци с кристално чиста вода, която си я пиеш направо. Вътре в амазонската джунгла има пещери, езера, водапади, планини – най-високата е 3000 метра. Всичко това е пълно с плуващ, пълзящ



Въздушна снимка на завой на Амазонка с горите около нея

и друг дивеч. За хващането използвах мрежа, по-рядко рибарски кукички, тризбец или капан. Моята тактика бе проста – на едно място оставах за 1 – 2 нощи. Ловя си риба, наядгам се хубаво и опушвам останалото, което си нося. Случвало се е да остана без храна, ако не открия подходящо място за лов. Става навик – вървиш и постоянно търсиш храна. В малките потоци имаше скариди, които хващах нощем на челник, очичките им светят в тъмното, събирах по цяла тенджерка. Като имаш това знание, общо взето няма как да закъсаш. Разбира се, не съм живял в охолство, със сигурност съм се хранил по един път на ден, но съм заспивал и на празен стомах. Най-дълго гладувах 4 дни.

Проблем има от голямото потене, пие се по 10 литра вода дневно, но заедно с потта губех критични дози минерали и соли. Организмът няма начин да възстановява баланса. От това пък получавах крампи, понякога направо падах от схващанията на мускулите. Веднъж стана направо опасно, прескочих паднало дърво, кракът ми се схвана, ранницата натежа, паднах и точно срещу мен имаше отровна змия бушмастър (*Lachesis muta*), тя зае агресивна позиция, а аз – не знам как – успях да направя отскок. Това бе най-опасният момент от всичките ми срещи със змии. Знам, че са били наоколо, виждал съм, но те бягаха от мен. Аз вървях с тежка ранница, стъпвах шумно, чупех клонки, а змиите усещат тия виб-



Изсечените и изгорени гори са наистина тежестна гледка

рации и просто се дърпат от пътя ти. Има опасни животни, но те общо взето те усещат много преди да ги видиш и се отдръпват. Натъквах се няколко пъти на стъпки от ягуар, усещах и мириса на урината му, с която той си маркира територия. Аз също използвам подобна тактика. В армията ме бяха научили, че когато се наложи да останеш в джунглата, трябва да очистиш място за бивак и след това да уринираш във всеки ъгъл – нещо като бележка за големите котки, че тук има здрав мъж от 80 kg, който ще бъде трудна плячка и е по-добре да се заобиколи. Всеки ден, разбира се, нахлуваха и нормалните човешки страхове, особено когато лежа свит в хамака и осъзнавам колко съм безсилен. Впрочем – дори да

се страхуваш, в един момент умората те отнася и заспиваш. Свиквах бързо с този психологически ритъм – просто му се подчинявах. Постигах съжителство с природата, чувствах се като един от дивите зверове и това ми харесваше. А вечерта, като запалю огън, идва и нещо като блаженство. Всъщност, за да запалиш огъня трябва доста да се потрудиш – почти няма сухи дърва, всичко е влажно, накрая все пак сядаш и си печеш вечерята. За мен това бе велико изживяване. Опитвах се също да разбера тайните на природата. Въпреки че ми липсва специализирано образование на ботаник или биолог от дете проявявам интерес към природните науки. Всичко ми бе интересно. От Амазония събрах

някакви гребни същества, насекоми, както и семки, костилки, растения, които останаха в Бразилия, защото по закон е строго забранено да се изнасят. Дали съм открил нещо ново – кой знае? Една нощ видях група малки прилепи като гроздове да висят, но под водата, закачени на корени и заляти. Стоят си там и като мине някоя малка рибка я хващат, излизат от водата и си я хапват. После се разрових и открих, че науката познава рибоядни прилепи, но те ги ловят от полет. Яд ме е, че не успях да ги снимам. По-късно се опитах да се свържа по сателитния телефон с Боян Петров и да го питам дали знае за такива прилепи, но научих, че е загинал при изкачване на Шиша Пангма. Сега искам да се свържа с Природонаучния музей или с други институции. Аз така или иначе ще ходя пак на такива експедиции, мога да върша работата и на тях.

– А какво повече ви стимулира – личното предизвикателството, това да си поставиш цел, да преодолееш изпитание или срещата с Природата и животата в нея?

В реалността не могат да се отделият. Като опознаваш природата, едновременно с това изследваш и себе си. Борбата с предизвикателствата е духът на приключението, а от друга страна е изследователският порив. Те са в симбиоза. Аз съм интровертен човек по принцип и това ме прави самотатъчен. Самотата никога не ми е тежала. А и винаги съм фокусиран към това, което правя. Отдушник ми бяха дневниците. Всяка вечер записвах какво ме е вълнувало през деня. Това бяха доста приятни мигове. Благодарение на порива ми да пиша на терен книгите ми се оформят лесно, впечатленията са непосредствени, а размишленията са неоправдани – просто презглеждам записките и махам повторенията.

– Нямахте ли опасни срещи в джунглата?

С хората са най-опасните срещи. През 2015 година се опитаха да ме убият в Перу, в един от ръкавите, близо до колумбийската граница. Трима души ме викаха, усетих, че имат лоши намерения.



Каквото си хванеш през деня – това ще вечеряш край огъня



*Горските пожари в Амазония са бедствие, застрашаващо цялата планета
Снимки: авторът, Румен Койнов, Интернет*

ния и избягах към галечния бряг, това бе в гъждовния сезон, реката бе много широка, после чух, че стрелят по мен, но разстоянието бе голямо, за да ме улучат. Опасявах се, че ще тръгнат да ме преследват. После три седмици се спусках по реката в пълна параноя – щом чуя гвизгачел, гледам да се скрия. После ми откраднаха канута, аз успях да се придвижа с надуваема лодка до границата с Бразилия на 400 км. Там си отгъгнах, намерих общежитие, нахраних се нормално, а през нощта гвама души разбиха вратата и посегнаха към раницата. Бях обезумял, скочих към тях с мачетето, те избягаха и оставиха раницата.

Иначе по Амазонка е широко разпространено речното пиратство. Местни общности нападат и обират кораби, включително танкери. Източват горивото и го продават по реката. А пътешественикът за тях си е направо плячка. Няколко месеца преди да тръгна една

британска пътешественичка, опитваща да премине сама, бе убита близо до град Коари. Това, че толкова малко хора са преминали Амазония сами е защото са имали проблеми с хората, а не с диви животни. Реално животинският фактор също крие опасности, но това са 7 – 8 вида отровни змии, някои комари и насекоми, които са преносители на тропически зарази. Всъщност единствената постоянна опасност е самата джунгла, нейната монотонност от безкрайни гори, където гори местните успяват да се загубят. Ориентирането в тази среда е ключово.

– Сега гомвите трета експедиция пак по Амазония. Как намирате средства?

Чрез частни лица и спонсори. Генерален спонсор ми беше Виваком, с тяхна помощ с Румен Койнов, който ми помага в Бразилия, заснехме филм. Честно каза-

но, трудно е да се преговаря с повечето фирми, защото бизнесите влагат средства в постигането на цели, свързани с някакви рекорди, а това е против моите разбирания. Финансирам се и от книгите, от лекции, както и от туристически програми.

– Амазония е белият гроб на планетата, видяхте ли какво става с горите там?

Вижда се и е много тягостно. Гората в Южна и източна Амазония се изсича методично. Когато пътувах през 2018 г. Болсонаро стана президент, а приятели в Бразилия ме предупреждаваха за съдбата на горите, които се унищожават, за да се освободи земя за пасища и земеделие. Сблъсках се с горски пожари. След тях остават грозни петна, а горите не могат да се възстановят. Почвеният слой е тънък и ерозията бързо го отнася. Амазонската гора не е като сибирската, в която дърветата се връщат след пожар или изсичане. В джунглата на един хектар има 500 вида растения, като ги подпалиш и тоя зелен пъзел не се запълва. Там растенията живеят някак комплексно, в симбиоза и като се махнат големите дървета и другите видове загиват с тях. Не случайно и в зоопарковете има малко животни от Амазония. Те не могат да се пригледят към живот в различна среда, дори и климатично да е сходна. Не желаят да се чифтосват и възпроизвеждат.

Амазония е нещо цялостно, уникален биологичен и екологичен резерват, най-голямата държовна гора на планетата и най-големият резервоар за сладка вода, който е на път да загине...40 дни се движих из тази обругана земя, джунглата беше превърната в савана. Слънцето ме напичаше по цял ден, нямаше дървета, под които да се скрия, гладувах, защото реките бяха пресъхнали или отровени с живак. Това почти ме отказа от експедицията. Изгвах от най-дивата, западна част на Амазония, бях се сродил с джунглата, а сега виждах как тя умира. По дървосекаческите пътища се натъквах ежедневно на смазани животни, маймуни, змии, антилопи, заради прахоляка и пясъка от изсъхналата земя носех постоянно кърпа върху лицето си. Мисля си, че моята мисия е не толкова да се хваля, че съм преминал самостоятелно Амазония, а да използвам вниманието към мен, за да разкажа, че амазонската джунгла е наистина в опасност. Искам хората да чуят какво не е наред със света. Не е нужно физически да са там, за да разберат, че климатът се променя бързо. Всички ние имаме задължения към Земята, днес вече не може да се отлага, нужно е да се поеме отговорност на момента. Така завършва и книгата ми „Прегръдката на Амазония“. Всъщност завършва песимистично, защото това, което видях, е директен поглед към края на света. ■

Интервюто взе Христо Мишков

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

Николай Спасов

През 2020 г. музеят навърши 30 години от създаването си. За основа на музейните колекции е послужила уникалната училищна сбирка, събирана от ученици на гимназията в Асеновград, под ръководството на учителя по биология Димитър Ковачев, който организира с тях множество палеонтологически експедиции, подкрепени от местната община. Сбирката първоначално се съхранява в гимназията на града, а при учредяването на музея тя става част от колекциите на НПМ-БАН и е пренесена в сградата, предоставена от общината специално за филиал на музея. За пръв уредник е назначен Димитър Ковачев и днес музеят носи неговото

Палеонтологическият музей „Димитър Ковачев“, филиал на Националния природонаучен музей при БАН (НПМ-БАН) в Асеновград е създаден с договор от 22.02.1990 г. между БАН и НПМ от една страна, и община Асеновград от друга, по инициатива на проф. Николай Спасов, тогава научен сътрудник, а по-късно ръководител на филиала и директор на НПМ-БАН (юни 2011 – март 2020).

име, в знак на признание към особените му заслуги.

Експозиция. Първият етаж от музейната експозиция, създадена от екип на НПМ-БАН, е завършен през 1995 г. Тя

представя еволюцията на хоботните животни. Особено впечатляващ експонат е копуето на туролския гинотерий *Deinotherium gigantissimum*, чиито скелет е висок над 4 м. Намерен е край с. Езерово от Димитър Ковачев, разкопан е от експедиция на Софийския университет, ръководена от проф. Васил Цанков и е възстановен и издигнат в палеонтологическия музей на Геолого-географския факултет на СУ от доц. Иван Николов.



Копието на динотерия от Езерово (Deinotherium giganteum), най-пълният известен скелет на вида

През 1999 г. е завършена и открита тържествено експозицията на втория етаж на Асеновградския музей, а в чест на завършването на музея е организирана международна палеонтологическа сесия. В тридесетте експозиционни витрини на втория етаж е представена т. нар. „хипарионова бозайна фауна“ от късния миоцен на България. Рисунките и диорамата в тази експозиция са дело на художника анималист Велizar Симеоновски, асоцииран сътрудник към Чикагския музей по естествена история и към НПМ-БАН. По-късно експозицията бива разширена и с фосилните находки от ранния плиоцен, разкрити по време на българо-френските палеонтологически разкопки край с. Дорково (Западни Родопи), организирани (1985 – 1987) от

Николай Спасов (НПМ-БАН) и ръководена от проф. Ербер Тома от Музея по естествена история в Париж.

Днес експозицията на Палеонтологическия музей „Димитър Ковачев“ не само привлича туристи от България и чужбина, но служи и за обучение на деца, ученици и студенти.

Колекции. Първоначалната музейна сбирка днес е многократно увеличена, благодарение на работата на двамата щатни консерватори на музея, които между 1990 и 2015 г. извличат в лабораторията на музея и под ръководството на Д. Ковачев, хиляди изкопаеми кости, от над 15 тона сегменти, донесени специално със средства на НПМ-БАН от известните палеонтологически находища Калиманци и Хаджигимово, в които е работил Д. Ковачев, а преди него проф. П. Бакалов, и доц. И. Николов. Към тази сбирка се прибавят и ранноплиоценските фосили от българо – френските па-



Рядък пълен скелет на миоценска газела от находището при Хаджигимово



*Единственият известен описан скелет на късномиоценската хиена *Adcrocuta**

леонтологически експедиции край с. Дорково (1985 – 1987 г.), организирани от Николай Спасов (тогава н.с. към НПМ-БАН) и ръководени от проф. Ербер Тома от Парижкия музей по естествена история.

