

# природа

www.baspress.com

**Природните науки в историята на БАН**  
**„Подводните камъни“ на хранителните добавки**  
**Два погледа към тайните на генома**  
**Български опит за периодична таблица**  
**Животновъдна ферма под центъра на София**  
**Калмарите – познати и непознати**

природа



**Последните леопарди**  
**по българските земи**



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](http://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](mailto:egolovinsky@abv.bg)

акад. Васил Големански

чл.-кор. проф. Вася Банкова

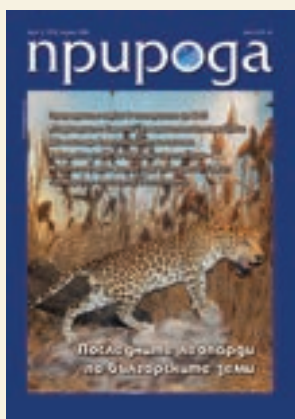
чл.-кор. проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

проф. Николай Спасов

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев



На корицата:  
Леопард –  
експонат  
в ННМ – БАН

Снимка:  
З. Боев

### Издава



Издателство на БАН  
„Проф. Марин Дринов“

Христо Мишков (редактор)

[h\\_mishkov@aph.bas.bg](mailto: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](http://www.press.bas.bg)

ISSN 0032-8731

Книжка 3  
юли-  
септември  
2019 г.

# природа

Излиза от 1893 г.

## СЪДЪРЖАНИЕ

### Юбилей

**Димитър Иванов**

Природните науки в  
150-годишната история  
на БАН 4

**Николай Спасов**

Националният природонау-  
чен музей при БАН на 130 го-  
дини 16

**Васил Големански**

35 г. в служба на морската на-  
ука и прогреса 22

### Непознатата химия

**Христо Баларев**

От Робърт Бойл до Дмитрий  
Менделеев 26

**Стефан Манев**

Таблицата на Менделеев и  
българските учени 32

**Иво Иванов**

Подводни камъни в храни-  
телните добавки 34

### Човекът

**Кръстан Благоев**

Два погледа към тайните на  
генома – Филип Шарп и Хър-  
бърт Ливайн в България 44

### Зелена Планета

**Васил Големански**

SOS! Тревожни новини  
за биоразнообразието  
на Земята 56

**Васил Големански**

Калмарите – познати и непо-  
знати 62

### Фосилна Летопис

**Златозар Боев**

Животновъдна ферма в цен-  
търа на София 72

**Златозар Боев**

Последните леопарди 78

### Екология

**Васил Симеонов**

Никеловите мини в Нова Ка-  
ледония 86

### Фитотерапия

**Ина Анева, Димитър Ива-  
нов**

Ароматен чай от мащерка –  
познат, обичан и винаги раз-  
личен 92

### С бинокъл сред природата

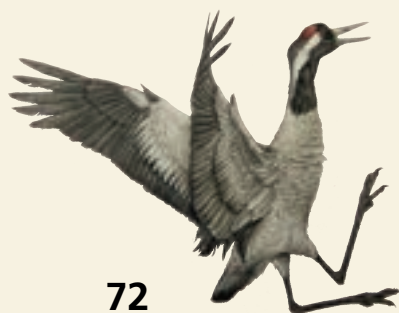
**Еберхард Унджиян**

По Врачанския Балкан 100

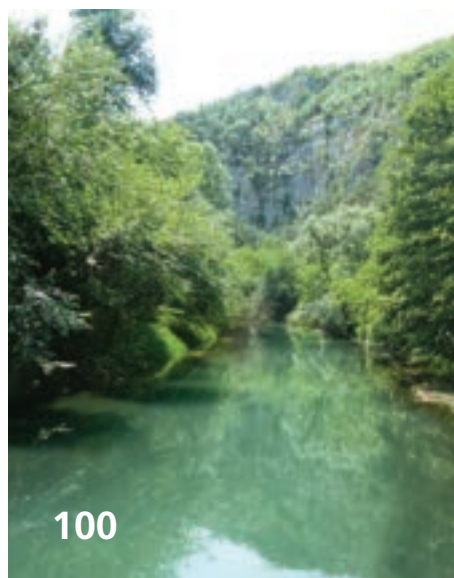
### Позиция

**Златозар Боев**

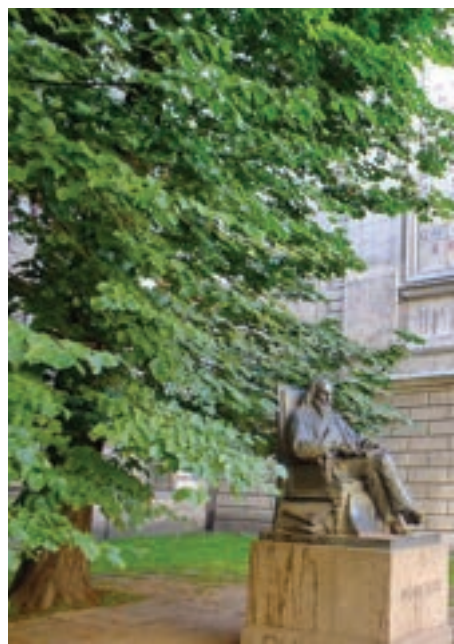
Морските сувенири –  
престъпление срещу биораз-  
нообразието 108



72



100



## CONTENTS

92

### Anniversary

#### Dimitar Ivanov

Natural Sciences in the 150-year history of BAS 4

#### Nikolay Spassov

National Museum of Natural History – BAS, 130 Years Old 16

#### Vassil Golemanski

35 Years in the Service of Marine Science and Progress 22

### Unknown chemistry

#### Hristo Balarev

From Robert Boyle to Dmitry Mendeleev 26

#### Stefan Manev

Periodic Table and Bulgarian Scientists 32

#### Ivo Ivanov

Pitfalls in Nutritional Supplements 34

### The Man

#### Krastan Blagoev

Two Opinions about the Secrets of the Genome – Philip Sharp And Herbert Levine in Bulgaria 44

### Green Planet

#### Vassil Golemanski

SOS! Alarming News about Earth's Biodiversity 56

#### Vassil Golemanski

Squids – Familiar and Unfamiliar 62

### Fossil Chronicle

#### Zlatozar Boev

Livestock Farm in the centre of Sofia 72

#### Zlatozar Boev

The Last Leopards 78

### Ecology

#### Vassil Simeonov

Nickel Mines in New Caledonia 86

### Phytotherapy

#### Ina Aneva, Dimitar Ivanov

Aromatic Thyme Tea – Known, Loved and Always Different 92

### Wactcing Nature Through Binoculars

#### Eberhard Undzian

In the Vratsa Balkan 100

### Opinion

#### Zlatozar Boev

Marine Zoosouvenirs – a Crime Against Biodiversity 108

26



# Природните науки в 150 годишната история на Българската академия на науките

Димитър Иванов

В съзнанието на българите, Българското книжовно дружество (БКД) се свързва основно с представата за духовна и просветителска институция. Всъщност така е дефинирана и целта на БКД в първия

му устав (1869 г.): „Да разпространява просвещението сред българите, да усъвършенства българския език и да изучава българската история и бит, да бъде научен център и да установява контакти с подобните научни центрове в чужбина“. На пръв поглед прави впечатление колко малко внимание се отделя на значението и приноса на природните науки в живота на дружеството. А всъщност, още от учредяването му, естествени-

Преди 150 години, на 12 октомври 1869 г. в румънския град Браила, група ентусиазирани български интелектуалци и родолюбци учредяват Българското книжовно дружество. Това е време на духовен подем на българския народ и този акт се явява едно от основните събития през Българското възраждане – наред със създаването на първото читалище в Свищов, развитието на мрежата от училища и учредяването на Българската екзархия.

ците имат основна роля в развитието на неговата научна дейност. Един пример за това е г-р Васил Берон – първият представител на БКД, който се опитва да събуди любопитството на българите към при-

родните науки със своя труд „Естествена история“ (1870). Благодарение на него Дружеството установява добър контакт и с г-р Петър Берон, който по това време е най-известният български учен в Европа.

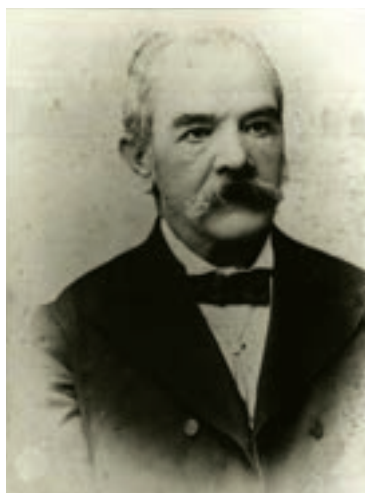
В историята на БКД има две основни структури, които изиграват важно значение за развитието му през годините – Библиотеката и Музейната сбирка. Библиотеката се оказва решаващ фактор

за оцеляването на БКД през най-трудните за него години. За развитието на природните науки в дружеството от изключително значение е и Музейната сбирка. В своя първоначален вид тя е планирана като музей (кабинет) към библиотеката. В първите години от съществуването на БКД този кабинет смесва функциите на музей и архив със стари книги и ръкописи, което е съвсем естествено за времето. Първите природонаучни материали постъпват като дарение, включващо морска сбирка и минерали – един изключително благороден жест на княгиня Елисавета Голицина. Членовете на Дружеството са напълно убедени в силата на музейното дело и неговата двойна роля: от една страна музея като място за експониране на забележителности и от друга – като място за създаване на наука. Споменатите колекции от областта на морската зоология и минералогията имат специална стойност за развитието на проходащата българска наука, и особено за природните науки, които са още в своя зародиш сред българите в онази епоха. Тези колекции се съхраняват и до днес в залите на Националния природонаучен музей към БАН.

След Освобождението на България Дружеството се премества от Браила в София. През 1884 е свикано Главното събрание, за да приеме нов устав. Особен интерес предизвиква чл. 11, в който се предвижда обособяване на три научни клона:

- историко-филологически;
- природни и медицински науки;
- държавни науки.

Клонът на природните и медицински науки включва зоология, ботаника, минералогия, геология, физическа география, физика, химия, антропология и медицина. Предвидено е да имат поне петима



*Васил Берон – виден книжовен и обществен деец. Личност с широки научни интереси, със солидни знания по медицина, биология, и други клонове на науката*



*Естествената история на Васил Берон – медико-биологичен труд, издаден през 1870 г. в Болград. Берон не приема теорията за еволюцията на Дарвин и при разпределението на животните следва системата на Ж. Кювие, със собствени уточнения*



*Димитър Моллов – първият председател на Природно-медицинския клон. Той е един от основоположниците на системата на здравеопазването в България след Освобождението*

редовни членове, да провеждат книжовни заседания, на които да обсъждат научни трудове от своята област и да дават мнения и рецензии по тях, както и да помагат на някои от авторите да издигнат нивото на познанието си. За първи председател на Природно-медицинския клон е избран г-р Моллов. Един интересен факт от тези години на развитие на дружеството е учредяването през 1886 г. на т.нар. Аксаковска премия благодарение на внесените от г-р Д. Моллов 2000 лв. Тя е в памет на Иван Сергеевич Аксаков, с чиято дейност е свързано обучението на много български младежи, работили за възраждането и Освобождението на България.

През тези години се наблюдава и засилена научна дейност в почти всички области на природните науки – провеж-

дат се изследвания, пишат се и се печатат съчинения. Появяват се първите сериозни научни трудове от български автори в химическите, физическите, биологическите, медицинските, географските и геологическите науки. През 1898 г. се прави известно презгрупиране на науките и към Природно-медицинския клон се включват математическите науки. За председател на клона е избран Георги Златарски. Разбира се, учените не са затворени само в своя „клон“, а са активни и в организационния живот на цялото дружество. Георги Златарски и Георги Я. Кирков се включват в състава на Академическата комисия, която трябва да обобщи всички предложени мероприятия и да координира дейността за преобразуване на дружеството в академия през 1908 - 1909 г., което се осъществява през 1911 г.

През тежките военни години умират петима членове на Природо-математическия клон на Българската академия на науките, осуетява се провеждането на заседания и събрания, но като цяло това не се отразява отрицателно на научната продукция. Първите години на следвоенния период са белязани с обществено-политически ангажименти на Академията, с възстановяване на нейните научни контакти с чужбина, прекъснати след 1915 г. Първите избори на нови членове и дописни членове след войните се провеждат през 1918 г. Съставът на академията е попълнен и с изявени учени в природните науки. През март 1924 г. умира председателят на Академията Иван Евстратиев Гешов. Заменя го подпредседателят Любомир Милетич – личност със значителен международен авторитет. След неговата смърт през 1937 г. за председател е избран Богдан Филов. Той оглавява БАН в момент, когато страната е в период на икономиче-

ски подем и интензивно строителство. Науката и културата придобиват все по-голямо значение за управляващите.