Сбирката на Палеонтологическия филиал „Димитър Ковачев“ е уникална с това, че е една от най-богатите палеонтологически колекции в света от т. нар. пикермийска хипарионова фауна на късния ми-



Диорамата в Асеновградския музей, представяща късномиоценската фауна (около 7.5 млн. год.), намерена при Хаджидимово. Художник: Велизар Симеоновски, Чикаго (един от водещите днес художници-анималисти, реставратори на древната природа)



Проф. Николай Спасов е роден в София. Учи в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, специалност „Зоология на гръбначните животни“. Директор на Националния природонаучен музей при БАН от 2011 година. Работи в областта на зоологията, палеонтологията и еволюцията на гръбначната фауна, както и по проблемите на нейното опазване.

- единственият почти пълен скелет на миоценско бодливо свинче (*Hystrix primigenia*)

- единствените скелети на маймуната мезопитек

- най-богатите фосилни останки от черепи на хипарионите *Cretohipparion mediterraneum* и *Hypotherium brahypus* и на бовуга *Tragoportax*

- уникална колекция от останки на хоботни животни, между които най-многобройните фосили от мастогонта *Anancus arvernensis*.

От тези колекции са описани редица нови за науката изкопаеми видове и дори рогове животни, бозайници и птици и са подготвени множество научни публикации, разкриващи фауната на това време, благодарение на съвместната работа на учени от НПМ-БАН и изтъкнати чуждестранни палеонтолози. Тези изследвания допринесоха много за създаването на българска палеонтологическа школа в областта на гръбначната фауна, чиито приноси са широко известни сред международната научна общност. ■

оцен, когато природата на Балканите, със своите носорози, жирафи, маймуни и антилопи е приличала на днешната африканска савана. Съхраняваната изкопаема фауна е с приблизителна възраст 8 – 7 млн. години, а колекцията съдържа към 35 000 фосилни костни останки. Между най-впечатляващите в научно отношение фосили са:

- един от трите известни в света скелети на хиената агкрокута

- единственият скелет на салезъбата котка на гигантския метайлурус (*Metailurus major*)

- един от най-добре запазените в света черепи на салезъбия „тигър“ махайродус (*Machairodus giganteus*)



Най-пълният известен скелет на късномиоценската европейска маймуна мезопитек (*Mesopithecus*), от колекциите на Асеновградския палеонтологически музей

ЛЮБОПИТНО

Нов род и вид ихтиозавър е открит в Англия



Thalassodraco etchesi

Ихтиозаврите са голяма група хищни морски влечуги, населявали световните океани и морета през Мезозойската ера. Счита се, че са се появили преди около 250 милиона години (Триас) и са напълно изчезнали преди около 90 милиона години (Креда – началото на Терциера). Достигали едри размери – от 2 до около 25 м. дължина на тялото и се хранели основно с риба. По форма и големина наподобявали съвременната риба тон и риба меч, били живораждащи и притежавали добро зрение. Фосилни останки от ихтиозаври са установени досега в много страни и континенти, въз основа на които в

науката са описани над 80 вида.

В края на 2020 г. научни списания донесоха вестта, че в околностите на град Дорсет (Англия) са открити едни от най-запазените досега фосилни останки на сравнително гребен ихтиозавър, който се оказал и непознат досега вид за науката. Негов откривател е английският геолог и природолюбител д-р Стив Етчис (Dr Steve

Etches), известен и като страстен аматьор и колекционер на фосилни остатъци от минали геологични епохи. Поради това откритият нов вид в негова чест получил научното име



Д-р Стив Етчис пред реконструкцията на новия вид в неговата колекция



Сградата „Колекцията на Етчис“

Thalassodraco etchesi. Той бил подробно изследван и от специалисти от университета в Портсмут, които установили, че видът е живял преди около 150 милиона години, а поради таксономични различия с известните досега ихтиозаври е отнесен и към отделен нов род.

По-подробните проучвания върху мястото на откритието показали, че сравнително гребният нов вид, който е с дължина само около 2 м., е обитавал район с тинесто дъно, в който е затънал по някакви причини. Това вероятно е позволило по-добро му запазване и фосилизиране в тинестите седименти. За разлика от много други подобни случаи на находки на ихтиозаври, при новия вид имало запазени и части от меките тъкани на животното, което позволява извършването

и на допълнителни изследвания върху тях. „Много съм щастлив, че този ихтиозавър се оказа неизвестен на науката вид и съм много благодарен, че е наречен на моето име“, заявява пред журналисти г-р Стив Етчис.

Новият ихтиозавър е вече изложен в колекцията на неговия откривател – г-р Стив Етчис, погредена в специално построена от него сграда като част от градския музей в Дорсет. Тя е вече широко известна като „Колекцията на Етчис“ (Etches Collection), в която се съхраняват много фосилни находки не само от Англия, но и от други краища на света и в която има и други видове организми, открити от страстния любител и описани като нови видове.

По BBC Science Focus Magazine

Насекомите като храна – екзотика, реалност, поглед в бъдещето?

Данаил Таков

Насекомите са важен ресурс от биомаса в природата, разпределен във водни и суходомен еко-системи (горски, земеделски и др.). Те се откриват на всички

континенти като има исторически данни, че са били консумирани от хората навсякъде, с изключение на Антарктида. В Африка, Южна Америка и Азия насекомите често са използвани като източник на храна и днес, за разлика от западните страни, където това не е прието. А тези пренебрегнати в Европа „ястия“, благодарение на богатия състав на хранителни вещества, особено на протеини, биха могли да помогнат за решението на глобалния проблем с глада и недохранването. Здравните институции, регистриращи глобалните тенден-

Глобализацията доведе до смесването на различни култури, при което се проявиха едновременно както разликите, така и приликите между тях. Различните култури налагат и различни хранителни навици с огромно многообразие в използването на хранителните ресурси, на различните видове храни, подправки и деликатеси, познати и употребявани в различните части на света.

ции, подчертават огромното значение на недохранването като опасна здравна ситуация в световен мащаб. По данни на Организацията за храни и земеделие

към ООН около 11% от световното население гладува, два милиарда са засегнати от недостиг на микроелементи, а 40% от населението на света е с наднормено тегло. Недохранването всъщност е ключово както по отношение на индивидуалното здраве, така и за здравето на дадена общност. Тревожен е фактът, че тези цифри нарастват непрекъснато и поради тази причина все по-интензивно се търси ефективно решение.

Консумацията на насекоми за храна от човека е известна като „ентомофагия“.



Щурци, приготвени за консумиране

Насекомите са част от традиционната „диета“ на 2 милиарда души на Земята. Има много годни за консумация видове, които са разпространени по целия свят. През 2017 г. научен колектив съставя подробен списък, в който са изброени 2111 вида, но действителният брой на подходящите за храна на хора или на животни може би е много по-голям. Ентомофагията по принцип не е опасна, просто не е добре приета в културно отношение сред западните страни. За сметка на това насекомите се консумират традиционно от народите, живеещи в тропическите и субтропическите страни. Според последни данни, приблизително 500 вида годни за консумация вида насекоми са съобщени в Африка, но точният им брой вероятно е по-голям. В Южна Америка се съобщават 545 вида, като Мексико държи първенството в света. Има регистрирани 95 вида в Бразилия, 83 в Еквадор и 48 във Венецуела.

Най-често употребявани са бръмбарите (*Coleoptera*) – 31% от всички консумирани видове. Следващите ядливи групи включват основно гъсениците на пеперуди (*Lepidoptera* – главно от семействата *Noctuidae* и *Saturniidae*, 17%) и пчели, оси и мравки (*Hymenoptera*, 15%). Консумират се още скакалци и щурци (*Orthoptera*, 13%) и полутвърдокрили

(*Hemiptera*, 11%). Термитите (*Isoptera*), водните кончета (*Odonata*) и мухите (*Diptera*), заедно с някои други видове насекоми, съставляват по-малко от 3%.

Разнообразието и изобилието на годни за консумация насекоми от хора не е еднакво навсякъде и зависи до голяма степен от географския регион. Гъсеници на едри видове пеперуди от сем. *Saturniidae* като род *Bunaea* spp., *Lobobunaea* spp., *Gonibrasia* spp., *Imbrasia* spp., *Cinabra* spp. заедно с ларви на големи бръмбари като *Oryctes* spp. и *Rhynchophorus* spp. са най-известни и най-често използвани за храна в екваториална Африка. В Амазония най-важни в диетата са онези видове, които образуват големи струпва-



Различни видове насекоми – възрастни на правокрили, ларви на бръмбари и пеперуди, предлагани за продажба на пазар



Гъсеници на пеперуди от групата на молците (сем. *Cossidae*) за консумация

ния на едри ларви на бръмбари от род *Rhynchophorus* spp., а също и мравки от род *Atta* spp., термити от род *Syntermes* spp. В Северна Африка не се консумират пеперуги като източник на храна. По-предпочитани са различните видове скакалци и бръмбари. Същата тенденция може да се наблюдава например в Зимбабве или в по-сухата Южна Африка. Съобщавано е, че в тези страни често се консумират различни видове щурци (*Brachytrupes membranaceus*, *Gryllus bimaculatus* и *Acheta* spp.)

Протеините от насекоми имат предимства спрямо растителния протеин и животинското месо поради по-добрата хранителна стойност като съдържание и наличието на високи нива на липиди, витамини и минерали. Това е солидна алтернатива, а на много места и практика, която съществува от дълго време в редица култури (например региона на Югоизточна Азия). Насекомите като храна и фураж са все по-разпространени поради предимствата за здравето, околната среда и поминъка. Отглеждането им има позитивни екологични и икономически ефекти, тъй като те се развъждат лесно, имат по-слабо негативно въздействие върху околната среда, главно върху производството на парникови газове и потребление на вода

в сравнение с обикновеното животновъдство. Тези фактори ги превръщат в перспективна от екологична гледна точка индустрия. Освен ефективността на производство на протеини от насекомите, те имат предимството, че могат да се отглеждат с помощта на биоотпадъци, което прави отглеждането им икономически рентабилно.

В перспектива консумацията на насекоми от хора и животни показва добър потенциал като хранителен и устойчиво ефикасен източник, въпреки че наличната информация за степента на тяхното въздействие, главно върху околната среда, все още е оскъдна. От първостепенно значение са отделяните емисии от парникови газове, за които при отглеждането на насекомите се посочват по-добри резултати от обичайните животински видове (птици, свине и говеда), тъй като те са по-ефективни в превръщането на растителния протеин в животински и акумулиране на енергия в хранителните вещества с очаквано по-високо съотношение. Необходимо са обаче повече данни, за да се потвърдят тези констатации, тъй като е известно, че развъждането на насекоми произвежда метан, който е парников газ и амоняк.

Големият потенциал на насекомите се дължи на няколко основни фактора: 1. Краткият им жизнен цикъл; 2. Широкото им разпространение; 3. Високата степен на репродуктивност; 4. Не се нуждаят от големи площи, за разлика от отглеждането на други хранителни източници. Днес все още се смята, че цената на годни за консумация насекоми надхвърля традиционните месни продукти. Ако обаче отглеждането на насекоми се увеличи при условия на устойчиво отглеждане, механизирано земеделие и технологии за обработка, това би дове-

ло до увеличена и по-евтина продукция и оттам – до намаляване на продажната им цена. В перспектива насекомите биха могли да са алтернативен вариант на качествени продукти с възможни екологични ползи, имайки предвид техния потенциал като хранителни съставки за риби, домашни любимци, домашни птици или свине и дори за директна консумация от човека. Ядливите насекоми представляват нискорискова храна за хора и фураж за животни, тъй като принадлежат към обичайната диета на редица от тях.

С високото съдържание на **протеини**, насекомите се явяват възможен ценен ресурс за човека и хранителен източник за животни, заместващ традиционния животински протеин от животновъдството. Протеините от насекоми са с добро качество и са лесносмилаеми. Съдържанието им в насекомите е между 10 – 30%. Например възрастните на брашнения червей *Tenebrio molitor* съдържат повече протеини (237 g/kg) от ларвите (187g/kg). Поне 11 от незаменимите аминокиселини, считани за съществени и необходими за човешкото тяло

са налични в насекомите, между които изолевцин, левцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Установено е, че съотнесено към теглото, ларвата на брашнения червей, често отглеждан в Европа, има значително по-високо съдържание на линолова киселина, изолевцин, левцин, валин, тирозин, аланин и витамини (с изключение на B12), в сравнение с говеждото месо.

Мазнините в ядливите насекоми са нормално между 10 – 50%, но това зависи от много фактори като вида, местобитанието, диетата, стадия на развитие, годишния сезон, възрастта и пола. Насекомите имат по-високи стойности на незаменими мастни киселини от други животински мазнини – такива с високо качество, особено омега-3 мастни киселини (например: а-линолова киселина). Дълговерижните омега-3 полиненаситени мастни киселини имат важни роли в изграждането на мозъчната тъкан.

Въглехидратите, налични в насекомите са между 6 – 16% от сухото им тегло и са най-често под формата на хитин. Хитинът или поли-бета-1,4-N-ацетил-



Бургери, направени от ларви на бръмбара *Alphotobius diaperinus* (*Tenebrionidae*), продавани в германски супермаркети



Протеинови десертни блокчета, приготвени от щурци

глюкозаминът е неразтворим във вода и е вторият най-разпространен полизахарид в природната биомаса след целулозата. Той е основният компонент на екзоскелета при членестоногите. Източник е на азот и въглерод. Обикновено хитинът съставлява между 5 – 20% от сухото тегло на насекомите. Интересно е, че хитинът може да насърчи избирателно растежа на важни бактерии от чревния микробиом при хората. Тези бактерии са ценни за имунната защита на организма, ефективността на метаболитните процеси и може да имат профилактичен ефект при диабет и затлъстяване. В допълнение, ядливите насекоми са богати на минерални елементи като калий, натрий, калций, мед, желязо, цинк, манган и фосфор, вероятно поради техните разнообразни източници на храна. Съдържат още каротин и витамините B1, B2, B6, C, D, E и K.

Последните проучвания са доказали връзката на ентомофагията с поддръжката на чревния микробиом. Съставът и функцията му се променят от диетата. Пример за това са късоверижните мастни киселини, които са важен метаболит, способстващ за растежа на бифидобактериите, инхибиращи ентеропатогените и водещи до намаляване на апетита на гостоприемника чрез взаимодействие с централната нервна система. Известно е, че диетата е един от най-важните фактори, влияещи върху чревния микробиом с широк спектър от ефекти върху гостоприемника. Необходимо е обаче да се има предвид трансформирането на насекомната храна (например при топлинна обработка), защото тогава се променя смилаемостта на хранителните вещества в приготвените ястия.

Не всички насекоми са безопасни за използване като храна, защото някои могат да бъдат вектори на болестотворни агенти при животните и хората. Рискът от наличие на патогени е още по-висок при хранене с термично необработени или „сурови“ насекоми. Важен е и въпросът със събирането на насекомите в природата, които могат да съдържат пестициди и хербициди. Консумацията им може да е опасна за всеки организъм, тъй като увеличава шансовете за поглъщане на токсични вещества.

Въпреки хранителните си качества някои насекоми могат да предизвикат алергии при хората, които вече имат алергии към други членестоноги (напр. скариди, омари, раци, акари). Алергията е потенциално животозастрашаващо състояние и съществува риск при ентомофагия или дори при контакт с продукти от насекоми. Съобщавани са чести алергични реакции, причинени от хитина. Въпреки че не се разглежда

изцяло като потенциален алерген, хитинът може да предизвика сенсibiliзация, свързана с имунитета при хората. Проучванията показват, че вдъшани частици от *T. molitor* са мощни сенсibiliзатори и може да доведат до астма, като по този начин семейство *Tenebrionidae* са потенциално значими алергени. Хитинът може да създаде проблем от гледна точка на усвояемостта. Той често се счита за несмилаем за хората, въпреки наличието на хитинази в стомашните сокове на човека, тъй като при някои хора може те да не са активни (напр. в хората от европейски страни), докато при други хитиназата в тялото им е активноействаща (напр. хора от тропически страни) поради техните традиционни диети, съдържащи насекоми. Това може да е свързано с липсата на хитинови храна в западните диети. Възможен подход към този проблем би било отстраняване на хитина от тези насекоми и подобряване на смилаемостта на протеините в тях. Освен тези заплахи, трябва да се имат предвид микробните, физикохимични и паразитозни рискове. Отчитат се бактериалните опасности във връзка с обработката и консервирането им (EFSA, 2015г., Научен комитет). Рискът от предаване може да бъде намален чрез ефективно преработване. Изследванията показват, че вирусните патогени в насекомите, предназначени за храна и фуражи, не се считат за опасни за гръбначни животни и хора, възможността обаче за паразитни опасности остава,

а те могат да доведат до инфекции или дори смърт. Все пак в контролирана среда при добро управление на ферми не би било възможно завършването на жизнения цикъл на определен паразит, както заключават и Европейската агенция за безопасност на храните (EFSA) в доклад от 2015г. Микробната безопасност на годни за консумация насекоми е от значение главно по време на работа с насекоми или тяхната обработка. Химическите опасности преди всичко са свързани със синтезиране и натрупване на различни вещества от насекоми или добавени по време на обработката на храна от тях. Освен това самите насекоми могат да произвеждат токсични вещества и да натрупват тежки метали от околната среда. Наличието на натрупани тежки метали е основен механизъм за интоксикация в насекомите. Това го голяма степен зависи от вида им, от стадия на развитие и възможността за акумулиране на съответния токсичен елемент. При насекоми с кратък жизнен цикъл, биоакмулирането е по-малко вероятно.



Ястие, приготвено с брашнени червеи



Доц.г-р Данаил Таков завършва „Биология“ в СУ „Св. Кл. Охридски“ през 2000 година. През 2008 защитава докторска дисертация в Института по зоология при БАН. Занимава се с изучаването на еноклетъчни паразити, вирусни и гъбни патогени на стопански значими видове насекоми.

В Китай насекомите са често срещани в менюта на ресторантите. В Тайланд оси, гъсеници, шурци и груги насекоми се ядат от селяните и се сервират на чужденци като деликатес. От груга страна, западните общества са склонни да показват фобии и отвращение към ентомофагията. Според някои данни насекоми ядат до 80% от световните нации, преимуществено разположени в тропиците. Пример за това е Гана, Африка, където крилатите термити са популярно ястие и се приготвят по различни начини. В Азия, Тайланд, местни барове сервират пържени насекоми като солено допълнение към бирата. В Южна Америка, по-точно в Мексико, е възможно да се намерят и консумират на улицата гъсеници (Taco Carts), скакалци (Charulines) и яйца на мравки (Escamoles). Въпреки че в западните общества ен-

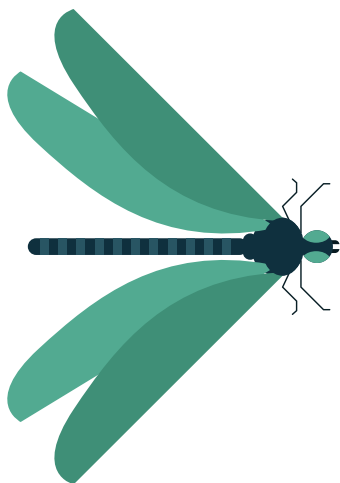
томофагията като цяло се приема негативно, в ресторантите все по-често се предлагат и насекоми в ястията.

Насекомите се приготвят като фуражни съставки (добавки) или дори се консумират за медицински цели. Много насекомни продукти вече се използват в наши дни като пчелен мед, оцветители в хранителната индустрия, пчелно млечице, прополис и други. На пазара насекомите могат да бъдат намерени като хранителни съставки, например брашнените червеи, шурци на прах, печени подправени брашнени червеи или шурци, брашнени червеи, приготвени с морска сол и черен пипер или дори шурци с медена горчица и чили. Днес можем да кажем, че ентомофагията бавно настъпва като алтернативен вариант на традиционната западна диета. Дизайнът на продуктите на основата на насекоми има за цел запазването на хранителните и биоактивни вещества и в същото време запознаването на хората с този нов източник, който е предизвикателство за мнозина. Подходящият хранителен състав чрез използването на определени процеси могат да улеснят възприемането на такива храни сред потребителите чрез създаване на специфични вкусове и текстури. Особено в места, където ентомофагията не е обичайна практика, има предпочитанието за включване на насекоми в храната по начин, при който те не се виждат или не се възприемат като такива. По този начин след обработката им ще се улесни по-широкото им приемане. Тортия с брашно от ларви на *T. molitor* е пример, който има повишен общ протеин и ценно съдържание на мазнини и основни аминокиселини. Включването на брашна от насекоми в нашите ежедневни ястия е възможно и е много лесноизпълнимо. Възможно е да приготвите торти, ку-

фли, бисквитки, смутита, сокове, протеинови блокчета, палачинки, протеинови шейкове и други. Всъщност не е трудно да се вмъкнат брашна от насекоми в храни, типични за западния модерен начин на живот; това е само въпрос на време. Тук трябва да отбележим, че в началото на 2021г. брашнените червеи станаха първите насекоми, одобрени за човешка консумация от Европейската агенция по безопасност на храните (EFSA). Трябва обаче да се има предвид, че обработката засяга хранителния им потенциал, затова е необходим съответен контрол за запазване на ценните вещества и витамини в тях.

В заключение ще добавя, че световното население до 2050г. прогнозно ще

наброява около 10 милиарда души, което води до спешна нужда от устойчиви ресурсни системи, които да предложат адекватност при въздействието върху околната среда и ефектите върху планетата, в резултат на нарастващо производство и възможностите за трансформация, въвеждането на нови правила и съгласуваност на политиките. В близко бъдеще храната на основата на насекоми може да се разглежда като балансиран хранителен източник, осъществяван чрез екологосъобразни практики и ниски разходи, като по този начин ще стане широкодостъпен. Насекомите са голям ресурс на биомаса и техният потенциал като източник на висококачествени хранителни вещества ще нараства. ■



Визуални изследвания от Космоса

Как и какво виждат космонавтите от околоземна орбита

Гаро Маргироян

*„... Хубав изглед към Земята, обгърната в красив син ореол.
Имаше преминаване от светло към тъмно синьо, през Виолетово
до абсолютно черно. Великолепна картина!“*

Юрий Гагарин – 12 април 1961 г.

Широко известно е неговото почти лирично описание на нашата планета, каквато я виждат за първи път човешки очи от Космоса. Ето някои фрагменти от разговора на Центъра за управление на полетите с Гагарин: „Наблюдавам Земята. Различавам гънките на терана, гори. Наблюдавам облаците над Земята, малки, купести... Мястото на кацане...Красиво, каква красота!“.

След полета Гагарин подробно описва своите усещания и наблюдения, а него-

Още първите полети на човек във въздуха са свързани с наблюдения на земната повърхност. Това се отнася както за полетите с балони, аеростати, самолети и хеликоптери, така и за полетите на човек в Космоса. Първият човек, летял в Космоса през 1961 г. – Юрий Гагарин, прави от борда на пилотируения космически кораб (ПКС) „Восток-1“ и първото визуално наблюдение на Земята от околоземна орбита.

вите запуски са в основата на подготовката на космонавти за визуални наблюдения на Земята.

А визуалната информация си има и свои физиологични особености, които трябва да се отчитат. Зрението по принцип „доставя“ най-значителната

част от информацията за околната среда. Зрителният акт у човека включва четири вида усещания:

– усещане на светлината – светлоусещане;

- усещане на формата и големината на предметите – формено зрение;
- усещане на цветовете – цветоусещане;
- усещане на дълбочина и пространство – пространствено (стереоскопично) зрение.

На Земята човек възприема 85 – 90% от цялата информация чрез очите си. А в условията на космически полет ролята на човешкото зрение става още по-важна. Чрез него човек, живеещ и работещ на околоземна орбита, получава около 95% от информацията за обкръжаващия го свят.

Жизнените и работните условия по време на космически полет съществено се различават от нормалните условия на човешкия живот на Земята. Динамичните фактори, определящи „космическите условия“ могат да се групират в три групи:

- скорост, ускорение и претоварване;
- шум и вибрации;
- безтегловност.

При полети с космически летателни апарати (КЛА) *скоростта* оказва съществено въздействие върху организма на човека в случаите, когато е свързана с появата на *ускорения* или *претоварвания*. Претоварването се измерва в относителни единици, изразяващи колко пъти се е увеличила масата на тялото при даденото ускорение в сравнение с масата му на Земята. Например при излитането на тристепенна ракета носител, с включване на двигателите на всяка степен тялото на космонавта изпитва ускорения, достигащи до 6 – 7 пъти земното ускорение *g*. Претоварването е много важен динамичен фактор,



Юрий Гагарин в космическия кораб „Восток 1“. Неговите наблюдения по-късно се изучават в подготовката на следващите космонавти

влияещ върху организма на космонавтите, включително и на зрителната им система. Затова и по време на старт и приземяване визуални наблюдения и научноизследователска дейност не се извършват.