В работата на Природо-математическия клон от това време преобладават изследвания с пряко практическо приложение в областта на медицината. Активно е и математическото направление с представители Иван Ценов, Никола Обрешков, Любомир Чакалов. Интензивно работят Георги Бончев, Иван Буреш, Николай Стоянов, които дават фундаментални приноси при изследване на българската геология, флора и фауна. Привлечени са и представителите на инженерните науки Иван Иванов и Богомил Радославов.

Категорично може да се твърди, че към края на 30-те години на XX в. дейността на Природо-математическия клон в много отношения е представена по-силно в чужбина, в специализираната периодика и на съответни научни форуми, отколкото в България. Ясно се очертава значимото място на медицинските, математическите и природонаучните изследвания в системата на Академията. Засилва се интересът за публикуване в периодичните издания на БАН на изследвания в сферата на природните науки. Академията се превръща във висша научна инстанция и стандарт за качество, включително и в природните науки.

След Втората световна война в системата на БАН настъпват значителни промени. През ноември 1945 г. се въвежда институтската система. Създаването на новите институти отразява както представите на ръководството на Академията за развитието на българска наука и степента на зрялост на самата наука, така и общите насоки за бъдещо развитие на страната. За Природо-математическия клон са предвидени общо 10 институти: Математически инсти-



*Георги Златарски – основател на българската геоложка наука, действителен член на Българското книжовно дружество, член на чуждестранни академии на науките, професор в Софийския университет. Той е председател на Природно-медицинския клон на Българското книжовно дружество от 1898 г.*

тут; Институт за физика и метеорология; Химически институт; Институт за технически науки; Геолого-минералогичен институт; Институт за физическа география и астрономия; Биологичен институт; Медицински институт; Земеделско-лесовъден институт; Институт за ветеринарна медицина.

С приемането на новия закон за БАН през януари 1947 г. се въвеждат значителни структурни промени – предишните четири клона са заместени с два отдела: Философско-обществен и Природо-математичен, първият – с 3, а вторият – с 4 клона.

Радикални промени има и във вътрешната организация на БАН. Природо-ма-



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

тематичният отдел обединява Физико-математичния, Химико-геологичния и Биологично-техническият клонове. Според приетия от Общото годишно събрание Устав на Академията на 27 и 28 февруари 1947 г. нови клонове се учредяват, след като членовете им достигнат пет души. Всеки от отделите се ръководи от подпредседател на Академията. С този закон бившите царски природонаучни институти, Зоологическата и Ботаническата градина, както и Българският археологически институт са прехвърлени към Академията. В структурата на отдела са създадени следните научни звена: Институт по приложна биология – ръководител акад. Дончо Костов, Институт по почвознание – акад. Иван Странски, Институт по развъдна биология – чл.-кор. Георги Хлебаров, Институт по ботаника с Ботаническа градина – акад. Николай Стоянов и чл.-кор. Даки Йорданов, Институт по зоология – акад. Иван Буреш, Зоологическа гра-

дина – чл.-кор. Ст. Ангелов, Институт по експериментална медицина – акад. Димитър Ораховац, Институт по обществена медицина – акад. Константин Пашев, Институт по ветеринарна микробиология, чл.-кор. Стефан Ангелов, Институт по геология – акад. Георги Бончев, Институт по физика – акад. Георги Наджаков, Институт по философия и педагогика, акад. Тодор Павлов, Институт по социология – чл.-кор. Ил. Анулов, Правен институт – чл.-кор. Стефан Баламезов, Институт по обща биология и антропология – акад. Методи Попов.

През 1960-те години съществено се развива и състоянието на материално-техническата база на Академията. В рамките на периода 1953 – 1967 г. започват да функционират: сграда за Отделението за химически науки (1964), сграда за Института по физиология на растенията, Централна лаборатория по биохимия и Централна лаборатория по биофизика (1967), Ботаническа градина (1963 - 1965), Постоянно хранилище за радиоактивни отпадъци (1967), Лаборатория за Института по техническа механика (1967). В процес на изграждане са сгради за: Института по металознание и технология на металите, Централната лаборатория за електрохимически източници на ток, Ботаническият институт с градина, Централната лаборатория по фотопроекти, Института по електроника, Математическият институт с Изчислителен център, Развъдник за опитни животни и др. През 60-те години от институти на Академията се отделят лаборатории и секции, които се превръщат във ведомствени институти: Научноизследователски институт по енергетика, Институт по градоустройство и архитектура, Централен институт за научно-техническа информация към ДКНТП и др.

Показателен за сериозните постижения на БАН в природните науки е непрекъснато нарастващият международен престиж на институтите. Най-важните постижения в различните области на математическите, природните, техническите и биологическите науки през 60-те години са следните:

В математическите науки са постигнати значителни резултати в областта на математическите структури, в създаването на алгоритмични езици и програми за решаване на конкретни проблеми на науката, техниката, промишлеността, в изчислителната техника, математическото моделиране, математическата логика и гр. Под ръководството на академиците Никола Обрешков и Любомир Илиев се формират колективи от млади и способни специалисти в областта на изчислителната математика и техника. В рекордно кратки за времето срокове през 1962 г. е създадена и монтирана първата българска цифрова електронноизчислителна машина с програмно действие „Витоса“, а през 1964 г. е внедрен в производство и първият български електронен калкулатор „Елка“.

Физическите науки, за които е изградена добра техническа база с атомен реактор, имат постижения в областта на физиката на твърдото тяло, ядрената физика и електрониката. Изследвани са фотоелектричните свойства на диелектриците и е открито ново състояние на някои от тях, наречено фотоелектретно. Със своите изследвания акад. Георги Нагжаков откри ерата на ксерокса. Знаменитият учен, патриарх на родната физика, направи възможно и появяването на бързите рентгенови снимки, на телевизора без вакуумна тръба, на нови видове запомнящи устройства. В областта на физическите

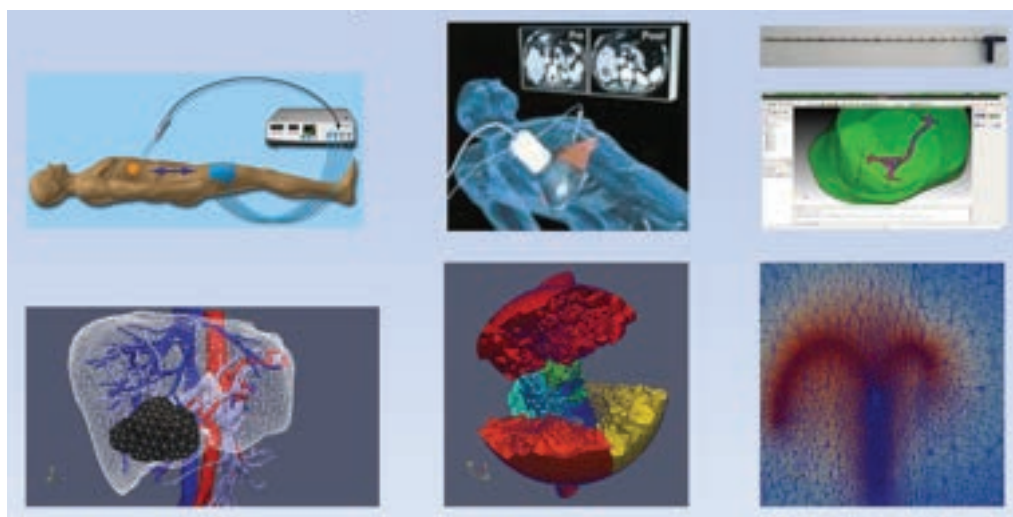
науки са проучени свойствата и технологията на елементарните полупроводници и някои типове полупроводникови съединения. Създават се условия за съвместни научни разработки с Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна.

В областта на електрониката се отбелязват успехи във физиката на микровълните, електрониката на тънките слоеве и електронната емисия, газовата плазма и квантовата електроника.

Геофизиката има значителни приноси при проучванията на ниската йоносфера при йонизационно - неутрализационните характеристики на средната йоносфера, фазовите преходи на водата в атмосферата и гр.



*„Елка-6521“ - първият български електронен калкулатор. Тежи 8,5 килограма, има 3 регистра и работи с 12 десетични числа. Създаден е през 1965 г. в Института по математика към БАН от Стефан Ангелов, Любомир Антонов и Петър Попов*



*Суперкомпютърна симулация на радиочестотна чернодробна туморна аблация. Необходимостта от точно компютърно моделиране е предизвикана от необходимостта за уточняване и оптимизация на параметрите на процеса на радиочестотна аблация при гарантиране на висока надеждност на резултата*

Важни постижения с теоретично и практическо значение са реализирани в областта на водното стопанство и хидротехниката, техническата механика, техническата кибернетика, металознанието и технологията на металите, теорията и историята на градоустройството и архитектурата. Значително са разширени и задълбочени изследванията в областта на химическите науки. Върху основата на по-нататъшното развитие на молекулярно – кинетичната теория за образуването и растежа на кристалите във физикохимията са постигнати нови успехи в изясняването на механизма на кристализационните процеси. Ценни приноси са дадени в електрохимията и в изясняването на механизма на фотографските процеси.

Химическите науки отбелязват успехи в областта на изследването на адсорбцията на неорганичния катализ, високотемпературния неограничен синтез, редукцията на металите, както и в квантовата химия, молекулната спек-

троскопия, стереохимията, хомогенния и хетерогенния катализ и др.

Въз основа на изследванията в областта на геологическите науки са разкрити и разработени значителни суровинни ресурси в нашата страна и са създадени възможности за по-нататъшна широка геологопроучвателна работа. През 50-те години на миналия век акад. Иван Костов разработва първата в света класификация на минералите. Добро постижение на географската наука е двutomната „География на България“.

Изследванията в областта на биологията се провеждат в 10 научни института и лаборатории към Академията. Успехите и постиженията на тези науки са също значителни. В областта на ботаниката и зоологията са проведени екологични, морфологични и физиологични изследвания и е извършено описание на растителния и животинския свят в страната. При тези изследвания са открити много нови за науката видове растения и животни. Работи се върху

многотомните издания „Флора на България“ и „Фауна на България“. Лидери в тази област на науката са академиците Иван Буреш, Николай Стоянов и Даки Йорданов.

В областта на физиологията на растенията и генетиката са направени редица открития, които обогатяват теорията за стимулацията и инхибицията на жизнените процеси при растенията и се изясняват някои моменти от фотосинтезата и нейните продукти. Тук трябва да се спомене водещата роля на акад. Михаил Попов и акад. Дончо Костов.

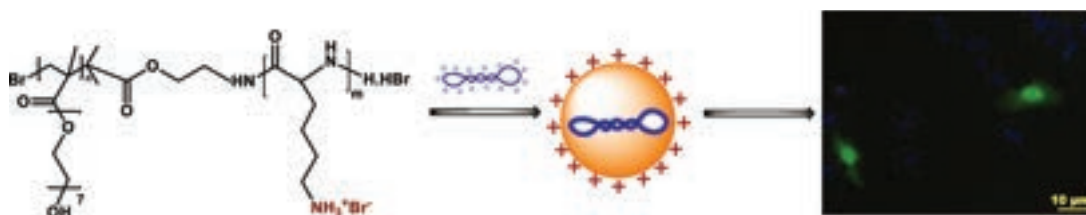
Микробиологията постига успехи в областта на вирусологията, имунологията и изучаването на патогенните и полезните микроорганизми. Успехи има и в областта на хелминтологията и общата паразитология. В биохимията е разработен оригинален метод за количествено определяне на нуклеиновите киселини в животинските тъкани. В областта на биомедицинските науки са разработени основни проблеми на морфологията и физиологията, дадени са ценни приноси в проучването на храненето, регенерацията на гръбначния мозък, приноси в областта на епилепсията, диабета, хипертонията, костните тумори, във фармакологията и др. Редица бележити български изследователи допринасят за развитието на молекулярната биология, извеждайки я на световно ниво. Не е възможно да се изброят всички имена, но не може да не се отбележат приноси-

те на академиците Румен Цанев и Асен А. Хаджиолов.

През 1992 и 1993 г. Общото събрание прие „Концепция за реструктуриране на БАН“. Проведена беше атестация на проблемни институти от всичките основни направления в природните науки. БАН активно участва в изследвания, засягащи устойчивото управление на околната среда и нейните ресурси. Важността на изследванията в това направление произлиза от задълженията на България като член на ЕС във връзка с Натура 2000, програмите на ООН за изучаване и опазване на биологичното разнообразие, стратегията на ЮНЕСКО за развитие на световната мрежа от биосферни резервати и международната програма DIVERSITAS за изучаване на биологичното разнообразие,



*Циклотронен център за производство на радиофармацевтици за съвременно лечение на социално значими заболявания. При изграждането на центъра ще може да се задоволят нуждите на около 18 000 пациента годишно, с което България ще се доближи до развитите европейски страни по достъпност на този вид изследвания*



*Образуване на полиплекс от хибриден съполимер и плазмидна ДНК за трансфекция и последваща генна експресия. Изследвани са полиплекси от линейна и плазмидна ДНК, получени както от различни поликатионни съполимери, така и с различна колоидна структура*

програмата на НАТО Science for Peace. 35% от разработваните над 3400 проекта в Академията годишно са посветени на опазване на околната среда. Учени от БАН участват в разработването на „Национална мрежа от защитени територии“. Изследват се биоценологията и екологичното моделиране, биологичното разнообразие и природозащитата, биоиндикацията и оценката на екологичния риск от замърсяване на околната среда, интегрираното управление на водите, екологичната класификация на водните тела, скринингът за геотоксичност и мониторингът на антропогенно натоварени екосистеми (морски, сладководни, сухоземни, горски и градски), технологиите за извличане на токсични замърсители от отпадни води и газове, биологичното пречистване на водите.