Един от най-важните и характерни фактори, влияещи върху космонавтите е *безтегловността*. Това състояние настъпва след извеждане на КЛА в орбита. Безтегловността влияе върху кръвообращението, гишането, сърдечната дейност, работата на централната нервна система, сетивните органи и т.н. Под въздействие на безтегловността се нарушава ориентацията на човека в пространството, която, както е известно, се осъществява чрез сложно функционално взаимодействие между зрителния, слуховия и вестибуларния апарати. Обективните изследвания чрез тестове още на борда на ПКК „Восход-1, -2“ и „Союз-3 до -9“ показаха, че най-значителни функционални изменения на зрителната система на космонавтите настъпват през първото денонощие от полета, т.е. до около 17-тата обиколка около Земята. Тогава зрението се влошава с 10 – 30 %. След това, някъде към третото или четвъртото денонощие започва подобряването му



Астронавтката Карен Найберг прави визуални изследвания по време на 6-месечния си престой на Международната космическа станция

и то се доближава до предполетното си състояние. По-късно този процес на възстановяване спира и започва период на ново леко влошаване на функциите на зрителната система. Около седмия ден започва вторично подобрене на зрението, което се оказва по-устойчиво от първото. Разбира се, тези изводи са направени на базата на осреднени данни от изследвания на 15 космонавта, като в редица случаи се наблюдават значителни отклонения, зависещи от индивидуалните особености на всеки от тях.

В сложните условия на космически полет няма възможност да се изследва влиянието на отделните стресори върху функцията на зрителната система на космонавтите. Затова са определени няколко функционални показателя на зрителната система, за които може да се приеме, че до голяма степен обуславят ефективността на визуалните наблюдения от Космоса. Тези показатели са:

- острота на зрението (разделителна способност),
- контрастна чувствителност,
- цветоразделно зрение
- оперативна зрителна работоспособност.

Последният параметър в известна степен е обобщаващ, защото отчита едновременно честотно-контрастната характеристика и инертността на зрението.

Експериментите и изследванията, които се правят още от първите пилотируани космически полети, показват, че остротата на зрението на космонавтите се изменя незначително в

различните стадии на полета, докато в същото време значително се понижава *оперативната зрителна работоспособност*. По всяка вероятност в условията на безтегловност се нарушава не само общата координация на движенията, но и координацията на групата двигателни мускули на очите. Усилието на тези мускули да изменят посоката на наблюдение и точката на фиксиране на погледа сякаш се оказват прекалени и излишни, затова погледът като че ли бързо преминава през необходимата посока и точката за фиксиране. Това се оказва особено характерно при наблюдение на обекти с малки размери, докато при виждане на едромасабни обекти подобно явление не е забелязано.

При нормални условия на осветеност зрителната система на човека има много висока контрастна чувствителност, която в най-благоприятните условия може да достигне до 1 – 2 %. При ниски нива на яркост и осветеност обаче праговите контрасти на зрителната система рязко спадат.

Отчетите на космонавтите за визуалните им наблюдения потвърждават различията в изменението на *цвето-*

разделното зрение. Във всички съобщения космонавтите говорят за широка цветова гама на земните пейзажи, наблюдавани от Космоса. Индивидуалните различия на възприемането на цветовата картина вероятно се дължат на външните условия на осветеност, прозрачността на атмосферата, състоянието на илюминаторите и в най-голяма



Илюминаторите на купола на Международната космическа станция

степен на индивидуалните особености на цветоусещането в резултат от въздействията на условията на космическия полет.

Необходимото време за откриване на обектите и за запомняне на наблюдаваните от Космоса картини на природната среда зависи от индивидуалните особености на космонавта и от неговата предварителна подготовка по програмата на полета. Например след 140 генонощия космически полет Владимир Ковальонок смята, че за запомняне на характерните природни картини на Земята са необходими около два месеца. Космонавтът Валерий Рюмин разказва след четири месеца живот и работа на околоземна орбита: „Привикнахме към безтегловността... Започваме по-добре да виждаме Земята... Преди гледаш ту в илюминатора, ту в картата, а необходимият обект „бяга“. А сега за броени секунди успяваме да „хванем“ обекта, да определим къде какво става...“.

За съжаление в някои случаи влошеното по време на продължителните космически полети зрение на космонавтите остава и след завръщането им на Земята. На проведената в Чикаго конференция на Американското ради-

ологично общество беше дефинирана причината за това – в безтегловност се нарушава циркулацията на гръбначно-мозъчната течност и се деформира очната ябълка. Сред другите възможни причини са усиленият поток на кръв към главата, високият процент въглероден диоксид на борда на космическия кораб, от което кръвоносните съдове в окото се разширяват и дори особеностите на храненето в безтегловност. В около половината от участниците в продължителни космически полети се забелязва развитие на хиперметропия (далекоследство). Опасност за зрението на космонавтите е и ултравиолетовата радиация, която естествено е повече, отколкото на повърхността на Земята.

При анализа на резултатите от визуални наблюдения от Космоса безспорно трябва да се вземе предвид емоционалният елемент, както и възможностите на асоциативните човешки възприятия. Известно е например, че от борда на орбитална станция (ОС) „Салют-4“ през лятото на 1975 г. космонавтът Виталий Севастианов „видя“ къщата на своите родители в Сочи.

Американският астронавт Гордон Купър, летял на ПКК Gemini-5 и поставил



Благодарение на космическите наблюдения „злокобните“ тайни на Бермудският триъгълник вече не са толкова загадъчни

Илюстрации: РОСКОСМОС, NASA

през 1965 г. първия американски рекорд по продължителност на космически полет (почти 8 денонощия), казваше: „Аз можех да различавам отделни къщи и улици в такава безоблачна зона, каквато са Хималайските планини... Аз видях локомотив, забелязвайки преди това неговият дим... Видях също и следите от движението на кораб по голяма река в Индия“.

Едно сравнение на зрителната система на човека със съществуващите понастоящем оптични апарати и системи показва някои много ценни нейни характеристики:

- голям динамичен диапазон – над 200 dB;
- добра пространствена разделителна способност, която при благоприятни условия на осветление и висок контраст може да е по-добра от 1’;
- достатъчно високо цветоразделно зрение – праг на различаване на дължините на вълните във видимата област на спектъра до 1 nm;

- малка инерционност – време константа $t < 0,2$ s;

- добра адаптивност и продължителна работоспособност.

Независимо че съществуват апаратури, които по отделни показатели превъзхождат характеристиките на човешкото зрение, засега е невъзможно да се създаде оптична апаратура, притежаваща уникалното съчетание на всичките прекрасни качества на човешката зрителна система. Всичко това, съчетано с оперативността и селективността на визуалните наблюдения от Космоса ги правят едни от най-важните и ефективни методи и средства за изследване на природните обекти и явления.

Значително влияние върху ефективността на визуалните наблюдения от околоземна орбита оказва атмосферата. *Прозрачността* на безоблачна атмосфера във видимата част на електромагнитния спектър зависи главно от влажността и аерозолното съдържание.

За достоверността на получаваната на борда на КЛА визуална информация съществено значение има и състоянието на илюминаторите. Обикновено те се изготвят от два или три слоя кварцови стъкла, като в някои случаи пространството между тях е вакуумирано. Пропускателната способност на илюминаторите зависи от материала, броя и дебелината на стъклата и в най-голяма степен – от състоянието им. Илюминатори с чисти двуслойни стъкла пропускат във видимата част на електромагнитния спектър около 85%, а трислойните – около 80%. Естествено, замърсените стъкла имат по-лоша пропускателна способност, която зависи от степента на замърсяването им.

При продължителен космически полет, а понякога и за доста кратко време, стъклата на илюминаторите се зацапват, запрашват, изпотяват или заскрежават. Микрометеорити нараняват външната им страна. Често илюминаторите на КЛА са в такова състояние, че е много трудно, а понякога и невъзможно да се провеждат визуални наблюдения. За предпазване от запотяване и заскрежаване в някои случаи те се загряват чрез специални електрически нагреватели. А замърсяването на външната повърхност се предотвратява чрез защитни капачки, които се отварят само по време на наблюдения.

Десетки космонавти от борда на ПКК, ОС и космически совадки (КС) са наблюдавали, документирали, описвали или директно съобщавали в реално време за стотици обекти и явления по земната суша, в океаните и атмосферата. Всичко това е особено ценно при нерегулярни и сравнително краткотраещи процеси и явления, каквито са екстремалните и катастрофални природни процеси и явления.



Гаро Маргаросян е професор в Института за космически изследвания и технологии при БАН. Доктор на техническите науки и д-р по физика. Автор и съавтор на 9 книги, над 120 научни публикации, над 35 патента за изобретения и полезни модели и стотици научнопопулярни материали.

Специалното внимание, отделено на района на Бермудския триъгълник, дава своя резултат. Според наблюденията на втория екипаж на ОС „Салют-6“ в този район се срещат не два въздушни потока от север и от юг, а три. Третият поток се движи успоредно на пасатното течение и идва от района на Панамския канал и Карибско море. Може би именно поради това Бермудският триъгълник се оформя като изключително мощна енергоактивна зона. Многобройните действителни случаи и легенди за загадъчна гибел на плавателни съдове и самолети отдавна са направили този район обект на редица изследвания с помощта на специални научноизследователски кораби и самолети. Съществуват десетки хипотези, обясняващи ставащите там странни явления. Обаче едва благодарение на визуалните наблюденията от Космоса, обхващащи разстояния до около 2000 км, за пръв път са установени уникалните особености на атмосферните процеси в района на Бермудския триъгълник – зараждане на мощни циклони с

гуаметри от няколкостотин до около 1000 км само за 3 – 4 часа.

Следене на зараждане и развитие на тропични циклони и предупреждение към съответните служби и ведомства са правени от почти всички екипажи на КС Columbia, Atlantis, Challenger и Discovery.

Благодарение и на визуалните наблюдения на космонавти от околоземна орбита може да се твърди, че на Земята средногодишно се образуват повече от 80 тропични циклона, а не петдесетина, както се смяташе допреди тридесетина години.

Освен чрез апаратни средства много ценна информация за океанското гъно е получена благодарение на визуалните наблюдения, извършени от космонавти от борда на ПКК, ОС и КС. Първите визуални наблюдения на океанско гъно са направени от борда на ПКК Gemini-5 през 1965 г. По-късно визуални изследвания на релефа на океанското гъно от Космоса реализират редица екипажи на ПКК. Характерно за почти всички наблюдения е, че космонавтите описват подводни релефи на стотици, а в отделни случаи и над хиляда, метри дълбочина. Например при визуални наблюдения на Тихия океан от борда на ОС „Салют-6“ космонавтите отбелязват, че виждат югозападно от Хавайските острови подводен планински хребет, който действително съществува на дълбочина няколкостотин метра. Едно от възможните обяснения на този необичаен факт са високите прагове и контрастна чувствителност на зрителната система на човека.

Известни са няколко хипотези, обясняващи описанията на космонавтите за релефа на стотици метри дълбочина. Според тези хипотези от Космоса не се наблюдава самият дълъг релеф, а

свързани с неговите изменения явления. Първата хипотеза предполага, че космонавтите виждат спектрални или яркостни контрасти, създадени от повишена концентрация на фитопланктон, зависеща от дългия релеф. Друга хипотеза сочи за причина модулацията на повърхностните течения във функция от релефа на дъното и т.н.

Най-благоприятни условия за визуално наблюдение на морското дъно съществуват при максимална стойност на контраста, който пак зависи от условията на осветяване, от условията на наблюдение и от прозрачността на водата. Анализът на тези условия и на контрастната чувствителност на зрителната система показва, че дълбочината, на която са възможни наблюдения на релефа на дъната на моретата и океаните, зависи съществено от височината, на която се намира наблюдателят. При това би следвало на колкото по-голяма височина се намира наблюдателят, толкова на по-голяма дълбочина да вижда дългия релеф.

Дотук бяха описани някои по-неизвестни резултати от визуалното наблюдение от околоземна орбита. А иначе десетки са обектите и явленията, които са изследвани ефективно и чрез очите на космонавтите – облачна покривка, снежни и ледени полета, наводнени територии, горски пожари, прахови бури, мъгли, сеизмични линеаменти, кръгови структури, вулкани, трасета на нефтопроводни и газопроводни и др.