В областта на материалознанието, физически технологии и нанотехнологии, тясно свързани с инженерните науки, се занимават 23 научни звена в БАН, които съставляват 42% от научните звена в областта на природо-математическите и инженерните науки. Научната дейност се извършва в следните по-важни области: ядрени технологии, фотоника (фемтосекундна, медико-биологична), оптоелектроника, лазерна физика, електронни, йонни, плазмени и електрохимични технологии, микро- и

акустоелектронни технологии. Едни от централните проблеми в изследванията на БАН са от областта на енергетиката и възобновяемите енергийни източници. Разработват се нови технологични процеси и материали за преобразуване на слънчевата енергия в топлина и електричество. Продължава развитието на българската школа в областта на електрохимичните изследвания на тока. Освен традиционните изследвания в областта на ядрената енергетика и енергийната ефективност нова тематична сфера на изследване е и водородната енергетика.

С реформата на БАН през 2010 г. в сферата на природните науки настъпиха значителни промени, свързани с намаляване на броя на институтите и групирането им в 7 научни направления, представени накратко по-долу.

Звената в направление „Информационни и комуникационни науки и технологии“ развиват утвърдените научни традиции на България в областта на математиката и информатиката. Фундаменталните изследвания, извършвани в полето на математиката, са предпоставка за създаване на иновации в образованието, индустрията и финансовия сектор. Приложните научни изследвания в областта като механика, композитни материали, биомеханика и мехатроника

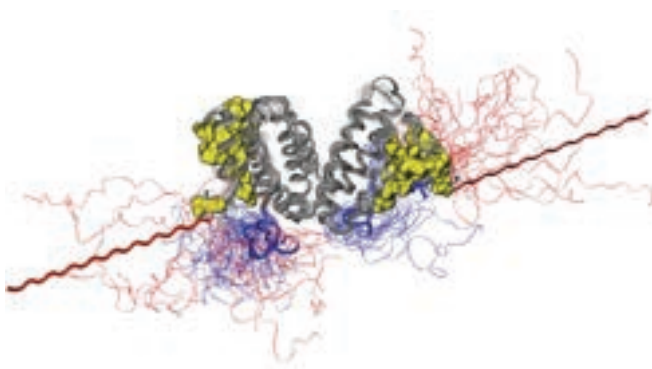
водят до създаването на технологии за изследване и безразрушителен контрол на качеството на продуктите, за интелигентно моделиране и протезиране на структури и функции на човешкото тяло.

В направление „Енергийни ресурси и енергийна ефективност“ се разработват проблеми на енергетиката, на създаването и приложението на възобновяеми енергийни източници и повишаването на ефективността на използване на конвенционалните енергийни ресурси. Изследователската дейност е свързана с научното обслужване и осигуряването на ядрената енергетика и безопасността на АЕЦ „Козлодуй“, с ядрените технологии в промишлеността, медицината и националната сигурност, с предотвратяване на нелегалния трафик на радиоактивни материали. Област на особен интерес са химичните технологии, фокусирани върху разработването на инженерни решения за „зелени“ и безотпадни технологии, интегрирано управление на битови, промишлени и опасни отпадъци и използването им като суровинни източници.

Акцентът на изследванията в направление „Нанонауки, нови материали и технологии“ е в областта на авангардните материали и иновативните технологии, които са гаранция за устойчив икономически и социален растеж. Провеждат се интердисциплинарни фундаментални и приложни научни изследвания в областта на химията, физиката и технологиите. Разработват се иновативни и високоефективни (нано)технологии за получаване на продукти с висока

добавена стойност, някои от които са внедрени в национални и международни предприятия. Провеждат се водещи за страната изследвания в областта на екологично, енергоспестяващо и природосъздаващо оползотворяване на суровини, природни ресурси, материали от възобновяеми източници, както и по оползотворяване на отпадъци и странични продукти от различни производства.

Изследванията в направление „Биомедицина и качество на живот“ са насочени към изясняване на биологичните основи на здравето, на репродуктивните процеси, растежа и стареенето, на причините и развитието на социално значими заболявания. Проучванията в областта на клетъчната и молекулярна биология, микробиологията, вирусологията и имунологията са свързани с разработване на методи за диагностика, лечение и профилактика с цел подобряване здравословното състояние и качеството на живот на хората. Разработват се биомедицински, биотехнологични, биофармацевтични подходи и продукти за персонализирано лекарствено лечение с цел запазване и повишаване на физическите и инте-



*Наблюдавани траектории при молекулярна динамика на пептиди*



*Сем. Змиярникови в Ботаническата градина на БАН. Семейството включва над 100 рода и над 3700 вида с най-голямо разнообразие в тропичните области на Америка*

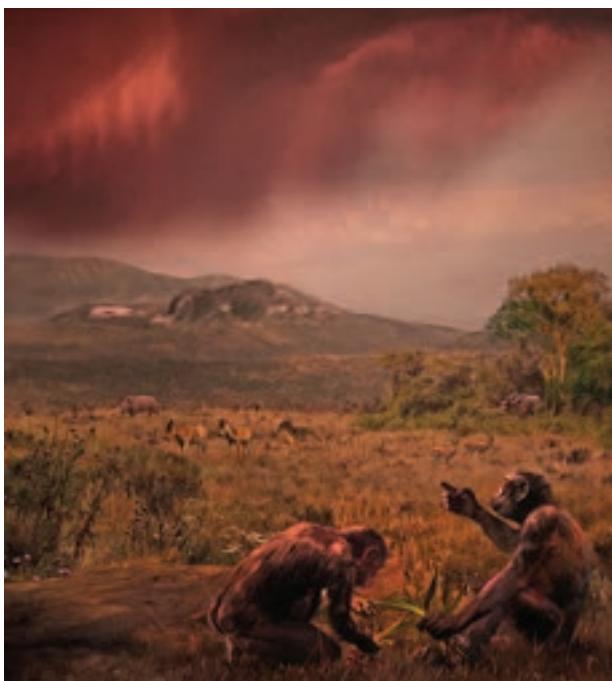
лектуалните възможности на човека.

Изключително богатата фауна на гръбначни и безгръбначни животни и многообразието от растителни видове е обект на изследванията, провеждани в направление „Биоразнообразие, биоресурси и екология“. Флората и фауната ни имат значима стойност като биологичен ресурс, важен за поминъка на населението и икономиката на страната. Тяхното устойчиво управление е важно за развитието и повишаването на общественото благосъстояние.

Обект на научни изследвания в направление „Климатични промени, рискове и природни ресурси“ са изследванията на геосистемите и георесурсите (минерални, енергийни ресурси и подземни води) на територията на България и Балканския полуостров. Те целят попо-

магане на устойчивото развитие на съвременното общество и ограничаване на последствията от природните рискове. Експертната и оперативна информация в областта на сеизмологията са от стратегическо значение за държавата. Устойчивото използване на Черноморското крайбрежие е приоритет за националната икономика и стабилността на региона.

В направление „Астрономия, космически изследва-



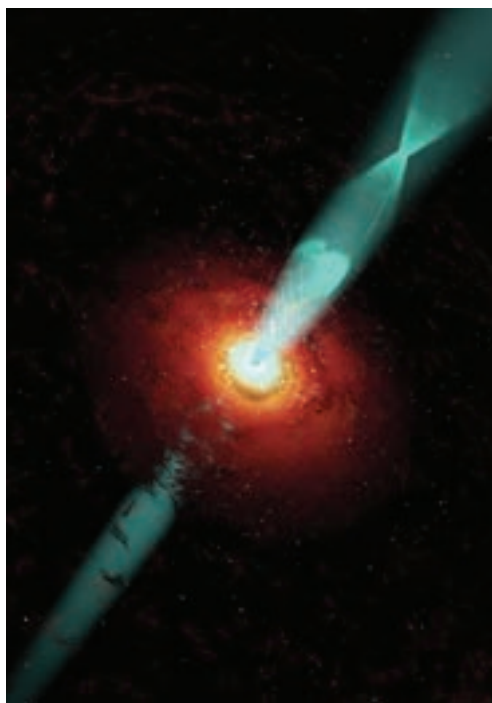
*Възстановка на природната обстановка, в която е живял Грекопитектът – древният предшественик на човека преди 7,2 милиона години на Балканския полуостров. Отделянето на еволюционната линия на човека от тази на маймуните вероятно е започнало няколко стотици хиляди години по-рано, отколкото се предполагаше досега*



*Изследователската миниподводница РС-8В е в експлоатация от 1987 г. Тя е с дължина 6,5 м, тегло 5 тона и работна дълбочина до 250 м. Научното оборудване на РС-8В включва фотокамера, видеокамера, манипулатор и пробовземачи устройства*

ния и технологии“ се извършват научни изследвания в областта на астрономията, астрофизиката, аерокосмическите системи и технологии. Постигнати са значителни успехи в изучаването на развитието на звездите и звездните купове и в търсенето на планети извън Слънчевата система. Създадени са дистанционни и преки методи и е разработена апаратура за изследване на околоземното пространство и планетите. Натрупан е значителен опит в космическите биотехнологии, медикобиологичните космически изследвания и телемедицината.

Днес, 150 години след основаването си, Българската академия на науките е водещият научноизследователски център в България в областта на природните науки. Със своята научна продукция и проектна активност, институтите в тази област на познанието са едни от най-видимите звена в европейското и световното научно пространство, което е безспорен повод за гордост и уважение. ■



*Учени от Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория на БАН регистрираха безпрецедентно увеличение на блясъка над 200 пъти на квазара СТА 102*

# Националният природонаучен музей при БАН на 130 години

Николай Спасов

Днес музеят има двояка функция: от една страна той е научна институция в областта на класическите естествени науки и природозащитата, а от друга е културен и образователен център с национално значение.

Мисията на музея е свързана с изучаване на природата, но заедно с това – с популяризирането на знанията за природата пред обществеността. Главни изследователски направления в НПМ – БАН са изучаването на живата и нежива природа, проучването на еволюцията на организмите и опазването на природното биоразнообразие. Приоритетни за изследователите на НПМ са фундаменталните проучвания в областта на класическите природни науки и природозащитните изследвания (консервационната биология). Интензивно се развиват изследванията в областта на таксоно-

През настоящата 2019 година, когато Българската академия на науките чества 150 години от създаването си, Националният природонаучен музей при БАН (НПМ – БАН) отбелязва своя 130-ти юбилей. Той е най-богатият природонаучен музей на Балканите, а същевременно е и най-старият музей в България.

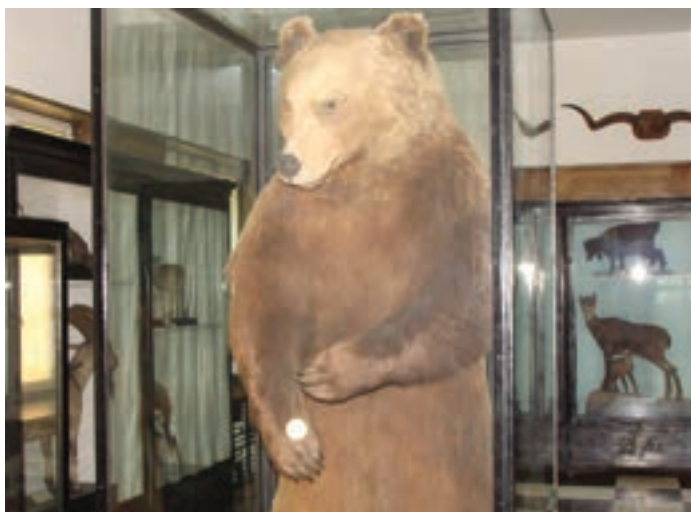
мията, фаунистиката, зоогеографията, екологията на животните, еволюцията на фосилните бозайници и птици, палеоантропологията, флористиката, минералогията.

НПМ – БАН е национален център по биоспелеология и проучване и опазване на прилепната фауна, както и основно изследователско звено в страната в областта на палеонтологията на гръбначните животни, археозоологията и ентомологията. В тези области НПМ – БАН разполага с водещи учени със световна известност и обучава докторанти и дипломанти. НПМ – БАН оказва експертна помощ на държавните институции и групи обществени структури, а неговите специалисти са между основните изпълнители на национални проекти в областта на опазването на природата, свързани с европейските изисквания в това отношение.