В заключение може да се твърди, че независимо от постоянното усъвършенстване на апаратурите и методиките за тяхната експлоатация, визуалните наблюдения продължават да заемат едно от основните места при дистанционното изследване на Земята от Космоса. ■

Открит е най-гребният хамелеон в света



Известно е, че хамелеоните са едни от най-гребните и бавно подвижни съвременни влечуги. Техните средни размери рядко надминават 25 – 30 см., обитават главно екваториалните и тропически гори. В света са познати около 200 вида хамелеони, прочути със способността си да променят външната окраска на тялото си в зависимост от цветовете на средата, в която живеят – явление широко познато като *мимикрия* и често сочено за пример в учебниците по биология.

В края на 2020 г. известното научно списание *Scientific Report* съобщи сензационната новина, че на остров Мадагаскар в Индийския океан е открит най-гребният, неизвестен досега вид хамелеон. Новината се представя като сензационна, защото той се оказал и най-гребният представител на големия клас на влечугите (*Reptilia*), от които досега в света са познати около 11 500 вида.

Заради гребните си размери новият за науката вид получил научното име *Brookesia nana*, а неговите откриватели са учени от смесена немско-малгашка експедиция. През 2011 г., отново от о-в Мадагаскар, в науката бе описан друг подобен гребен хамелеон, наречен *Brookesia micra*, който тогава бе обявен за най-малкия в света, но описаният

10 години по-късно В. папа детронира стария рекордьор

Оказало се, че при новия вид *Brookesia nana* съществува полов диморфизъм и всъщност рекордьори са само мъжките индивиди. Те имали независимите 13.5 мм дължина на тялото, а общата им дължина с опашката не надминавала 21.6 мм. Женските индивиди са по-егри и техните размери с опашката достигат до 28.9 мм. Особено изненадващо за учените било наблюдението, че мъжките екземпляри имали необикновено големи гениталии, който достигали до 18.5% от телото на животните. Това необикновено явление учените считат, че се дължи на обстоятелството, че ако мъжките полови органи бяха съответни на по-гребното им тяло, те не биха могли механически да оплождат по-егрите женски индивиди? Дали наистина това е така, бъдещи по-подробни изследвания върху биологията на размножаването на вида ще покажат? Засага подобна тенденция е установена и при друг близък вид до Брукесия нана, който също живее на о-в Мадагаскар. Това е видът *Brookesia tuberculata*, при който мъжките индивиди също са гребни – само около 18-20 мм., а размерите на половите им органи достигат до 30% от размерите на тялото.

Интерес представлява и фактът, че на о-в Мадагаскар досега са открити около 20 вида от рода Брукесия и всички те са ендемити за този остров. Те са обявени от Международния съюз за защита на природата (IUCN) за силно уязвими и застрашени от изчезване. Заплахите за тяхното съществуване идват главно от интензивното изсичане на влажните гори.

*По Scientific Report
и Популярная механика*

Тайните съкровища на малкия остров

Апостол Апостолов

Обвит в тайнственост остров с подводни пещери и пиратски съкровища, пазени във владението на царя и царицата на змиите. Такава е легендата за малкия, скалист остров, възникнал в хилядолетната борба на морските вълни със сушата, откъсвали от каменната ѝ гръд късове земя, които скривала в морските дълбини или запазвала като малки, откъснати от тялото на майката земя островчета, които да напомнят за нейното могъщество и сила.

За тази борба между сушата и водата напомнят и островите, разпръснати по южното черноморско крайбрежие на България. От петте острова най-малък по размери е Змийският остров, интересен скален къс, разположен северно от устието на река Ропотома и един от четирите резервата в този район. В миналото това е било полуостров, което се потвърждава от наличието на широк риф, който свързва днешния малък черноморски остров с материка. По средата между сушата и острова водата е с дълбочина около 2 м. С покачване

на нивото на Черно море в периода VII – XIII век големият провлак, свързващ острова с материка, е залят и всички останали подводни структури в крайбрежната зона днес са на дълбочина от 0,50 до 1,40 м.

В миналото островът е бил известен като „Федосини“ или „Свети Тома“. Днес го наричат „Змийски“, защото през горещите летни дни по припечните склонове на скалистата му гръд изпълзят множество сиви водни змии. Страхът от тези безобидни животни е дал и новото име на острова. Наричали го и „Света Тро-

ица“ и според гръцкия краевед К. Папайоанидис християнските наименования се свързват със съществуващи на острова едноименни храмове. Това име се потвърждава и в архивите на Карел Шкорпил, който пише за съществуването на манастир „Св. Тодор“, който по-късно получил и наименованието „Бозук манастир“ – „разрушен манастир“.

Интересен факт е, че по света има и други острови с това име. В северната част на Черно море, близо до делтата на Дунав, също има „Змийски остров“ – на 12 морски мили от румънския бряг с диаметър от около 600 м. и площ от 17 хектара. Той известно време е бил затворена съветска военна зона. Заради стратегическото разположение и от-

критите залежи на газ и нефт Румъния и бившият СССР, а после Румъния и Украйна водят спор за него. Международният съд в Хага разделя острова на две между Румъния и Украйна.

А близо до бреговете на Бразилия в Атлантика има и груг „Змийски остров“ (Snake Island), който местните наричат и Iha da Queimada Grande. Той е обитаван от хиляди златни змии – едни от най-смъртоносните влечуги на земята. Мястото е толкова опасно, че е напълно забранено за посещения.

Българският Змийски остров е галеч по-приятеллив към хората, макар и малък. Общата му повърхност е 1 хектар и височината над водното ниво е 13 метра. Условно може да бъде разделен



Поглед от небето към Змийския остров с комплекс „Св. Тома“



Плодове на кактуси

на две части. Източната е предимно скалиста, докато западната е обрасла с ниска храстовидна растителност от средиземноморски тип – храстовиден жасмин, обикновена ефедра и кактуси.

Отделен от сушата с лесна за преоколяване водна ивица, той и днес привлича вниманието на страстни иманяри, за които е вярна легендата, че пирати са укривали златни съкровища в подводните пещери на острова.

Всъщност на острова липсва както сладка вода, така и подводни пещери, а и пиратски съкровища. Но има други съкровища, с които Природата е дарила неговата сухоземна част, обрасла с редки храсти и ксерофитна (сухоустойчива) тревна растителност. Навсякъде, където и да се обърнете, се виждат овалните зелени стъбла на кактусите *Opuntia turgispina* и *Opuntia compressa*, чиито ярки червени и жълти цветове привличат погледа. Началото на това растително съкровище на острова е поставено по инициатива на нашия виден зоолог академик Иван Буреш. През 1932 година, от Ботаническата градина в Прухонице, Чехия са доставени първите екземпляри

от двата вида опунции. Малкото зелено петно, което в първите години пъстрееше в средата на острова, днес заема около 2/3 от повърхността му. Тук и в с. Верен, Пазарджишко, са единствените находища на свободно растящи в природни условия кактуси у нас. За да се запази това зелено съкровище, малкият, скалист остров е обявен за резерват през 1962 г. в рамките

на „Резерват със строг режим с прилежаща буферна зона“, в който са включени съществуващите преди това природен парк „Ропотамо“ (резерват „Водни лилии“, резерват „Змийски остров“). А през есента красивите цветове се заместват от сочни плодове с тъмночервена вътрешност, изпълнена с множество семена, сладък вкус, свеж аромат, богати на натрий, витамин С и фибри. Плодовете се използват за регулиране на нивата на кръвната захар, те са диуретик, антихеморагично средство като се използват и при вирусни инфекции. Сред зелената маса на отделни по-големи и по-малки петна с кактуси опунции грациозно се поклащат малките жълти или бели цветове на характерната за острова ксерофитна растителност.

Фауната на острова е бедна. Изцяло отсъства клас земноводни. Съвременните земноводни са сладководни и са зависими от наличието на вода за размножаване, а в някои случаи и като среда на живот. На територията на острова обаче няма водни източници, което ограничава присъствието на тези животни.

До средата на XX век, бреговете на острова са били едно от местата за обитаване и за размножаване от тюлен-на монах (*Monachus monachus*), известен още като белокореман тюлен, изчезнал от Черно море след 1997 година. Повече за тъжната съдба на този изключително интересен вид можете да прочетете в сп. „Природа“ бр. 2 за 2020 г.

Крилите обитатели на острова са по-многобройни. Макар и бедна, тревистата растителност е достатъчна, за да предложи добри условия за гнездене на някои видове, обитаващи нашето черноморско крайбрежие. По време на размножителния период този малък скален къс сполучливо имитира „северните птичи базари“. Бреговата ивица, богато осеяна с множество скални цепнатини, предлага удобства за гнездене на един от най-разпространените по нашето крайбрежие вид – средиземноморската жълтокрака чайка (*Larus michahellis*), познат сред населението като гларус. Този вид се размножава в шумни и многочислени колонии, наброяващи няколко десетки двойки, които строят своите гнезда на завет сред тревата, под някой храст или между скалните пукнатини. Откритите гнезда винаги са изложени на опасност и като допълнителна защита в еволюцията на вида се е оформило специално оцветяване на техните яйца от тъмнокафяви до синкаво-зелени, изпъстрени с много, тъмни на цвят и с различни по големина петна, което ги прави незабележими за хищниците. Когато наближи времето за излюпване по черупката на яйцата се оформя мрежа от грапавини, които се превръщат в пукнатини, а от

вътрешната страна бъдещият нов обитател на острова атакува варовитата броня с малка подутина, наречена „яйчен зъб“. Тя му осигурява първия житейски пробив (в черупката) и първата среща с новия свят. Новоизлюпените малки са с окраска, много близка до тази на яйцата, която отлично ги скрива от погледа на евентуални врагове. Няколко часа след излюпването, когато пухената покривка на тялото е изсъхнала, те могат да ходят и да стават гнездобегълци.

Следващият пернат обитател на острова по численост е речната рибарка (*Sterna hirundo*), без която не може да си представим морския бряг. Шумните ѝ крясъци, които не са от най-мелодичните, са станали постоянно озвучаване на острова. Без тази красива перната особа островът ще изглежда пуст и глух. С нейните крясъци започва геният, с тях загасват и последните слънчеви лъчи. И сякаш за да не си пречат, двесте най-разпространени птици са си разделили острова. В северната и северозападната част гнезди жълтокраката чайка, а в южната и югозападната част – речните рибарки.



Речната рибарка си е запазила южната част на острова



Зеленоглавата патица не се бои от влечуги на „змийския“ остров

Малките, сякаш набързо изградени гнезда на речната рибарка, постлани със суха трева или ситни камъчета, са изпъстрили острова. Малките, нашарени с тъмни петна яйца трудно се забелязват сред високата тревна растителност или потъмнелите от времето скали. За да гарантират тяхната безопасност, някои двайки са изградили своите гнезда до или сред бодливите кактуси опунции.

Макар и рядко, островът се посещава от малкия средиземноморски буревестник. През годините тук отсягат през размножителния период и някои групи прелетни видове, някога многобройни, но сега те все по-рядко се задържат за размножаване на острова. Един „робинзон“ на острова е зеленоглавата патица (*Anas platyrhynchos*), представител на семейство Патицови от разред Гъскоподобни. Тази птица е полигамна или моногамна, често се образуват устойчиви двайки още през зимата. През размножителния период сватбуването е съпроводено с интересни брачни полети и ритуали на ухаждане във водата. Мъжките птици често се бият, опитвайки се да завоюват други женски и да пазят територията си. Гнездото си построява добре скрито сред гъсто обраслите

участъци на острова, застлано със сухи растения, листа, трева и пух, който после се използва, за да покрива и топли яйцата докато женската търси храна. Броени часове след излюпването малките могат да плуват, змуркат и хранят самостоятелно.

По време на пролетния и есенен прелет островът се оглася от множество редки и красиви пернати гости, които спират тук за почивка или

за намиране на храна. И през зимните месеци островът не остава безлюден. През този сезон се посещава от някои видове змурци, водни кокошки и други зимуващи по нашето крайбрежие водоплаващи птици. Това орнитологично богатство на малкия остров се обяснява с неговото местоположение. Разположен на прелетния път Via Pontica, той е удобно място за почивка на различни прелетни видове птици. По време на пролетните и есенни миграции над този къс земя преминават и ята от дневни грабливи птици.

Малката площ на острова е приютила и групи животни, някои от които се срещат само тук. Такъв вид е Гюнтеровата полевка (*Microtus guentheri*), бозайник, гризач от семейство Хомякови (*Cricetidae*) с дължината на тялото до 14 см, а на опашката – 4 см. Отгоре тялото е сивокафяво с жълтеникав оттенък, а коремът е жълтеникав. Живее в дълбоки 20 – 30 см подземни дупки с много входи и гнездо с 1 – 2 камери.