За дългия период на съществуването си музеят е имал различен статут. Основан е от Княз Фердинанд, който през август 1889 г. излага свои колекции от пеперуди, птици и бозайници. Тази експозиция се приема за отправна точка в биографията на музея и поради това през 1987 г. Президиумът на БАН взема решение честването на 100 годишнината на НПМ да се проведе през 1989г. Основан първоначално като Естественоисторически музей на Негово Височество Княза, по-късно става Естественоисторически музей на Негово Величество Царя. Първата колекция е подредена от Княз Фердинанд в залите на двореца, а по-късно бива преместена в малка сграда, на мястото на сегашния музей. Днешната сграда е построена през 30-те години на миналия век от цар Борис III специално за природонаучен музей. Още от първите години след създаването си музеят се развива активно в резултат на личните научни интереси на цар Фердинанд и



*Акад. Иван Буреш, главен уредник и директор (1914 – 1959 г.)*



*Рилската мечка, един от символите на музея, спечелила златен медал за най-голяма мечка на Световното ловно изложение в Берлин през 1937 г.*

цар Борис III в областта на орнитологията, ентомологията и ботаниката. През 1928 г. Музеят започва да издава авторитетното научно списание „Известия на Царските природонаучни институти“, което се разпространява в цял свят (в 288 институции от 33 страни). Академик Иван Буреш, който е последователно главен уредник и директор на музея, а след това и директор на зоологическия институт с музей – БАН (1914 – 1959) има основ-

ни заслуги за превръщането му в научен център.

Природонаучният музей става първата институция в състава на БАН при реорганизацията на Академията през 1947 г., когато тя се трансформира от общност на учени в национален изследователски център с институти. При реформата от музея се създават институтите по зоология, ботаника и геология към БАН. Малко по-късно музеят се превръща в секция на Института по зоология. От 1968 г. с постановление на Министерския съвет музеят добива национален статут, а през 1974 г. става отново самостоятелно научно звено в рамките на БАН, приемайки днешното си име. Особена роля за това има акад. Иван Костов, който става първи директор на Националния природонаучен музей при БАН.

Днес Националният природонаучен музей при БАН е основната българска институция, съхраняваща научни колекции от живата и нежива природа от България и света. Фондовете му наброяват почти милион и половина музейни

единици от около 70 000 вида безгръбначни и гръбначни животни, минерали, фосили и растения от цял свят. Само насекомната колекция (без да се броят останалите безгръбначни животни) съдържа над милион единици, събирани от цял свят. Съвременните птици са представени с над 15 500 препарата и кожи от поне 1 500 вида, а костите и скелетите от изкопаеми и съвременни птици (колекция, създадена през последните 30-ина години от проф. З. Боев) са над 23 000 колекционни единици. Това е една от големите европейски колекции. Рибите наброяват около 13 000 колекционни единици, земноводните и влечугите – 12 000 екз. Бозайниците (съвременни препарати, кожи и скелети, фосилни и субфосилни останки, отделно от фосилната колекция в палеонтологическия филиал в Асеновград) са около 14 000 единици. Безгръбначните фосили наброяват над 30 000 екз., а растенията са представени с 5 000 хербарийни листа от почти 2000 вида (от тях 650 вида лишей – най-богатата у нас лишейна колекция). Колекцията от минерали е представена от 14 000 образци от около 1100 вида и разновидности минерали, събирани в 94 страни. Това е към 25% от известните по света видове минерали.

Палеонтологическият музей в Асеновград, филиал на НПМ – БАН, е учреден през 1990 г. с тристранен договор между БАН, НПМ – БАН и Асеновградската община, по инициатива на проф. Николай Спасов, тогава научен сътрудник към НПМ – БАН. База за създаването му става изключителната колекция на местния учител по биология Димитър Ковачев, събрана от него и учениците му от гимназията в Асеновград, където тя се помещава до 1990 г. Д. Ковачев е назначен за първи уредник на филиала,



*Пумата от експозицията на музея*

носец днес неговото име. След това, почти до най-последно време, колекцията на филиала постоянно нараства. Тя се увеличава многократно, благодарение на работата на двама препаратори, изваждащи на място фосили от донесените тонове фосилоносни седименти от палеонтологичните находища при Хаджигимово и Калиманци. Днес колекцията съхранява уникати с голяма научна стойност и над 30 000 фосила, представляващи една от най-богатите в света сбирки от т. нар. „пикермийска хипарионова» фауна на късния миоцен. Проучването на това палеонтологично богатство от екип на НПМ – БАН, в сътрудничество с чужди специалисти, създаде международно известна българска палеонтологична школа.

Изследователите от музея са събирали научен материал или са участвали в групи теренни проучвания в рамките на голям брой индивидуални или организирани теренни експедиции по света в много европейски страни, в страните от Предна, Централна, Източна и Югоизточна Азия до Нова Гвинея, в поне половината африкански страни и в страни от Южна, Централ-

на и Северна Америка. През последните десетилетия музеят е организатор на редица палеонтологически разкопки и стратиграфски, теренни проучвания с международно участие в България и в други балкански страни. Те са свързани основно с изучаването на късномиоцен-



*Старата сграда, в която княз Фердинанд представя първата си колекция. Тя е била на същото място, където днес е сградата на Националния природонаучен музей – БАН*



*Националният природонаучен музей – БАН – днешната сграда*



**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.

ската и кватернерната природа и търсенето на първите предчовеци, както и на пътищата на проникване на първите хора в Европа.

За 130 години учените от НПМ – БАН са създатели на следните научни направления у нас: ентомология, арахнеология, орнитология и палеоорнитология, ихтиология, херпетология, зоогеография, биоспелеология, акарология, еволюция на мегафауната. От 1989 г. започва издаването на научното реферирано издание на НПМ – поредицата *Historia naturalis bulgarica*, а от 2001 г. излиза монографичната поредица на НПМ – „Биоразнообразието на България“, от която са публикувани четири тома, като последните три тематични сборника са на английски език.

Безспорен научен принос със световно значение представлява откриването и описването от естествениците от

НПМ – БАН на около 350 нови за световната наука таксони (надродови групи, родове, видове и подвидове) съвременни и изкопаеми безгръбначни и гръбначни животни, както и растения от България и от цял свят. Само през последните 5 години изследователите от НПМ – БАН са автори и съавтори на редица впечатляващи зоологически, палеонтологически и палеоантропологически приноси и открития като: първото глобално зоогеографско обобщение на фауната на паякообразните на света (монография на г-р Петър Берон, издадена от Springer, 2018); аргументацията на хипотезата, според която най-ранният представител на предчовеците (*Hominini*) трябва да е *Graecopithecus*, установен от Гърция и България, с възраст около 7.2 млн. год., което прави Източното Средиземноморие, а не екваториална Африка, най-вероятният район на поява на хоминините; двата тома на световния каталог на акарите с обобщени данни за 1180 вида акари; първият монографичен труд върху изкопаемата фауна на С. Македония, с описание на нов род и нови видове бозайници; описването на гигантска, изкопаема жеравова птица от късния миоцен на Гърция; описанието на нов, неизвестен за науката вид бозайник, къртицата *Talpa martinorum*, която се среща само в Странджанския район на България и Турция; откриването на най-гревното преживно животно на Европа; описанието на два нови за науката видове плейстоценски птици; преглед на сколопендровите многоножки от Нова Гвинея с ключ за определянето на всички известни видове от острова; участието в монографията за многоножките на света; участието (с глава за най-ранното навлизане на човешкия род в Европа) в монографията: *Paleoanthropology of the Balkans and Anatolia*, издадена от Springer; пале-

огенетичното изследване, установяващо, че одомашняването на говедото в Европа от дивия бик тур е станало, противно на досегашните представи, в независим от Предна Азия център на одомашняване, съществуващ още в неолита на Балканите /България; най-комплексното до момента изследване на късния плейстоцен на България; преоткриването на смятан за изчезнал в света вид риба (*Romanogobioantipai*).

Наред с научната и свързаната с нея фондова работа се развива и експозиционната дейност. Стотици са медийните изяви и научно-популярните статии и издания на учениците от музея само през последните години. Годишно музеят се посещава от около 50 000 – 60 000 (в най-добрите години до 115 000) души. Неговите зали служат за практически занятия на студенти, ученици, природолюбители. В последно време знанията за природата биват популяризирани сред най-малките чрез занимателни игри и лектории за деца. С това НПМ осъществява и своята образователна и популяризаторска мисия.

Историята на институцията, която днес наричаме Национален природонаучен музей при БАН е на практика



*Едно от депата, където се съхраняват научните колекции*



*Дермопластичната лаборатория преди повече от 100 години*

съизмерима с историята на третата българска държава. През дългото си съществуване музеят е бил свидетел на множество политически, социални и икономически възходи и падения, на драматични събития, войни и смени на социални и политически режими, но е преживял изпитанията на времето и е продължил да се развива. Да му пожелаем това и в бъдеще, в името на науката и на българската култура. ■

# 35 години в служба на морската наука и прогреса

Васил Големански

На 17 юни в Българската академия на науката се състоя тържествено събрание и документална изложба, посветени на 35 годишнината от придобиването и използването за научни цели на първия съвременен българския научноизследователски кораб „Академик“.

Въпреки че България е морска страна от векове, поради известни исторически причини, българската морска наука има сравнително кратка история. Страната ни започва да развива системни и по-съвременни морски изследвания едва със закупуването през 1984 г. на първия многоцелеви научноизследователски кораб. С указ на Държавния съвет от 25 януари, 1984 г. корабът е наименован „Академик“ и е предаден на тогавашния Институт за морски изследвания и океанология в гр. Варна, преименуван по-късно в Институт по океанология „проф. Фритьоф Нансен“ към БАН. Корабът е произведен през 1979 г. и е единственият многоцелеви български изследователски кораб, оборудван с научни лаборатории и устройства за мултидисциплинарни морски научни изследвания, който е включен и в Европейската научна инфраструктура с район на плаване в Черно море. Първото му „морско кръщение“ с научна мисия под български флаг във водите на Черно море е извър-

шено още същата година от 6 до 10.08. 1984 г. и от тогава до сега той участва успешно в над 300 морски научни експедиции. През изминалите 35 години НИК „Академик“ е преплавал над

120 000 морски мили за общо 2093 дни. С тези цифрови данни той оправдава титлата „Флагман на българското научно мореплаване“, допринесъл значително за повишаване на нивото и авторитета на българската морска наука.

Основното научно оборудване на НИК „Академик“ включва автономни, дистанционно управляеми и обитаеми подводни апарати, вкл. двуместна подводница с механична ръка за вземане на проби, автономни и привързани измервателни сонди, устройства за вземане на проби от различен характер (планктонни, бентосни и др.), геофизични уреди и инструменти за разнообразни изследвания. С него досега са събрани научни данни от над 3000 профила за температура и соленост на черноморските води, над 1000 профила за химически изследвания и



*НИК „Академик“*

наблюдения, състоянието и биомасата на зоопланктона, фитопланктона и бентоса и др. През изминалите години, от 2006 до 2019 г., нашият кораб участва успешно и в 28 международни експедиции с участието на чуждестранни учени за проучване и екологичен контрол на състоянието на Черно море, особено на акваторията на нашата страна.

През 2010 г. НИК „Академик“ се включи успешно в инициативата за отбелязване на 50 годишнината на Международната океанографска комисия чрез проведената международна изследователска експедиция в икономическата зона на Република България в Черно море по проект BIOMARKS. Международен екип от учени по проекта от пет държави (Франция, Норвегия, Великобритания, Швейцария и България) извърши проучване на биоразнообразието в българската икономическа зона в Черно море чрез използване за първи път и на генетични методи. Друг важен международен проект, осъществен с използването на „Академик“

и финансиран от Европейската комисия е и проектът SESAME за оценка на екологичното състояние на екосистемата на Средиземно и Черно море и представяне на прогноза за следващите 50 години. В проекта участват почти всички средиземноморски и черноморски държави и са проведени 7 ежегодни черноморски експедиции. Един от последните значими международни проекти с участието на НИК „Академик“ е и Програмата БИО-ОПТ (2006 – 2019 г.) за изследване на биооптичните характеристики на морската вода за целите на спътниковите мултиспектрални радиометрични наблюдения от различни сензори.

Редакцията на сп. „Природа“ поздравява колектива на Научния институт по океанология „Проф. Ф. Нансен“ и екипажа на НИК „Академик“ за постигнатите значителни успехи през изминалите 35 години и им пожелава нови научни открития и постижения в областта на националната и световна морска наука. ■

## ЛЮБОПИТНО

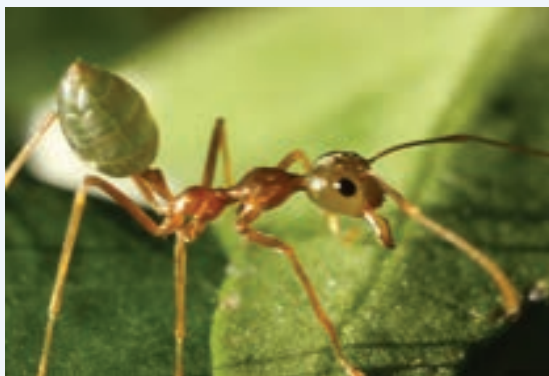
### Нови факти за взаимоотношенията мравки – дървета

Мравките са навсякъде около нас. Те са огромна група ципокрили насекоми, от която биолозите днес познават около 14 000 съвременни и фосилни видове, разпространени на всички континенти с изключение на Антарктида. Можем да ги открием в гората и овощната градина, на морския плаж и високите планински върхове, когато работим в градината или даже в нашите стопански помещения и жилища, където те най-неочаквано проникват и пак така незабелязано се оттеглят. В нашата страна досега са намерени и проучени над 100 вида, някои от които се срещат и на най-високите ни планини до 2700 м.

Отдавна се знае, че мравките са между най-успешните и евтини помощници на човека в борбата му с вредните насекоми по културните растения и дървесни видове като листните въшки, гъсениците на мно-

го видове пеперуди, листоядните бръмбари и други. Оказа се, че в някои тропически страни в Африка, Азия и Австралия съществуват мравки, които целия си живот прекарват в короните на определени дървета без да слизат на земята, при това броят на техните колонии само на едно дърво достига до 60 000. Такива са например някои мравки - шивачки от рода *Oecophylla*, които прекарват целия си живот в специално построени гнезда високо в короните на дърветата и ежедневно унищожават много вредители.

В последните години бе установено, че някои видове мравки могат да бъдат полезни за растенията, които посещават или постоянно обитават и по друг начин, освен чрез освобождаването им от врагове и неприятелите. Изследователи от Датския университет в гр. Орхус (Aarhus) извършили експерименти с кафеени дървета, при които на една част от дърветата постоянно имало мравки, а на друга част експериментаторите не позволявали да се допускат мравешки колонии. Скоро било забелязано, че дърветата, на които постоянно имало мравки, се развивали по-добре, имали по-обилна корона и листна маса, а дърветата без мравки видимо изоставали в развитието на техните корони.





Обикновено по-обилното развитие на короните и листната маса на дърветата се дължи на по-добро азотно хранене. За да проследят дали и мравките не подхранват по някакъв начин с азот дърветата учените започнали да добавят в храната на мравките аминокиселината глицин с белязан в нея изотоп на азота  $^{15}\text{N}$ . Предположенията на експериментаторите наистина скоро се оправдали, чрез откриването на белязания азот и върху листата на дърветата, който бил отделян върху тях с екскрементите на мравките. Но освен белязан азот мравките чрез своите екскременти отлагали по листата на кафеените дървета и други органични вещества от тяхното храносмилане, които също съдържали азот. Така, чрез своите екскременти, мравките системно обогатявали листата на

дърветата с повече азот в сравнение с дърветата, които били лишени от присъствието на мравки в техните корони.

Това предположение на учените се доказало и чрез още един факт. Знае се, че листните вредители на растенията, напр. листните въшки, се развиват най-масово върху погръстващите млади филизи и листа на клонките. Там се концентрират и най-много мравки, които се хранят с листните въшки и отделят върху листата повече екскременти, богати на азот. По този начин мравките допринасят за по-активното азотно подхранване специално на младите порастващи клонки и филизите на растенията, а от тук и на целите дървета.

*По Journal of Ecology*

# От Робърт Бойл до Дмитрий Менделеев

Христо Баларев



С решение на генералната асамблея на ООН 2019-а година е обявена за Международна година на Периодичната таблица на химичните елементи. С това авторитетната световна организация показва респект към ролята на химията за устойчивото развитие и решенията, които тя дава на глобалните предизвикателства пред човечеството. Поводът е 150-годишнината от 1869 г., когато Дмитрий Менделеев публикува таблица на известните до тогава химични елементи подредени по възходящ ред на техните атомни маси.

Създаването на периодичната таблица на химическите елементи е едно от най-големите обобщения във физикохимичната наука след атомно молекулната теория и законите на термодинамиката, обобщение, което свързва изводите от натрупания във времето

опит в единна система и с това създава една от основите за по-нататъшното развитие на естествените науки.

Науката е извървяла дълъг път, за да стигне до подобно обобщение. В античността стремежът на човешката мисъл да търси единство всред безкрайното

множество роди идеята за първичната материя. Създателят на атомизма Демокрит постулира: "Има само материя и пространство". В тази дълбока гревност, когато хората са вярвали в съществуването на много богове, Демокрит приема, че има една материя. Първото научно определение на химичен елемент като чисто химично вещество, което не може да се раздели на по-прости такива е дадено от Роберт Бойл (Robert Boyle, 1627 – 1691) през 1661 г. Първият списък на химични елементи е направен от Антоан Лавоазие (Antoine Lavoisier, 1743 – 1794) през 1789 г. и съдържа 33 елемента, включително светлина и топлина. През 1815 г. Берцелиус (Jöns Jacob Berzelius, 1779 – 1848) прави класификацията: елементи, съединения и минерали като разделя елементите по техните химични и физични свойства на метали и неметали (металоиди). Той въвежда и съвременните химични знаци. През 1829 г. Дьоберайнер (Johann Wolfgang Döbereiner, 1780 – 1849) обединява елементите в групи от по три в така наречените триади, като обръща внимание, че някои свойства на елементите и техните съединения са средно аритметични от свойствата на двата крайни елемента.

Въпросите около изясняване на основните понятия в химията, като атом и молекула и определянето на атомните тегла се избистрят окончателно едва в 1860 год. когато по инициативата на Август Кекуле (August Kekulé, 1829 – 1896) е свикан първият международен конгрес по химия в Карлсруе. В края на конгреса на присъстващите е раздадена книга на Каницаро (Stanislao Cannizzaro, 1826 – 1910) за теглото на атомите на отделните елементи. Менделеев присъства на този форум и трудът на Каницаро му помага да организира елементите в своята таблица. На конгре-



*Портрет на Робърт Бойл*

са е присъствал и Лотар Майер (Julius Lothar Meyer, 1830 – 1895). След конгреса в Карлсруе настъпва бум в търсенето на връзка между свойствата на химичните елементи и тяхното атомно тегло.

През 1862 г. Шанкуртуа (Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois, 1820 – 1886) разполага известните 50 елемента по винтова линия (подредени по възходящи атомни маси), описана върху цилиндрична повърхност и показва, че сходните по свойства елементи се разполагат един под друг. Той е първият, който забелязва периодичността в свойствата на елементите.

През 1863 година Нюлендс (John Alexander Reina Newlands, 1837 – 1898) подрежда елементите по осем в сегем октави и установява, че всеки осми елемент е аналогичен по свойства на първия елемент. Нюлендс нарича това правило „закон на октавите“, обаче е осмиван от съвременниците си и Химичното общество отказва да публикува откритието му. Въпреки това Нюлендс изготвя



*Портрет на Август Кекуле*

таблица на елементите и я използва за предвиждане съществуването на липсващи елементи като германий. Химическата общност признава значението на откритието му само пет години след като вече са признали Менделеев.

През 1864 г. Лотар Майер публикува таблица с 44 елемента, подредени по валентност. Таблицата показва, че елементите с подобни свойства често имат една и съща валентност. По същото време английският химик Уилям Оглинг (William Odling, 1829 – 1921) публикува таблица с 57 елемента, наредени по атомно тегло и споменава идеята за периодичен закон, но не я прокарва последователно. Впоследствие предлага класификация на елементите според тяхната валентност.

През 1867 г. немският химик Густав Хинрикс (Gustav Detlef Hinrichs, 1836 – 1923) публикува спирална периодична система, основаваща се на атомните спектри и тегла и на химическите свойства на елементите.

Характерно за тези класификации на химичните елементи е, че никои от авторите им не прави опит да свърже групите в обща система. Наблюдаваната близост в свойствата на елементите се е отдавала на случайността, на елементите се е гледало като на индивиди, нямащи нищо общо помежду си. Доказателство за това е голямото недоверие към доклада на Нюленс през 1864 год., с който той съобщава за намерената от него правилност в промяната свойствата на химичните елементи с нарастване на атомното тегло. Някои от слушателите запитали Нюленс с насмешка, дали не би се намерила някаква правилност, ако елементите се нарежат по началните букви на техните названия – толкова мисълта за обща връзка между свойствата на всички елементи е била чужда за разбиранията на тогавашните химици. А това е само 5 години преди утвърждаването на периодичната система.

През 1869 г. Дмитрий Менделеев (Дмитрий Иванович Менделеев 1834 – 1907) публикува разширен вариант на тази таблица, също подредена по възходящи атомни маси. Тя съдържа 63 химични елемента и става основа на използваната в наши дни периодична таблица.

Лотар Мейер, вдъхновен от Каницаро, също съставя своя таблица и то доста по подробна от тази на Менделеев. Тя обаче е публикувана само няколко месеца по-късно и, както може да се очаква, между двамата възниква жесток спор за приоритет.

Приоритетът на Менделеев обаче не е в тези няколко месеца, а в непоколебимата му увереност, че става въпрос за важен природен закон. Използвайки периодичната система Менделеев поправя атомните тегла на някои от елементите, за да може те да се поставят

на такива места в таблицата, които да отговарят на техните свойства. По този повод Лотар Майер пише в *Liebigs Annalen*: „Би било прибързано да се променят приетите днес атомни тегла на основание на толкова несигурен изходен пункт“. Прав бе Майер, като човек със строга научна мисъл, но прав се оказа и Менделеев, тъй като всички получени след 1869 година данни потвърдиха направените от него атомни тегла.

Триумфът на Менделеев дойде обаче след като предвиди съществуването и свойствата на 3 непознати дотогава елемента. Не минаха и няколко години когато елементите Ga, Sc и Ge бяха открити. Свойствата на тези елементи бяха много близки до тези, които Менделеев им бе предказал.

Първи тласък за признаването на приоритета на Менделеев е откритият през 1875 г. от Лекок де Буабодран елемент галий. Менделеев съпоставя свойствата на галия с предсказания от него екаалуминий. Той изпраща писмо на Лекок де Буабодран, в което му обръща внимание, че определената от него плътност на галия ( $4.7 \text{ г/см}^3$ ) не съответства на мястото му в периодичната система според което тя трябва да е  $5.9 - 6 \text{ г/см}^3$ . Лекок де Буабодран повтаря опита си с щателно пречистен галий и като се убеждава в правотата на Менделеев става негов най-ревностен поддръжник.

Философът Фридрих Енгелс (Friedrich Engels 1820 – 1895), отчитайки постижението на Менделеев, пише в „Диалектика на природата“: „Менделеев, прилагайки несъзнателно закона на Хегел за преминаването на количеството в качество извърши научен подвиг, който смело може да се постави наравно с откритието на Лъверие, който изчисли орбитата на още неизвестната планета Нептун“.



*Портрет на Дмитрий Менделеев от Иля Репин (1885 г.)*

По този повод бих направил следния коментар: Безспорен е успехът на 25-годишния Агамс (John Couch Adams, 1819 – 1892), който по отклоненията в гвиже-нието на планетата Уран предположи, че трябва да има още една непозната планета, както и на професора по небесна механика Лъверие (Urbain Jean Joseph Le Verrier, 1811 – 1877), повторил изчисленията на Агамс и ги направил гостояние на астрономите. Това предвиждане обаче бе възможно поради съвършенството и точността на астрономическите закони. В химията нямаше закони, които да позволяват предвиждания от такъв мащаб. Именно в периодичната система Менделеев прозря закон, който да позволява такива предвиждания и в химията. И то по време, когато все още нищо не се е знаело за строежа на атома.

При всяко значимо научно откритие има три важни етапа: възникване на идеята, реализиране на идеята и налагане на откритието, т.е. да накараш хората да го възприемат и признаят.

# ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

|      |        |          |          |          |           |
|------|--------|----------|----------|----------|-----------|
|      |        |          | Ti=50    | Zr=90    | ?=180.    |
|      |        |          | V=51     | Nb=94    | Ta=182.   |
|      |        |          | Cr=52    | Mo=96    | W=186.    |
|      |        |          | Mn=55    | Rh=104,4 | Pt=197,1. |
|      |        |          | Fe=56    | Ru=104,4 | Ir=198.   |
|      |        |          | Ni=Co=59 | Pt=106,4 | O=199.    |
|      |        |          | Cu=63,4  | Ag=108   | Hg=200.   |
| H=1  | Be=9,4 | Mg=24    | Zn=65,2  | Cd=112   |           |
|      | B=11   | Al=27,1  | ?=68     | U=116    | Am=197?   |
|      | C=12   | Si=28    | ?=70     | Sn=118   |           |
|      | N=14   | P=31     | As=75    | Sb=122   | Bi=210?   |
|      | O=16   | S=32     | Se=79,4  | Te=128?  |           |
|      | F=19   | Cl=35,4  | Br=80    | I=127    |           |
| Li=7 | Na=23  | K=39     | Rb=85,4  | Cs=133   | Tl=204.   |
|      |        | Ca=40    | Sr=87,4  | Ba=137   | Pb=207.   |
|      |        | ?=45     | Ce=92    |          |           |
|      |        | ?Er=56   | La=94    |          |           |
|      |        | ?Yt=60   | Di=95    |          |           |
|      |        | ?In=75,4 | Th=118?  |          |           |

Д. Менделѣевъ

Таблицата на Менделеев от 1869 г.