Природните богатства на острова са разпръснати не само на сухоземната му част, но и върху крайбрежните скали. Ако застанете на скалистия бряг, в близост до тихо разбиващите се малки вълни, погледът ви непременно ще бъде

привлечен от грациозната, нежно поклащаща се дървовидно разклонена цистозира (*Cystoseira barbata*), покрила подводната крайбрежна част на скалистия остров. Над нея скалните плитчини са изпъстрени като килим от зелени водорасли морска салата (*Ulva lactuca*) с листовидни, намачкани, жилави и полупрозрачни талуси, както и ентероморфа (*Enteromorpha maeotica*). Техните мехурчести талуси, обгазрени в различни тонове на зеления цвят, елегантно се извиват в страни от едва забележимите вълни. Тази подводна картина се допълва с множество варовити черупки на морския жълъд – баланус (*Balanus improvisus*), изпъстрил каменната гръд на този къс земя непосредствено над водната линия. Видът е попаднал в Черно море в края на XIX век, като обрасател по корабни корпуси вероятно от атлантическото крайбрежие на Северна Америка. Макар и отделени от водата, тези отшелници се задоволяват с храна, носена от малките пръски на прибой. Инвазивен вид, който причинява нежелани об-



Морски жълъди по крайбрежните скали

раствания върху подводни съоръжения и плавателни съдове.

А сред множеството скални пукнатини, сякаш намерила спасение от морската стихия, се е приютила малката литорина (*Littorina littorea*). Този гребен охлюв с бавни движения достига едва метър височина над морската вода, обирайки по пътя си натрупания органичен налеп. В период на засушаване и отсъствие на вълни здравео се притиска за скалата до настъпването на прибой. Тук, съвсем близо до водата, отдалеч се улавя нежното цъккане на мраморните раци. През горещите летни и есенни дни те са чести обитатели на крайбрежните скали, където прекарват по-голямата част от времето си. Напуснали водното си укрытие, те стават лесна плячка на обитаващите острова птици. Затова и при най-малката опасност те със завидна бързина се мушкат в скалните пукнатини.

Макар и по-рядко, в непосредствена близост до водата погледът ви може да бъде привлечен от красиво разцъфнала с червени, зеленика-



Гюнтеровата полевка се е заселила и на този толкова малък остров



Конска активия с прибрани пипала



Активия на лов – пипалата са примамливо красиви, но и опасни

ви и червенокафяви базри хризантема. Всъщност това не е цветно растение, а представител на мешестите безгръбначни животни от разред *Actiniaria*, близки до коралите, медузите и хидри-те. В Черно море се среща конската активия (*Actinia equina*), неизвестно защо получила това прозаично име. Актиниите са неподвижно прикрепени в очакване храната да дойде сама при

тях. Когато пипалата, зарежени с копривни капсули са при-брани, те по-скоро приличат на малки пънчета, обгърени от тъмночервено до кафяво. При разтворени пипала те са измамно красиви и могат да бъдат опасни – дори за хора. Чрез тях актинията ловува. При допир капсулите се пукат и изхвърлят копривни нишки, които се забиват в тялото на жертвата, при което тя се парализира, а смъртоносните пипала я обгръщат и започва бавно поглъщане на уловената плячка.

В сравнение с други видове актинии, черноморската не е опасна за хората. Изстрелването на отровните стрели при някои актинии достига 400 м. в секунда, което е най-бързото движение, измерено в природата.

Освен природните богатства на малкия остров в тън-ката му почвена покривка са запазени останки от един груз свят, датиращ от преди 3000 години. До 2017 г. островът е бил бяло петно в археологиче-ската карта на България. Още първите сериозни проучвания показват, че най-ранните сле-

ди от човешко присъствие са от ран-ножелязната епоха, когато тези земи са обитавани от траките.

Част от историческото минало на острова е запазено в дълбините на мор-ската вода. В подводната част до ос-трова на площ от 300 кв. м. и дълбочи-на около 8 метра през 1988 г. е открит подводен музей с останки от потънали преди хилядолетия дървени кораби, ам-

фори, древно оръдие и римски котви от II – III век.

Археологически „съкровища“ има и на повърхността. Западната част на острова привлича археолозите със сравнително дълбокия си хумусен и културен пласт, който повдига завесата за живота на ранните траки по морските носове и полуострови в западния Понт. Островът е и едно от местата, които християните посещавали и се покланяли на светците. Някога е бил издигнат параклис, който носел името на Св. Тома, един от дванадесетте апостоли. На острова е съществувал и друг храм, посветен на Светата Троица.

Първото откритие на това археологично богатство дължим на арх. Дунка Герганова, която през 1955 г. открива основите на малка еднокорабна, едноапсидна църква, а от северната страна на църквата – основите на сграда с три малки помещения. В архива на Карел Шкорпил и Военно-географската служба на армията са запазени фотографски изображения на острова, направени през 1918 г. и 1965 г. Потвърждение на установеното от арх. Герганова са запечатените на снимките рибарска хижа, изградена в югозападния край на острова, както и основите на голямо правоъгълно съоръжение, заемащо около 400 кв. м. в средата и западната половина на острова. През декември 2017 г. проф. Иван Христов от НИМ открива на западния бряг на острова две ритуални ями от късножелязната епоха, в които траките са извършвали тайнствени ритуали с огън и поднасяне на дарове. Намерени са и фрагменти от гръцки амфори с датировка след V в. пр.Хр. Открити са два фрагмента с езическа гръжка, които могат да бъдат датирани към втора фаза на ранножелязната епоха (IX-VIII в. пр.Хр.). На западния край на острова е същест-



Апостол Апостолов е завършил Софийският университет, специалност Хидробиология. Преподавател в университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас и зам. декан на Факултета по Обществени науки. Изследователската дейност е свързана с изучаване на сладководните и морски ракообразни от Разред *Naupacticoidea*. Член на Международната организация на Конеподолозите (WAC- World Association of Copepodologists).

вувало антично селище – светилище и монети от края на IV и началото на V век. В основите на средновековната църква, като строителен материал са вложени фрагменти от мраморна колона и мраморни погони плочи. Това е индикация, че на острова е имало и по-ранна църква – вероятно раннохристиянска базилика. Средновековният манастир или скит е бил широк 4,65 м. и дълъг 9,35 м. на площ от 300 кв.м. Достъпът до него се е осъществявал по тесен провлак, бавно зает от водите на Черно море през Средните векове. Мястото е смятано за свещено от времето на ранните траки до късното средновековие.

При разкопките в района на апсидата е открито голямо количество фрагментирани стъклени съдове – осветителни тела, керамични фрагменти, бронзови закопчалки за книги, бронзова висулка от висящ полилей, което дава основание



Останки от църква на острова

датировката да бъде определена от края на XII – XV век. Християнският храм на остров Св. Тома се вписва в категорията на извънградските манастири и самостоятелни църкви, разположени по морските носове, неукрепените полуострови и удобните за акостиране заливи. Твърде е вероятно светата обител на остров Свети Тома да е разрушена от казашките нашествия по западното черноморско крайбрежие в края на XVI и началото на XVII век с т.нар. „чайки“ (безпалубна, плоскодънна,

гребна лодка). Всичко това доказва, че на остров Свети Тома е имало голямо крайпътно морско светилище, в непосредствена близост до древния път от Созопол за Константинопол.

А според някои български езотерици остров Свети Тома е изкуствено мегалитно светилищно съоръжение, с олтар от изгревната страна на острова, за задоволяване на духовните и материални потребности на местното тракийското население. Красотата и богатството на този остров не може да се описва. То трябва да се почувства. Наблюдавайки от скалистия браз пъстрия килим от цъфнали кактуси, постоянно кръжащите птици над него в акомпанимент на техните крясъци, човек остава запленил от този приказен свят, запазил се върху малкия къс земя сред морската шир. Такава картина се запечатва завинаги в съзнанието, към която многократно ще търсите път за нови срещи. Неповторимият свят на остров Свети Тома и подводните обитатели около него непрекъснато ще оживяват в съзнанието и ще ви довеждат отново до брега на морето за нови и нови преживявания. ■



Цъфнал кактус опунция

И електрически змиорки извършват колективен риболов



шингтон заснели и видео, на което се вижда, че понякога групи от различен брой змиорки се събират и насочват към пасажи на рибите в реките и близки водоеми и ги атакуват с мощни електрически заряди. В резултат на подобна групова и електрическа атака голям брой риби биват парализирани или зама-

яни, обездвижени и лесно стават жертва на змиорките. В подобни групови ловувания, според г-р Сантана, понякога участват над 100 електрически змиорки с големина до 2.5 м., които обкръжават и събират рибите в по-плътно кълбо. След това те групово се нахвърлят в него и атакуват с мощни електрически заряди, в резултат на което повърхността на водата бързо се покрива с телата на обездвижените риби. Атаките на змиорките г-р Де Сантана, описва така: „Една змиорка от вида генерира ток с напрежение до 860 волта. Теоретически 10 змиорки заедно могат да продуцират много силен електрически удар, обаче неговата трайност в действителност е твърде кратка“.

В заключение авторите на изследването отбелязват, че подобно поведение на електрически змиорки за групов лов, както се наблюдава често при еволюционно по-висшите птици и бозайници, говори за наличие на социално поведение и при влечугите, което е необходимо да се изследва допълнително.

Нови изследвания върху биологията на *Electrophorus voltai*, публикувани през 2020 г. в научното списание *Ecology and Evolution* доказват, че новооткритите суперелектрически змиорки често извършват и групов лов на риби в реките. Екипът от изследователи, ръководени от г-р Дейвид Де Сантана (David De Santana) от Смитсоновия национален музей по естествена история във Ва-

По Live Science (2021)



Моите срещи с остров Лелека

Еберхард Унглиян

Остров Лелека е разположен малко наг Русе, от речен километър 504 600 до 500 700 (по номенклатурата на Агенция по поддържане плавателния път на река Дунав). Дължината му е приблизително 4 км, ширината – 800 м, а средната площ около 170 ха. При островите тези данни се отчитат при средни водостоежи и затова са винаги приблизителни.

Често го наричан неправилно „Люляк“, а името на острова всъщност идва от турската дума „Лелек“, което значи щъркел. Той се е образувал след сливането му с остров Делигорук. На острова – преди и сега – не цъфти никакъв люляк, а през лятото се използва за плаж от русенци. Служи също така за паша на добитък, отглеждат се царевица, гини и грузи полезни неща. Срещу него са туристическата хижа „Приста“, ресторант „Рибарска колиба“, няколко почивни станции, водната база на яхт-клуб „Порт Русе“, русенският плаж и пр.

Годината е 1961. Голяма част от острова е залята от високите пролетни води. Поради съвпадане с цъфтежа на овошките са наречени „черешови води“. С Георги Бакърджиев, наречен от приятелите му Гута, сме взели лодката на тъста му за това пътуване по острова.

Внимателно гърпаме греблата и лодката бавно се плъзга между потопените гървета. Прави и светли, почти бели, те се издигат като колони от водата. Първичната заливаема гора от върби и тополи (чер-

на, сива и бяла или кавак) е била изсечена и заменена с изкуствено насаждение в прави редици от хибридна топола. Лесовъдите я предпочитат, защото поради бързия си растеж има по-кратък турнус (период на оборот) – само около 30 години. Според проучвания на наши ботаници на острова са установени общо 77 вида растения. Дърветата, храстите и увивните са само 13 вида, останалите са едно-, дву- и многогодишни тревисти растения. Обаче люляк (*Syringa vulgaris*), засаждан често по дъворовете заради красивите си цветове, възпят от поетите и обичан от момите и момците, напразно ще търсите тук! В



Обща снимка от въздуха на острова Лелека

естествено състояние той вирее само на варовити скали, по Ломовете, по суходолията на Лудогорието и Добруджа, пък и по бреговете на Дунава, например при Стълпище над Русе. В Средна и Западна Европа, както лалето и конският кестен (*Aesculus hippocastanus*), люлякът е пренесен от нашите земи!