Идеята за връзка между свойствата на химичните елементи и тяхното атомно тегло витаеше вече 40 години. Менделеев обаче единствен прозря, че за периодичността в свойствата на елементите стои важен природен закон.

Формулировката на периодичния закон, дадена от Менделеев през юли 1871 г. гласи: „Свойствата на елементите, а също и свойствата на образуваните от тях прости и сложни тела са в периодична зависимост от тяхното атомно тегло.“

Периодичната таблица реши редица въпроси в химията. На първо място тя включи всички химични елементи в една обща система – периодичната система на химичните елементи. Важно следствие е, че между два съседни

елемента е изключено съществуването на такива с междинни атомни тегла, както по хоризонталата, така по вертикалата на таблицата. От тука следва и че броят на химичните елементи е ограничен. Не може да има по-лек елемент от водорода. От другия край на таблицата, както се видя по-късно, елементите стават все по-нетрайни, така че трябва да има и горна граница.

Периодичната таблица постави пред химията и важната задача да търси връзката между състава и свойствата на веществата. С други думи, да се обяснят свойствата на веществата със спецификата на елементите, които ги образуват. А от тук и по-далечната задача – да изрази целокупното множество от възможните химични промени на веществата. В този смисъл периодичната система е първа стъпка в опита да се изведе обща формула, изразяваща химичните отнасяния на веществата.

Периодичната правилност обаче няма точността на физикохимичните закони. Тя има характер на схема, която отразява най-общо само качествени зависимости. Никое физично или химично свойство на химичните елементи или тяхните съединения не се мени така, че изменението да може да се изрази с точна числена връзка. Нещо повече, в периодичната система има катастрофални скокове. Напр. температурата на топене на въглерода е над 3600°C, а на съседния му азот пада до -210°C. Също така има и ясно изразени „нарушения“. Докато  $\text{PCl}_5$  и  $\text{SbCl}_5$  са стабилни за обикновени условия съединения, то  $\text{AsCl}_5$  бе получен едва през 1976 г. във втечен хлор и се

разпада при около  $-50^{\circ}\text{C}$ . Затова, днес, се въздържа да говорим за периодичен закон, тъй като в природен закон изключения не може да има.

Още Менделеев предугади, че чрез разбирането същността на валентността ще се изясни и същността на периодичния закон. През 1911 г. Ернест Ръдърфорд, изследвайки радиоактивното разпадане на радона, създава концепцията, че атомите се състоят от атомно ядро и електрони и предлага планетарния модел за строежа на атома. Нилс Бор създава квантовия модел за строеж на атома, според който електроните се движат не по произволни, а по точно определени орбити. Антониус ван ден Брук предлага хипотезата, че атомните номера на елементите се определят от заряда на ядрото на атома, а не са просто поредни номера, нещо което бе потвърдено експериментално от Хенри Мозли през 1913 година. С това стана ясно, че както периодичният закон, така и валентността имат общ генезис. С разкриването на структурата на атомите периодичната таблица на химическите елементи намери своето научно обяснение.

От тук нататък предстоеше решаването на следващата голяма задача,



*БАН отбеляза с юбилейна марка 150 години от създаването на периодичната таблица на химичните елементи*



**Проф. Христо Баларев** завършва химия във Физико-математическия факултет на Софийския университет през 1957 г. Работи в Института по Обща и неорганична химия при БАН. Защищава дисертация във Фрайберг (ГДР). Хабилитира се като доцент и ръководи катедра Неорганична химия във Висшия химико-технологичен институт в Бургас. През 1983 г. става доктор на химическите науки в Института по обща и неорганична химия към БАН, а пет години след това – професор. Автор е на над 200 научни труда, пет книги и монографии. Председател е на Националния комитет към Международния съюз по чиста и приложна химия.

която периодичната таблица постави пред химията, а именно да се търси връзката между състава и свойствата на веществата, включително и разкриване на закономерностите, които са в основата на т. нар. „неправилности“. И така, стъпка по стъпка, към крайната цел – извеждането на обща формула, изразяваща химичните отнасяния на веществата. Тази цел е безкрайно отдалечена от нас, но това е пътят, по който ще върви химията и в бъдеще. ■

# Таблицата на Менделеев и българските учени

Стефан Манев

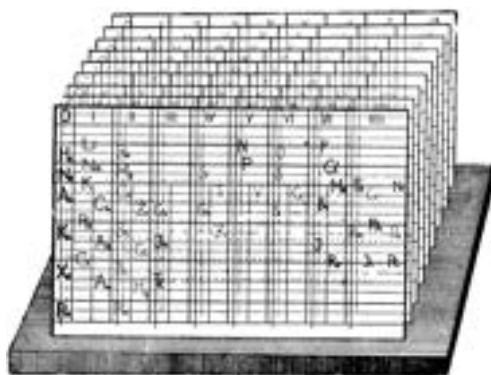


*Проф. Димитър Христов Баларев (1885 – 1964) е известен български химик. Завършил Русенската мъжка гимназия през 1904 г. Следвал химия в София (1904 – 1907) и Загреб (1907 – 1908). Редовен професор, титуляр на катедрата по неорганична химия в Софийския университет. Доктор на Загребския университет (1908). Създава оригинална теория за дисперсията строеж на твърдото тяло (1927)*

Периодичната таблица и Периодичният закон създават една от основите за по-нататъшното развитие не само на химията, но и на останалите природни науки. Поради тези причини Периодичната таблица се използва и сега като основно помагало при изучаване на свойствата на веществата. При това, във времето нейната форма се променя и допълва, така че да отразява съвременното развитие на химията.

В годините след създаването на класическата форма на Периодичната таблица от Менделеев започват опити за създаване на други форми на таблицата, с цел по-доброто илюстриране на

Периодичния закон. При това опитите продължават дълго след работите на Менделеев. Един интересен опит в тази насока е пространствената периодична таблица предложена от проф. Д. Баларев през 1922 г. в реномираното немско списание *Zeitschr. für anorg. und allgem. Chemie*, 54 години след публикуването на оригиналната таблица. В основата на тази таблица са валентностите на елементите, които оказват влияние и върху свойствата им. Таблицата представлява 9 стъклени плочи подредени една след друга на определено разстояние. На всяка плоча са поставени само елементите, които показват съответна валентност в съединенията си. Започва се от елементите от нулева валентност и се завършва с тези, образуващи



*Схема на пространствената периодична таблица, предложена от проф. Д. Баларев през 1922 г.*

съединения от осма валентност. Тази пространствена таблица позволява да се сравняват отнасянията на елементите не само по групи и периоди, но и в дълбочина по отношение на валентността.

Тази идея се доразвива от проф. Баларев 30 години след първата статия (през 1954 г.) в нашето списание „Природа“ (бр. 3 и 4) в две статии, наменувани: „Идеална и реална периодична система“. В тях авторът обръща внимание, че Периодичният закон няма точността на физическите и физикохимичните закони. Той няма количествен, а има само качествен характер. При това се наблюдават различни отклонения от периодичността при изменение на някои от характеристиките на елементите, които остават неизяснени. Проф. Баларев прави интересна аналогия със законите за идеалните и реални газове. Той счита, че изучаването на строежа на веществата ще позволи формулирането на количествен закон, който да позволява обясняването на всички отклонения от периодичността, някои



**Доц. д-р Стефан Манев** е завършил Химическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“. В последните години интересите му са насочени към въпросите на обучението по химия и опазване на околната среда в средното училище. Бил е зам.-декан на Химическия факултет на СУ и на Природоматематическия факултет на ЮЗУ „Неофит Рилски“.

от които той обяснява с валентността на елементите. В това отношение се солидаризирам със заключението на основната статия за Менделеев в този брой, че периодичната система е първа стъпка в опита да се изведе обща формула, изразяваща химичните отнасяния на веществата.

Проф. Баларев използва предложената от него таблица при обучение на студентите по химия в Химическия факултет. Накрая трябва да съобщя, че оригиналната пространствена периодична таблица на проф. Баларев все още съществува, разбира се, в не съвсем добро състояние и се съхранява в катедрата по обща и неорганична химия на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“. ■



Факсимиле на част от статията на проф. Д. Баларев „Идеална и реална периодична система“

Списание Природа има мисията да запознава читателите си с най-новите открития и тенденции в развитието на природните науки. Материали, посветени на новости във фармацията и в търсенето на нови подходи за лечение на различни заболявания често присъстват на нашите страници. Статията на проф. Иво Иванов не е точно такава, но тя разказва за един, вече масов проблем – употребата и злоупотребите с хранителни добавки, които днес са част от мозъца индустрия. Размерът на това явление е плашещ и редакцията смята, че е важно да запознаем широката публика със свързания с него риск, както и да привлечем общественото внимание към този сериозен здравен проблем.

# Подводни камъни в хранителните добавки



Иво Иванов

Хранителните добавки са една бездънна тема и се искаше доста смелост, за да се хвърля в нея. Егва ли ще успея, макар и повърхностно, да обхвана всички аспекти, но доста отдавна мои бивши студенти, колеги и приятели ме предизвикват: „Няма ли да напишеш нещо за хранителните добавки, че никак не ни е ясно как да се отнасяме към тях?“ Още повече, че голяма част от тях се продават в аптеките, а хората са свикнали да мислят „Щом го има в аптеката, значи е полезно за здравето...“ Така запретнах ръкави и се „спуснах в дълбокото“, пък да видим какво ще излезе.

Първият голям проблем се оказва по-скоро езиков! В най-разпространените чужди езици има две различни категории, които на български се превеждат като „хранителни добавки“. Ето примерите:

- В английския език се срещат понятията **Food Additives** и **Food Supplements**, което ще рече съответно „хранителни добавки“ и „допълнения към храната/храненето“. Вторият термин е еквивалентен на **Dietary Supplements**, тъй като diet означава не само „диета“, но и „храна, хранене“.

- Същото е и в немския език: от една страна **Lebensmittelzusatzstoffe**, което в подробен превод означава „вещества, добавени към храните“ (zusetzen = добавям), а от друга – **Nahrungsergänzungsmittel**, т. е. „средства, които допълват храната“ (ergänzen = допълвам).

- На руски е още по-объркващо: „**пищевые добавки**“ и „**добавки к пище**“, което звучи почти еднакво, а на български и двата случая се превеждат като „хранителни добавки“.

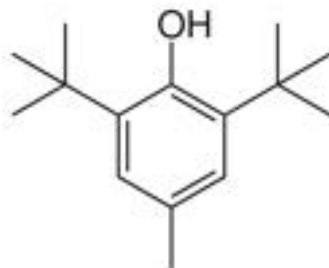
След като изчетох внушителен брой материали, стигнах до заключението, че на български също се налага да има две групи принципно различаващи се вещества:

**Първа група: хранителни добавки без хранителна стойност** – т. е. добавки към храните, с които се подобряват по-скоро технологичните им параметри като външен вид, цвят, аромат, трайност при съхранение, или вкусови подобрители (сол, подправки, мононатриев глутамат, подсладители). Към тази група се включват и голямата част от така наречените „**Е-та**“. (Списък на „Е-тата“ и тяхното подробно описание и обяснение може да се намери в интернет, заедно с информация кои от тях кога и къде са забранени и кои колко са

токсични). Като подходящ пример ще посоча антиоксиданта **ВНТ** или **E321**, признат за безвреден. Съкращението идва от едно некоректно химическо наименование „**бутилиран хидрокситолуен**“ (Butylated HydroxyToluene), всъщност това е **2,6-ди(трет-бутил)-4-метилфенол**.

Някои от тези добавки се използват от векове. Например удължаването на срока на съхранение на храната чрез подкисляване (с добавяне на оцет, мариноване), чрез осоляване (бекон, сланина), чрез използване на серен диоксид или сулфити (при производството на вина, консервирани плодове и компоти). С появата на преработените храни през втората половина на двадесети век бяха въведени още повече добавки, както от естествен, така и от изкуствен произход. Хранителните добавки съдържат също вещества, които могат да бъдат включени в храните индиректно (наричани „непреки добавки“) в производствения процес, например при опаковането или по време на съхранение или транспорт.

Хранителните добавки без хранителна стойност обикновено са химически



**ВНТ или E321** – Това широко прилагано синтетично вещество в малки количества удължава годността на храните и подобрява техния външен вид, но в същото време се използва и като антиоксидант в горива и смазочни масла

съединения, които се добавят към храните за постигане на химически, физиологически или дори физиологични ефекти. Те се използват за регулиране или стабилизиране на структурата (текстура), вкуса, мириса, цвета, химическия и микробиологичния срок на годност на преработените храни, т. е. удължаване на тяхната безопасна употреба и хранителна стойност и осигуряване на безпроблемното им производство и транспорт. За разлика от спомагателните препарати, тези хранителни добавки не само че се допускат да присъстват в крайните продукти, но тяхното присъствие дори е задължително за постигане на определените желани свойства. Разбира се, в количества, които не са токсични.

**Втора група: хранителни добавки с хранителна или с лечебна стойност (хранителни допълнения).** Наричат ги също „биологичноактивни хранителни добавки“. Това са продукти, произведени и предназначени специално да се приемат като храна или заедно с нея. Тук се включват витамини, антиоксиданти, ензими (като коензим Q10), хормони, стимуланти, протеини, захари, растителни екстракти, билки и др. Очевидно в България, когато се говори или пише за „*хранителни добавки*“, се подразбира именно тази група. Тези допълващи храната продукти може да бъдат използва-

ни в смес с храната, но може да се приемат и отделно. Срещат се в различни форми – таблетки, капсули, гел-капсули, дъвки, ампули с течност (вкл. сиропи), прахове и сашета. Те съдържат хранителни вещества като витамини или минерали, но в по-концентрирана форма и често в по-високи дози, отколкото се срещат в нормалните храни. Хранителните добавки от този тип могат да съдържат например растителни вещества като жълт кантарион или чесън, а също животинско или рибено масло. Хранителните допълнения са на свободен достъп, предлагат се не само в аптеките. Някои от тях са част от така нареченото „алтернативно лечение“. По закон те не действат като лекарства, например за понижаване на кръвното налягане или за понижаване на кръвната захар. Ако продуктът има такъв лечебен ефект, той задължително трябва да бъде квалифициран и одобрен като **лекарство**. При все това хранителните добавки се предлагат на пазара в аналогични опаковки и външен вид като лекарствата – и този ефект е специално търсен от производителите и търговците. И точно тук е голямата **опасност от погводни камъни!**

Източник на добавки могат да са и някои животни, например колаген от пилета или от риба. В Съединените щати и Канада допълненията към храните се считат за храни и са съответно регулирани с нормативни актове. Европейската комисия също е установила хармонизирани правила, за да се гарантира, че хранителните допълнения са безопасни и правилно етикетирани. Те се прилагат индивидуално или се комбинират с други храни.

В Германия защитници на потребителите предупреждават за небрежния прием на такива препарати, защото





*Задължително е на опаковките да има текст „Хранителна добавка“, за да не се счита за медицинат. Но както в много други случаи, у нас често този надпис е даден или с микроскопични букви, или с едва различим блед цвят, или просто липсва. Аз бих отпечатах на опаковката ярък надпис „ВНИМАНИЕ! ТОВА НЕ Е ЛЕКАРСТВО, А ХРАНА“*

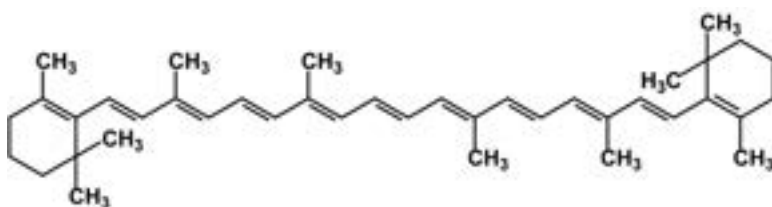
мнозина лекомислено вярват, че хранителните добавки от този тип са здравословни. Поради това те често ги вземат без необходимост и могат да си причинят здравословни увреждания за продължителен период от време. И нещо, което мнозина потребители не знаят, хапчетата, задължително означени като „хранителна добавка“, не са изпитани като лекарства, а само като нормални храни. У нас тези допълнения към храната подлежат на разрешение и контрол не от Изпълнителната агенция по лекарствата (ИАЛ), а от Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ). Съществени са разликите спрямо истинските лекарства са: (а) липсата на предписание за прецизен и надежден химичен или биологичен анализ на състава и (б) липсата на протоколи от клинични изпитвания и доказателства за лечебен ефект.

Добре известни са градските мъдрости, че витамин С предпазва от грип и настинки, а пък магнезият помага при мускулни спазми (специално подчертавам, тук става дума за магнезиеви соли ( $Mg^{++}$ ), а не за метален магнезий (Mg), който не притежава никакъв полезен ефект за здравето!). Това обаче е вярно само ако магнезиевите соли се използват с разумна мярка. Припомнете си

магнезиевия сулфат ( $MgSO_4$ ), който по името „английска сол“ служи за преодоляване на констипацията. Един от всеки трима души приема капсули или прах, за да допълни ежедневната си диета и с мисълта да подобри здравето си. Всяка година в Германия например се харчат повече от ЕДИН МИЛИАРД ЕВРО за хранителни добавки. Това, че витамините и микроелементите могат да имат вредни странични ефекти, когато се прекалява с тях, хората не го взимат на сериозно и не го отчитат.

Всъщност повечето хора в Европа и в САЩ са достатъчно добре снабдени с хранителни вещества. Ако сте здрави, минералните и витаминните хапчета не ви носят никаква полза за здравето. Напротив, според едно скорошно проучване, дозировката на магнезиеви соли в 64% от изследваните случаи съществено надвишава препоръчителната дневна доза. Вместо да предотвратяват крампи на мускулите, таблетките от аптеката предизвикват диария и други проблеми с храносмилането.

Между полезното и токсичното има само една тясна област, в която дозата е правилна. *Dosis sola facit venenum!* (Парацелз) – „само дозата прави отровата“! (основополагащ принцип във фармакологията). Учените са прегуупрегули



***$\beta$ -Каротен** (англ.  *$\beta$ carotene*) се използва за оцветяване на маргарин и на някои сирена, а в същото време в умерени дози е и полезният за здравето провитамин А (добавка E160a)*

още преди стотици години за последствията от ненужно взетите добавки. Няколко проучвания върху витаминни таблетки и дъвки по драматичен начин опровергават идеята, че допълнителните витамини предпазват от рак. В действителност, витаминът на морковите,  **$\beta$ -каротен** ( *$\beta$ -carotene*; у нас се нарича също *бета-каротин*, но не бива да се бърка с *бета-кератин*) и **витамин Е**, които са най-популярни сред възрастните хора, действат точно обратното: няколко проучвания са били преустановени поради натрупването на случаи на рак. Този ефект е особено депресиращ в едно американско-финландско проучване, което изследва приема на  **$\beta$ -каротен** у пушачите между 1985 и 1993 година. Оказва се, че вместо да предпазва никотиновите наркомани от рак на белите дробове, витаминът значително увеличава риска от това животозастрашаващо заболяване. Това проучване също е било прекратено.

Като друг показателен конкретен пример ще посоча един *пробиотик-пребиотик*, широко и агресивно рекламиран на нашия пазар (ще премълча търговското му наименование). Според рекламната той би трябвало да подобрява чревната микрофлора и храносмилането, особено след продължителен прием на антибиотици. Но при опит да получи разрешение от ИАЛ за допускане като

*лекарство* на българския пазар експертната гласи: „липсват основни раздели на документацията като клинична и прегледна част, а продуктът е категоризиран от заявителя като *лекарствен продукт, добре известен в практиката*“. Включените в състава на активното вещество микроорганизми са резистентни към антибиотици, като тази резистентност е вкарана умишлено чрез селекция в процеса на производството на лекарственото вещество. Това означава, че опасността от пренос на гени за резистентност при този продукт не е потенциална, а напълно реална. Освен това продуктът съдържа доказано патогенния микроорганизъм *Enterococcus faecium*, който също умишлено е направен резистентен към антибиотици в процеса на производство. Контролът на разпространението на тези хранителни добавки беше значително засилен във връзка с научните данни, показващи нарастващото разпространение на резистентността към широко използваните антибиотици и ролята на хранителните добавки, съдържащи микроорганизми, в този нежелателен процес. Публикувани са редица официални документи, ограничаващи продажбата и разпространението на тези продукти. Те са издадени от авторитетни международни и национални организации като Европейската комисия, СЗО, Центровете за

контрол и превенция на заболяванията в САЩ, Комитетът по наука и технология към Камарата на лордовете във Великобритания, Датския център по зоонози и др. понякога между тях се отварят и пролуки. Горният продукт примерно не е бил допуснат от ИАЛ за употреба като лекарство на българския пазар, но е бил разрешен по-късно от БАБХ като „хранителна добавка“, въпреки че съдържа патогенен микроорганизъм!

Смислени или безсмислени са хранителните добавки от втората група? Трябва да се преценят всички „за“ и „против“. Тези хранителни добавки са пазар за милиарди евро и се поглъщат от много хора, които са убедени (и от рекламата), че правят нещо добро за здравето си. А гали е полезно наистина? Що се отнася до витамин D и йод (като йодиг) например, ясно е, че нормалното хранене в нашите географски ширини не е достатъчно, за да отговори на потребностите. Бременните жени например се нуждаят от допълнително приемане на фолиева киселина. За други витамини и минерали обаче нещата не стоят така.

Хранителните добавки не могат да бъдат заместители в една небалансираната диета, а хранителният дефицит трябва да бъде отстранен или предотвратен чрез подходящ избор на храни. Друг проблем е фактът, че има твърде малко данни за дългосрочната безопасност на този тип хранителни добавки. Не винаги е известна дори оптималната доза и съществуват големи индивидуални различия. Това се отнася за няколко критични хранителни вещества, например фолиева киселина (за всички възрастови групи) или витамин D, особено при кърмачета и възрастни.

Имат ли повишена нужда от витамини и минерали спортистите? Те пред-

полагат, че имат по-голяма нужда от тези добавки поради по-голямото изразходване на енергия и очакват да получат по-добри резултати, ако приемат добавки. Освен това те се надяват да подсилят мускулната си маса с помощта на хормони (тестостерон), да почувстват положително влияние върху толерантността към натоварванията и към имунната си защита. Оказва се обаче, че хранителните добавки увеличават постиженията, само ако е имало реален дефицит в храненето. А гали това е било така, трябва да определи лекарят! Много добавки за спортисти съдържат само витамини и минерали, без да допринасят с нещо за повишаване нивото на тестостерона, за разлика от това, което се твърди в рекламата. Често хората са подвеждани от маркетинговия компонент на тези продукти, което затруднява разграничаването на мита от реалността. А и спортистите винаги трябва да се имат предвид, че между предполагаемите хранителни добавки може да има продукти, които са класифицирани като **допинги**!

Официалната Администрация по храните и лекарствата (FDA) на САЩ регулира както готовите допълнения към храните, така и техните съставки, чрез набор от регламенти, различни от тези, които засягат „конвенционалните“ храни и лекарства. Съгласно „Закона за здравето и образованието относно хранителните добавки“ от 1994 г. (DSHEA), на производителите и дистрибуторите на хранителни добавки и хранителни съставки от втората група е забранено да пускат на пазара продукти, които са подправени или грешно брандирани. Това означава, че производителите са отговорни пред обществото за оценката на безопасността и етикетването на техните проду-

кти още преди пускането им на пазара, за да се гарантира, че те отговарят на всички изисквания на DSHEA и FDA.

FDA има право да предприема граждански действия в защита на общественото здраве срещу всякакво фалшифицирано или несъответстващо на марката допълнение към храните, което е достигащо пазара.

А ето какво предупреждават Националните институти по здравето в САЩ (National Institutes of Health, NIH): „Много допълнения към храните съдържат активни съставки, които могат да имат силно въздействие върху организма. Винаги трябва да се внимава за неочаквани странични ефекти, особено когато се въвежда нов продукт. Най-често добавките предизвикват странични ефекти или вреди, когато хората ги приемат на мястото на предписани от медиците лекарства или когато хората приемат безразсъдно множество добавки в комбинация.“

Всички продукти, задължително етикетирани като *хранителна добавка* или *допълнение към храната*, трябва да съдържат таблица със съдържанието, количеството активни съставки спрямо допустимата дневна доза, както и другите съставки, като пълнители, свързващи вещества и аромати. Производителят предлага размера на дневната доза, но вие или вашият здравен консултант може да решите, че за вас по-подходяща е различна стойност на дозата.

Някои добавки могат да увеличат риска от кръвене, ако човек ги приеме преди или след операция, или могат да повлияят на реакцията при анестезия. Хранителните добавки също могат да взаимодействат с определени предписани лекарства по начини, които да предизвикат проблеми. Ето няколко примера:

Витамин К може да намали способността на предписани от лекаря разредители на кръвта от типа *Synsumar* или *Coumadin* да предотвратяват съсирването на кръвта. Жълтият кантарион пък може да ускори разграждането на много лекарства (включително антидепресанти и противозачатъчни хапчета) и по този начин да намали ефективността им. Антиоксидантите, например витамините С и Е, могат да намалят ефективността при някои видове химиотерапия.

Хранителните добавки с антиоксидантна активност не са подходящи за превенция на рак и на други животозастрашаващи заболявания. Прекомерни дози антиоксиданти Витамин А, Е и  $\beta$ -каротен могат дори да съкратят продължителността на живота. Често се прави измамна реклама, че такива вещества защитават организма срещу сърдечно-съдови заболявания и рак.