Някога, в по-далечното минало, на острова вероятно са гнездели черни щъркели (*Ciconia nigra*) или само временно са се събирали преди миграция. Един вид място за срещи и сбор преди голямото изпитание – потеглянето към зимните квартали в Източна Африка. Такова сборище днес има на комплекса острови около Беленския (Персина), където имаме възможност да ги наблюдаваме на 28.08.1962. Беше голямото, по наша преценка

към 80 птици, преобладаващо млади. Те лесно се отличават от родителите им, при които клонът и краката са ярко червени и черното оперение показва сини и пурпурнолилави отблясъци. Докато при младите гърбът е по-матов, без тези отблясъци, а краката и клонът са сиво-кафяви. По време на прелета се събират и по-големи ята, но никога колкото при белия щъркел. На 14.09.2005 за-



Черният щъркел е красива птица. Не случайно е избран за символ на Природен парк „Русенски Лом“



Къдравоглавият пеликан идва на угощение на острова, но не се задържа дълго

едно с група членове на БДЗП (Българско дружество за защита на птиците) по долината на р. Русенски Лом при с. Иваново, преброихме ято от 74 птици, преобладаващо възрастни. За разлика от белия си събрат, черният щъркел отбягва човека. В Средна Европа и по на Изток той обитава предимно гори и гнезди по гървета. У нас обаче най-често предпочита скални ниши, винаги в близост до река. По скалите на долината на Ломовете ежегодно гнездят около десетина гвойки. И то често в близост до египетския лешояд (*Neophron percnopterus*), преди последният да намалее почти до изчезване. Не случайно черният щъркел е избран за символ на Природен парк „Русенски Лом“, а местен предприемач кръсти хотела си „Черният щъркел“. От турското му име „лелек“ е произлязло и названието на острова, погреш-

но променено от някои несведущи в „Люляк“ и за съжаление намерило място и в географските карти и литературата.

Пред лодката ни се чува пляскане, чиито източник не можем да определим. Приближаваме, като се стараем грижливо да избегнем излишен шум. Накрая успяваме да надникнем иззад група ниски върби, още обезлистени, но израсли достатъчно гъсто, за

да ни предоставят надеждно укритие. Пред нас в плитката вода – ято къдроглави пеликани (*Pelecanus crispus*), към 15 – 18 птици, са се наредили в кръг, като на хоро. Пляскат с криле по водата и току потапят гълзите си човки в нея. След като гребнат, ги издигат нависоко за да наместят пляската в обемистата си гуша. Явно, поглъщат рибата с главата напред. В бинокъла ясно виждам, как риба-



Морският орел почти бе изчезнал, но напоследък „възкръсна“ в Дунавската равнина. Стават и такива чудеса

та „рита“ и подгува торбата под долната половина на човката. Така е в живота – за един сбор, за друг топор! За наш късмет птиците, увлечени в лова, не ни обръщат внимание. А и ние, като добри ловци се стараем да не издадем нежеланото си присъствие. Няма да развалим работата на „колегите“ я! Отпускам се доволен на гръното на лодката. Най-после и на мен ми се случи великата „ловна сполука“ – да видя това зрелище, за което доста бях чул и чел. Пеликаните, разбира се, са само временни гости, дошли да се възползват тук от предложеното им от природата рибно угощение.

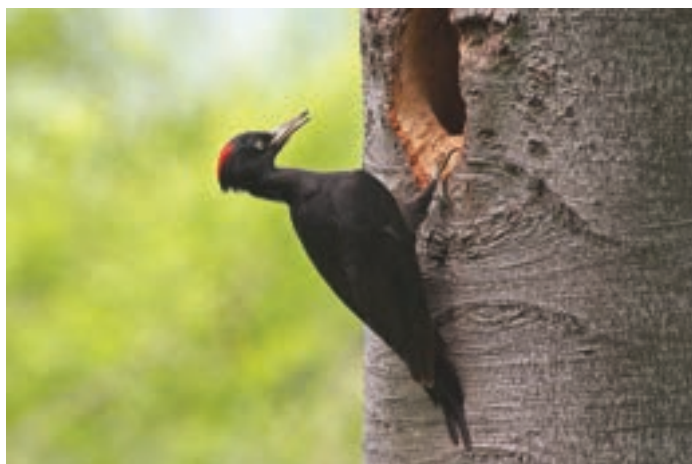
При едно идване на Лелека успяхме да видим и снимаме с руския ми „Любител“, с който разполагах тогава, гнездо на морски орел (*Haliaeetus albicilla*) и на черна каня (*Milvus migrans*). Пазя черно-белите снимки като „паметник на една отминала епоха“. Морските орли си строят внушителни гнезда от клони, вейки и клечки с гуаметър докъм 1,5 м. и височина половин до 1 м. Високо по гърветата, така че да имат свободен път-трасе за полет до него. Когато гнездото е ползвано повече години размерите могат да „пораснат“ и повече. Вътре е постлано с треви и мъх. Летящият морски орел е впечатляваща гледка, на първо място заради размерите си. Едра женска (при грабливите птици женската е със значително по-големи размери) може да достигне 2,5 м разпереност. Върхът на крилете се образува от 7 първостепенни махови пера, които играят съществена роля за управление на полета. Махът на крилете е бавен и издава голяма сила. Понякога, подобно на лешоядите и морският орел ползва възходящи въздушни течения и се издига толкова високо, че с просто око вече не се вижда.

През шестдесетте години на миналия век по Дунава от Вигин до Силистра



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

сме регистрирали общо десетина гнезда. За съжаление през следващите десетилетия на морския орел му беше прочетена „вечная память“. Случват се обаче и чудеса, не само в приказките и легендите, а колкото и невероятно да звучи – в реалния живот. И морският орел се завърна! За велика радост на орнитолози, професионалисти, любители и природозащитници, той отново се наблюдава по целия български сектор на Дунава. Даже има намерени нови гнезда, напр. на остров Лакът под гр. Никопол и на остров Милка, северно от Персина. А през зимата на 2014 г. наш колега от БДЗП е успял да преброи цели 19 птици, възрастни, с бели опашки, а също и тъмнокафяви млади, както и птици в различни преходни оперения. Морските орли, като повечето едри птици, стават полови зрели на 4 до 5 години. Едва тогава добиват окончателното оперение на възрастните с характеристиката, контрастираща със светлокафвия цвят на останалото тяло бяла опашка и могат да „встъпят в брак“. Тук е място-



Черен кълвач пред гнездовата дупка. „Работата“ му се чува надалеч.....

небесната синевина, издули бели платна, бавно пътуват облачните кораби. В гората кълвач барабани сватбената си песен по сух клон – „пррр – пррр – пррр“. Ако се съди по силата на звука – е черният кълвач (*Dryocopus martius*), наречен още възлищар заради черното си оперение. Челото, темето и тилът на мъжкия са ярко червени. Женската е по-скромна, само тилът

то да съобщим едно наблюдение от далечното минало на наш близък познат и страстен ловец – г-р Д. Константинов. По време на зимен лов на водоплаващ дивеч една ранена дива гъска се спуснала към водата. Морски орел светкавично съзрял удобния случай, сграбчил я в мозъците си нокти и я отнесъл.

През осемдесетте години на миналия век към главата или „горук“ на Лелека (цялата речно-блатна терминология е предимно влашка) се беше установила временно смесена колония от чапли. Те предпочитат „колективния живот“. Откъм фарватера особено се открояваха малките бели чапли (*Egretta garzetta*), накацали като бели цветове на крайбрежните върби. Те са най-многобройния вид чапли у нас. Там рибарите си бяха построили „вила на кокили“ – яки зредли за предпазване от наводненията. Влизахме се по стълба, минаваща през дупка в пода. Тя неведнъж ни е приютявала от негодите на времето.

Слънцето се оглежда в гладкото водно огледало. Духне ли вятър и закачливо навърти повърхността, лумва фойерверк от ослепително искрящи бликове. По

и е червен. Полетът му е праволинеен, за разлика от вълнообразния на другите видове кълвачи, с малко неравномерен мах на крилете. И входът на гнездовата дупка не е кръгъл, както при тях, а овален и значително по-голям, с диаметър около десетина сантиметра – няма как да се сбърка. Освен планинската популация съществува и сравнително стабилна в Дунавската равнина и по Ломовете.

Остров, по дефиниция в тълковния речник е „къс суша, заобиколен отвсякъде с вода, солена или сладка“. За нас, природолюбителите обаче островът е един по-малък или по-голям обособен свят, криещ немалко тайни.

За нас дунавските острови, а българските са общо 62 на брой, продължават да пазят своята непреодолима привлекателност и очарование като пазители на природни съкровища, чакащи да бъдат разкрити (и снимани!) от любознателния естественик и турист. Независимо дали са (отчасти или изцяло) защитени, като Персина с островите около него, Вардим, Бръшленските острови, Мишка, Радецки, Цибър и други или не са, като Лелека. ■

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Странен оранжев прилеп обитава „желязната планина“ Нимба в Африка

Планината Нимба е една от най-богатите на желязни руди и кобалт планини не само в Западна Африка, но и в света. Съдържанието на магнетит в нейните скали достига над 65%, което я прави много привлекателна за добив на евтина желязна руда. Най-високият връх в планината носи нейното име – връх Нимба и е висок 1752 м. В планината се срещат границите на 3 африкански страни – Гвинея, Браз на слоновата кост и Либерия и тя е експлоатирана и от трите страни от големи международни компании.

През изминалия XX в., в резултат главно на изследвания на френски биолози, планината Нимба стана известна в света и с уникалната си растителност и животински свят. В нея са открити много ендемични растения и животни, приспособили се за живот в специфичните условия там, между които много видове насекоми, паякообразни, охлюви, дребни гризачи и гр. Там живее и единствената живородна жаба, известна досега и носеща името на планината – *Nimbaphrynoides occidentalis*, както и една популация от шимпанзета, които единствени използват камъни като оръдия на труда.

Още през 1981 г. „желязната планина“ Нимба е вписана от ЮНЕСКО в Списъка на световното наследство

(World Heritage List) и е създаден охраняем природен резерват от 17 540 хектара, разположен на територията на 2 африкански страни – Република Гвинея и Брега на слоновата кост.

Едно от най-новите открития, направено от международен екип зоолози в планината Нимба през 2020 г. е съществуването и на един уникален вид прилеп, който има оранжев цвят за разлика от стотиците видове

прилепи, познати досега в света. Според г-р Джон Фландърс (Dr John Flanders), един от откривателите на новия вид, „Той е поразително красив с неговия блестящ оранжев цвят и черни криле. Него-



вите пръсти са също красиво оранжеви, придавайки му забавен контраст“. Авторите на изследването са нарекли новия вид в чест на планината – *Myotis nimbaensis*. Новата находка потвърждава важното значение на планината и резервата Нимба за поддържането на биологичното разнообразие в района на Западна Африка. Изследователите посочват още, че популацията на новия вид е слабо проучена досега и той вече е отнесен към категорията на „Критично застрашените“ видове животни в света.

*По Americam Museum Novitates
(2020)*

Кафявата мечка – хищник с интересна история в България

Златозар Боев

В нашата зоологична и археологична литература има не малко данни за миналото разпространение на кафявата мечка в България от последните две столетия. Повечето сведения са поединични, разпръснати, а част от тях – и непубликувани. Обикновено те касаят находки от археологически обекти – праисторически и древни селища. От тях вече знаем със сигурност, че някога разпространението на кафявата мечка е обхващало цялата територия на страната, включително и обширни райони като Лудогорието, Добруджа, Дунавската равнина, Горнотракийската низина, както и планините Сакар, Странджа, Средна гора и Предбалкана – райони, за които от много десетилетия се знае, че там „мечи крак не е стъпвал“.

Кафявата мечка (*Ursus arctos*) е вторият по големина европейски сухоземен хищник. Затова чрез масивните си кости тя е оставила изобилна фосилна летопис за присъствието си във всички региони на континента. Можем да твърдим, че кафявата мечка е едно „благодетелствано“ в тафономично отношение животно. За разлика от по-едрата си роднина – пещерната мечка (*Ursus spelaeus*), фосилната летопис на кафявата мечка е доста по-непозната в България.

В днешно време някогашното широко континентално разпространение на кафявата мечка контрастира със силно съкратения ѝ съвременен ареал. В момен-

та територията на България се счита за една от важните части от ареала на мечката. Според зоолога проф. Николай Спасов българските земи сега са с ключово значение за опазването на този уязвим вид в Европа. Съвременната национална популация наброява 415 – 555 индивиди, а статутът на вида е „застрашен“ в България. Днес ареалът на кафявата мечка в страната е разделен на три отделни части в Рило-Родопския масив, Централна Стара планина и Западна Стара планина.

Въпреки че има проучвания за произхода и миналото разпространение на *U. arctos* в България и Балканския полуостров, досега няма обобщена картина за

разпространението на кафявата мечка в миналото. В популярен вид тук се спираме на многото разпръснати данни за някогашното ѝ разпространение в страната единствено въз основа на намерените веществени доказателства – фосилни и субфосилни находки на костите от тази мечка. Трябва да добавим, че наред с тях съществуват и изобилни исторически писмени сведения от средновековието и почти до съвременността, но тях тук няма да разглеждаме. Само допреди двадесетина години уловени и гресирани мечки се използваха в цирковете, както и от амбулантни „гресьори“ за ... печалба и развлечение по панаирите в селата, а дори и градовете. Много от тях днес се радват на „достойни старини“ в „Парка за реадaptация на танцуващи мечки“ в гр. Белица. Вероятно ще се изненадате, но в България вече има и два „Музея на мечката“ – единият е в природния парк „Витоша“ над кв. Бояна (София), а другият в Родопите в с. Триграг. В тях няма препарирани мечки, но и в двата може много да научите за тях.

В „Музей по спелеология и български карст“ в гр. Чепеларе на пещерните мечки е отделено полагащото им се място. Техните експонати са най-впечатляващите в експозицията му по „Пещерна палеонтология“.

По-голямата част от находките от кости и зъби на кафявата мечка произлизат от разкопките при проучване археологически обекти в дrevни и средновековни човешки селища. В едно от селищата (антична-

та Сердика) всъщност се намират две различни находища – Форум Сердика (III – XIX в. сл.Хр.) и Северната стена на цитаделата Сердика (III – VI в.сл.Хр.), и двете са в центъра на днешния град София.

В текстовете като този е добре понятията да са уточнени: среден плейстоцен (преди 770 000 – 129 000 г.); късен плейстоцен (129 000 – 11 700 г.); холоцен (11 700 г. – до днес), ранен холоцен (11 700 – 8200 г. пр.Хр.), среден холоцен (8200–4200 г. пр.Хр.), късен холоцен (4200 пр.Хр. до днес); ранен палеолит (400 000 – 100 000 г. пр.Хр.), среден палеолит (100 000 – 40 000 г. пр.Хр.), късен палеолит (40 000 – 10 000 г. пр.Хр.), мезолит (10 000 – 7000 г. пр. Хр.), неолит (7000 – 5500 г. пр.Хр.), халколит (5500 – 3500 г. пр.Хр.), бронзова епоха (3500 – 1200 г. пр.Хр.), желязна епоха (1200 – 900 г. пр.Хр.).

Нека първо се запознаем какво е открито от представителите на същинските мечки от рога *Ursus* в България. Ще се изненадате, но до 2020 г. в България са публикувани сведения за намере-



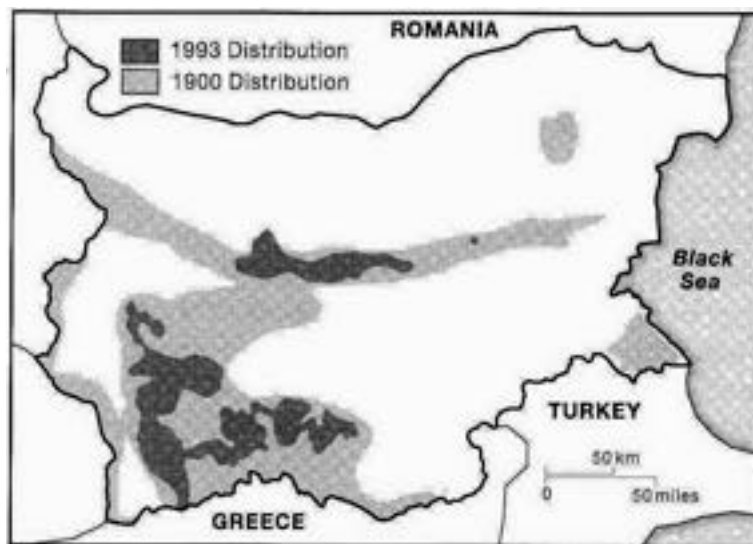
Кафява мечка (Ursus arctos). Дебелата двуслойна зимна козина, заедно с подкожният слой мазнина са надеждна защита от зимния студ, въпреки, че повечето мечки изпадат в зимен сън и презимуват защитени на топло в бърлогите си

ни останки от общо 7 (8) вида мечки от рода *Ursus* Наред с *U. arctos*, у нас са открити и останки от малката пещерна мечка (*U. savini*), етруската мечка (*U. etruscus*), денингеровата мечка (*U. deningeri*), гамсулценската мечка (*U. ingressus*), овернската мечка (*U. minimus*), хималайската мечка (*U. tibetanus*), най-многобройната – пещерната мечка (*U. spelaeus*) и дори груг (различен от изброените!) недоопределен вид мечка (*Ursus* sp.). Те са разкрити практически във всички региони на страната. Бележитият ни археолог Рафаил Попов дори съобщава за 9-и (10-и) вид от пещерата Топля – *Ursus arctoides*, който днес се разглежда като синоним на *U. deningeri*). Тук е важно да



Череп на кафява мечка (*Ursus arctos*). Музейна сбирка на Природозащитен център на Природен парк „Витоша“, 23.09.2012 г. Сн.: З. Боев

уточним, че според най-нови изследвания повечето от находките на балканските (и българските) мечки през късния плейстоцен, съобщавани преди като пещерни мечки, всъщност се отнасят към източноевропейската гамсулценска мечка.



Минало разпространение на мечката в България: разпространение към 1993 г. (тъмна шриховка), разпространение към 1900 г. (светла шриховка) (по Спасов и Спиридонов, 1999)

Повечето учени са на мнение, че *U. arctos* се появява в средния плейстоцен. Ареалът на вида обхваща по-голямата част от Евразия, Северна Африка и Северна Америка. Смята се, че кафявата мечка е възникнала по време на минделския глациал в среден плейстоцен. Има и някои крайни предположения, че може да е възникнала дори и още в средния плиоцен в Северен Кавказ.



Сградата на „Музей на мечката“ в природен парк „Витоша“ в местността „Златните мостове“ над кв. Бояна. 30.09.2011 г. Сн.: З. Боев

Балканските кафяви мечки днес са причислявани към номинатния подвид *U. a. arctos*. Според проф. Петър Генов някои анализи на ДНК сближават балканските кафяви мечки към мечките от Източните Алпи, Апенините и Пиренеите. Българските (и всички южнооевропейски) мечки се считат за реликти от късния плейстоцен. Те са адаптирани към затворени планински ландшафти с пресечен терен, за разлика от мечките от североизточна Европа, обитаващи обширната равнинна тайга от края на плейстоцена. Според Н. Спасов „българските“ (балкански) кафяви мечки са били широко разпространени в Европа още през късния плейстоцен.

Два въпроса са важни, за да се определи представителността на сведенията за някогашното разпространение на мечката – способността за придвиж-

ване на животните и възможността за транспортиране от човек на техните останки (тялото или части от него). В България проследявани мечки за 8 месеца са изминавали разстояние от 73 км, покривайки територия от около 90 км². Средният индивидуален участък на неполовозрелите мъжкар в България е 266 км², т.е. те се отдалечават средно на около 16,3 км. Имайки предвид, че възрастните кафяви мечки са големи животни с тежко тяло (възрастни мъжки мечки от България са с тегло до 350 kg), можем да заключим, че обикновено всички находища на фосилни/субфосилни останки отразяват относително точно действителното разпространение на мечките в миналото. Няма причина древните ловци да са пренасяли тежките трупове или части от тялото (крака, глави) далеч от местата за улавяне



Хималайска (азиатска черна) мечка (*Ursus tibetanus*). Експозиция на Националния природонаучен музей, БАН, 11.06.2008 г. Сн.: З. Боев

на животните и оползотворяване на части от тялото им. Несъстоятелно е и да се предполага, че мечките преди са били по-подвижни, отколкото са днес и са скитали по-надалеч от индивидуалния си участък. Предполага се, че в миналото природната им среда е била много по-богата и изобилна от сегашната и необходимостта от придвижвания за намиране на храна е била дори още по-слабо изразена.

Засега само в едно българско находище са намерени останки от *U. arctos* от средния плейстоцен. Тези най-древни находки произлизат от пещерата Сухи Печ (Козарника, област Видин) и са датирани на „границата между ранния и средния плейстоцен“ (1 000 000

– 700 000 пр.Хр.). Това са едни от най-древните останки на кафявата мечка в Европа въобще.

Събраните данни сочат, че в 12 находища (обикновено пещери) у нас са открити вкаменелости на кафява мечка от късния плейстоцен. Единадесет от тях са от палеолита и едно от периода на мезолита. Седем раннохолоченски находища съдържат костни останки от кафяви мечки от неолита. Едно находище (Широково, област Русе)

е с антропогенен произход. Общо 16 находища са с късно неолитна възраст, а от бронзовата епоха – 5. От желязната епоха до предсъвременността има 13 находища, като 4 от тях са средно-



Лакътна кост (проксимален край) на кафява мечка (*Ursus arctos*) от селището от неолитната епоха до с. Мурсалево (Област Кюстендил), ок. 6000 г. пр.Хр. Сн.: З. Боев

вековни, поствизантийски (VII – XII в.). От елинистичната и римската епоха (вкл. тракийски находкища) са установени 4. Само едно находище (пещерата „Пропаст“, област Видин) е естествено. Костните му находки се дължат на природни причини за отлагане на останките. Три от обектите (Мурсалево, област Кюстендил и два в Сердика) са нови. Те са разкопани и проучени едва през последните 5 – 6 години.

Въз основа на известните от страната ни костни останки можем да обобщим, че вертикалното разпространение на кафявата мечка е било изненадващо широко – от – 10 до 2250 м. н.в. Въсъщност само 3 находища са разположени над 1000 м. По-голямата част от тях (43) се намират под 500 м. н.в. и само 4 са разположени между 500 и 1000 м. н.в. Подобно разпределение би могло да се обясни само с грастичното унищожаване на естествените местообитания на кафява мечка и превръщането им в обработваеми и селищни площи през последното хилядолетие. Усвояването и модифицирането на почти всички низинни и равнинни природни ландшафти е принудило мечките да заселят по-слабо модифицираните местообитания в подножията на планините и в ниските планински зони. Подобна ситуация виждаме и в съвременния ареал на мечката в България. Най-предпочитаните нейни местообитания през холоцена са били разположени между 100 и 400 м. н.в., където са установени 29 от изследваните находища (58%). Около 38% от находищата са на 100 – 300 м. н.в. и 32% са на 300 – 500 м. н.в.

В заключение може да се каже, че плейстоценските находища на кафявата мечка в България са концентрирани в два основни планински масива – Стара планина и Западните Родопи. Единстве-



Препарат на кафява мечка (Ursus arctos) – възрастен мъжки екземпляр с историческа стойност. Този трофей е получил златен медал на Световното ловно изложение в Берлин през 1936 г. Грамотата към него подписал лично Херман Гьоринг – Председател на Германския съюз на ловците. Експозиция на Националния природонаучен музей, БАН, 24.11.2020 г. Сн.: З. Боев

ното изключение е пещерата Орлова чука в Дунавската равнина (област Русе).

Фосилните и субфосилните останки на кафявата мечка ясно доказват мно-

го по-широкото ѝ разпространение в миналото, не само в планинските райони, но и в обширните равни и равнинни ландшафти като Горнотракийската равнина, Лудогорието и Добруджа. Също така три планини (Средна гора, Сакар и Странджа), както и Предбалканът са били част от бившия ареал на мечката, а днес тя там отдавна е изчезнала. С този преглед се потвърждават изказани и преди предположения, че видът е бил разпространен през неолита до желязната епоха в повечето региони на страната и че до XIX век кафявата мечка все още обитавала обширни райони като Лудогорието и Странджа в източните части на страната, а старопланинската популация е била свързана през Иктиманска Средна гора с популацията от Рило-Родопския масив.

Всъщност през холоцена мечката практически е била разпространена на цялата територия на страната. Две холоценски находища (Созопол и Урдовиза) днес са потънали в Черно море (-5 и -10 метра под морското равнище). Фосилната и субфосилната летопис на кафявата мечка потвърждават разпространението ѝ в 22 от административните области от общо 28 в страната. Понастоящем ареалът на вида обхваща части от само 9 области и по площ представлява едва ок. $\frac{1}{4}$ от някогашния ѝ ареал.

Всичко това ни кара да се замислим. Мечката – този емблематичен хищник, сюжет от толкова приказки, басни, пословици и поговорки и у нас става все



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

по-рядка. За все повече българи тя остава да съществува само в ... миналото. Макар че е част от неръкомтворното ни природно наследство – жив природен паметник, в земите ни тя е на път да ни напусне. Тетревата, европейската норка, брагатиият лешояд, тюленът монах, моминият жерав ... Да не допуснем сред тях да се нареди и кафявата мечка – някогашният властелин на горите из всички наши равнини и планини! ■