Впрочем струва ми се, че става ясно: няма рязка граница между двете групи хранителни добавки. Някои от антиоксидантите (вещества, които възпрепятстват окислението) се включват в първата група хранителни добавки, тъй като удължават срока на годност и външния вид, но също така се приемат и като допълнения към храната (втората група) във формата на таблетки или капсули с цел достигане на дневната доза витамини.

Имайте предвид, че някои съставки на хранителните добавки се съдържат и във все по-голям брой храни, включително зърнени закуски и напитки. В резултат на това може да приемате по-голямо количество от тези съставки, отколкото си мислите, че приемате, а по-голямо количество не винаги означава по-добър ефект. Приемането на повече от необходимото винаги е по-скъпо и



може да повиши риска от вредни странични действия. Например, приемането на прекалено много витамин А може да причини главоболие и увреждане на черния гроб, да намали здравината на костите или да причини родилни дефекти. Излишното количество желязо (железни йони  $\text{Fe}^{3+}$ , а не железни стружки!) причинява заедене и повръщане и може да увреди черния гроб и други органи.

Хранителните допълнения могат да осигурят на организма много повече от тези вещества, отколкото би било възможно чрез нормално хранене. В Европейския съюз за тях понастоящем няма правно обвързващи ограничения, а само препоръки на Федералния институт за оценка на риска (Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR), намиращ се в Германия. На европейско равнище се планира в скоро време да се въведат и максимално допустими дневни количества.

Накрая да подчертая: не се подвеждайте по обещанията за чудогейно въздействие на разни „елексири“ и „балсами“ или за универсално лечение и всеобщо подобрене на здравето с тайнствени комбинации от билки. А такива се предлагат изобилно през интернет! Хранителните добавки от неясен източник могат да съдържат незаконни и силно вредни вещества, а да водят до отслабване – едва ли! Това са обичайни рекламни трикове. Пазарът е претрупан с най-разнообразни по форма и съдържание хранителни добавки от втората група. И всеки иска да продава. Търсете научно обосновани и достоверни сведения от надеждни източници, за да не попаднете във водовъртежа на измамните новини! При днешните информационни технологии това не е трудно, трудното е да се отличи достоверната от подвеждащата информация. ■

# НОВИНИ ОТ НАУКАТА

## Екзотични червеи напаят Европа

В последните десетилетия настъпващите климатични промени в глобален мащаб, както и по-интензивната международна търговия, обмен и туризъм, доведоха до значително зачестяване на случаите на проникването на различни видове растения и животни в нови континенти, страни и региони. Голяма част от тях намират в новите си местообитания подходящи условия за съществуване, установяват се трайно в тях и се категоризират като чуждестранни видове (Alien species).

Понякога чуждестранните организми, не само се адаптират успешно в новите си територии, но поради липса на естествени врагове намират отлични условия за развитието си и започват да конкурентират и даже активно да потискат и редуцират местното биологично разнообразие. Тези чуждестранни нашественици се категоризират като инвазивни видове (Invasive species) и, ако не се предприемат мерки срещу тях, могат да нанесат значителни щети върху местното биологично разнообразие и екосистеми. Като инвазивни видове в света вече са регистрирани стотици растения, гъби и животни, а най-опасните нашественици между тях са обявени от Между-

народния съюз за защита на природата (IUCN) в отделен „Списък на 100-те най-опасни инвазивни видове в света“ (100 of the World's Worst Invasive Alien Species (2000), който периферически се актуализира и допълва. През 2016 г. и Европейската комисия публикува подобен „Списък на инвазивните видове организми от значение за Европейския съюз“, който изисква от държавите членки специално внимание и разработване на мерки за ограничаване вредното им въздействие върху



европейското биоразнообразие.

Независимо от усилията на международните и национални организации и държавни органи за превенция и борба с инвазивните организми, научните списания и медии в света все по-често съобщават за различни нови инвазивни видове организми, установени в нови и неочаквани страни и региони. Сред последните случаи на проникването на нови инвазивни видове в Европа е установяването на няколко вида хищни червеи, които водят скрит живот в почвата и се хранят с различни почвени организми, включително с полезните и добре познати земни червеи. Касае се за почвени червеи от типа на Плоските червеи (Platyhelminthes), които най-вероятно

са проникнали на европейския континент с растения и почви от страни в Югоизточна Азия – Нова Зеландия, Нова Гвинея, Папуа, Япония и др. Поради това, че предният край на тялото им е разширен и наподобява чук те са получили популярното име „Чукоглави плоски червеи“ (Hammerhead flatworms).

Един от новите и опасни инвазивни „гости“ в Европа, който е включен и в „Списъка на 100-те най-опасни видове организми в света“ е *Platodemus tonokwari*. Той доскоро е бил разпространен само в няколко субтропични страни от южните райони на Индийския и Тихия океани, но през 2014 г. е установен и в закрити оранжерии (hothouses) в гр. Каен (Франция). Въпреки, че видът има сравнително гребни размери – до около 6.5 см дължина и до 7 мм. ширина, той се храни с широк спектър от гребни почвени насекоми и техните ларви, гребни охлюви и напада гаже по-егри от него земни червеи. Установено е, че при нападенията на жертвите си той използва специфичен токсин – тетрогомотоксин (от групата на невротоксините), с който парализира жертвите си преди консумация.

Само 2 години по-късно, през 2016 г. в научните списания бе съобщено, че



в Болоня (Италия) е открит и друг екзотичен представител на „чукоглавите плоски червеи“, описан в науката от двама японски зоолози сравнително късно – през 1983 г. като *Diversibipalium multilineatum*. Предполага се, че неговата родина е Япония и поради своя скрит начин на живот в почвата той дълго време е останал неизвестен за науката. А през 2018 г. се появиха публикации за намирането на този нашественик и в няколко южни департаменти на Франция под застрашителни заглавия като „Гигантски червей заплашва биоразнообразието“. Новият инвазивен пришелец в Европа наистина се оказва „гигантски“, защото неговите размери са почти колкото и на земните червеи – до около 40 см. и той лакомо ги поглъща. Оказва се, че и той използва тетрогомотоксин за парализиране на егрите земни червеи и има способност да изхвърля вън от тялото си коремно разположената си глътка за по-лесното им поглъщане.

Трети подобен нашественик от Югоизточна Азия, установил се вече трайно в Европа е *Bipalium kewense*, който е намерен и описан за първи път в науката в почва от известната Лондонска ботаническа градина Kew Garden. Той също достига размерите на земните червеи, които са предпочитаната му храна. Кога и как е проникнал в Кю гардън е неизвестно, но вече е установен и в Южна Франция, а от там е твърде вероятно да премине в следващите години и в други южноевропейски страни. Защо не и в България?

*По Science News и PeerJ*

## Два погледа към тайните на генома

От 15 до 18 август 2019 година институтът по молекулярна биология на БАН съвместно с Университета „Райс“ (САЩ) организираха международна конференция „Архитектура и динамика на генома 2019“, на която бяха дискутирани последните разработки в биофизиката и биохимията на еукариотното клетъчно ядро. В конференцията взеха участие около 50 утвърдени учени, както и голям брой студенти и постдокторанти.

В рамките на 4 дни дискусиите се концентрираха около ядрената механика и хромозомната динамика при репликацията, хромозомната сегрегация, транскрипционните „избухвания“, биофизиката на генното регулиране, механизмите на сплайсинга и при образуването на ДНК бримки.

Паралелно с школата беше проведена и работна среща на представители на организации, финансиращи научните изследвания, от САЩ, Франция, Германия, Великобритания, България и от Европейската комисия. На срещата бяха обсъдени възможности и механизми за съвместно финансиране на научни изследвания на границата между физиката и биологията.

Конференцията във Варна привлече най-изявените изследователи в областта, съчетаваща биология, химия и физика. Сред почетните гости бе нобеловият лауреат Филип Шарп от Масачузетския технологичен институт, както и известният физик Хърбърт Ливайн, който е ко-директор на Центъра по теоретична биофизика в университета „Рейс“, а отскоро оглавява департамента по биоинженеринг на „Нортуестърн Юнивърсити“ в САЩ.

Дватамата бяха любезни да споделят мислите си за списание „Природа“. Редакцията изразява специална благодарност на Кръстан Благоев, програмен директор в Националната научна фондация на САЩ, който взе интервюта от тях.

**Д-р Кръстан Благоев** е завършил Физика на елементарните частици в СУ „Св. Климент Охридски“ през 1990 година, след което продължава образованието си в САЩ. Докторска дисертация защитава през 1998 в „Бостън Колидж“. Занимавал се е и с математически модели на ултразвуковото разпространение в мозъка. От 2007 година той е програмен директор в Националната научна фондация на САЩ.



## Филип Шарп:

### „Физици създадоха молекулярната биология“

Не виждам оправдание да се прави ембрионно генно инженерство с хора, когато няма консенсус в обществото, казва нобеловият лауреат

**Филип Шарп (Phillip Allen Sharp)** следва математика и химия и получава научна степен през 1969 г. в университета на Илинойс. През 1974 г. Салвадор Лурия го привлича в Масачузетския технологичен институт, МИТ (Massachusetts Institute of Technology, MIT), където става професор по биология, от 1985 до 1991 г. е директор на Института за ракови изследвания, от 1991 до 1999 г. е ръководител на факултета по биология и от 2000 до 2004 г. – директор на института „Макгавърн“ за изследвания на мозъка. През 1993 г. заедно с Ричард Робъртс получава Нобелова награда за физиология или медицина. Освен с наука, се занимава и с високотехнологичен бизнес, като е съосновател на няколко биотехнологични фирми.



#### – Добре дошъл в България.

– За първи път съм тук. Бях в София, после във Варна и прекарах много приятно. България е много средиземноморска, но и по-европейска страна, много интересна смесица.

#### – Кои, според вас, са най-възбуждащите развития в областта на генома?

– Те са са две. От клинична страна стигаме до етап, в който ще можем да предскажем генетични заболявания, с добра вероятност да идентифицира-

ме пациенти, които трябва да следим отблизо и да се намесим превантивно, това наричам „прихващане“ на заболяването. От научна страна, мисля, че сме в средата на началния стадий на нещо, което ще бъде трансформация – да гледаме на биологичните процеси като на фазови преходи и кондензати. Това ще ни заведе в света, където ще разглеждаме как клетките минават през преходи чрез сигнали и неравновесни ефекти и ще ни доведе до проучване на динамиката в биологията. Ние все още разглеждаме цялата молекулярна и клетъчна биология като стационарно, равновесно

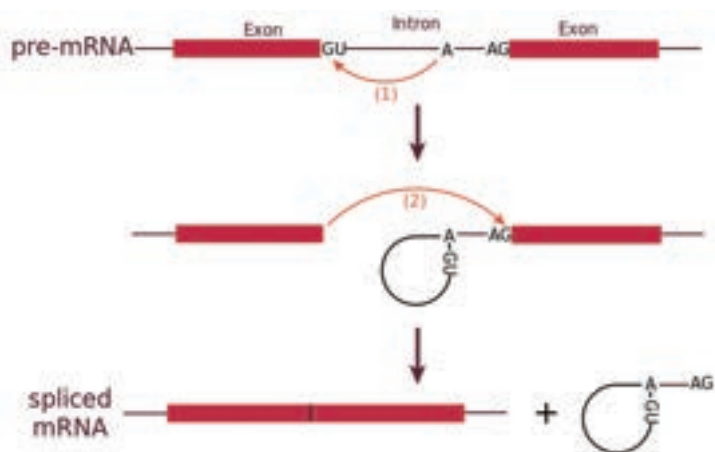
състояние, но клетката не е в равновесие. Не сме привикнали да виждаме динамиката и ще отнеме десетилетия да го разработим, но това е единственият по-реалистичен поглед към това, което става в клетката.

– Много хора се чудят, какво правят тук физици заедно с биолозите. Как според вас физиците могат да допринесат за развитието на биологията?

– Всъщност физичната общност постави началото на молекулярната биология като най-забележителният учен беше Макс Делбрук. Той беше авторитетен физик, когато се заинтересува от гените. Главно той повлия на Уотсън в сътрудничество с Крик да открият структурата на ДНК и в ранното формулиране на молекулярната биология. Ние се отклонихме и бяхме много ангажирани с генно клониране. Сега, когато получаваме все по-комплексни

експериментални резултати, работим с технологии, които ни позволяват да следим и да видим в клетката отделни молекули, минаващи през динамични състояния, ние трябва да имаме физици, които да ни помогнат – както в интерпретацията, във въвеждането на нови понятия, така и с новите технологии. Това е съществено и аз мисля, че физиците се включват с голямо желание, а ние ги приемаме с радост. Едно от изключителните неща на тази среща тук, във Варна е, че има диалог между физиците и клетъчните биолози, между химиците и учените, занимаващи се с компютърно моделиране. Това е много хетерогенна общност, наричам това „конвергенция“ и то е извънредно важно в биологията.

– Вие получихте Нобеловата награда за откриването на интроните и алтернативния сплайсинг. Кои са последните развития, базирани на Вашите изследвания?



Сплайсинг (англ. *Splicing*) или зреене е процесът на „изрязване“ на интроните (некодиращите участъци от даден ген) при производството на белтък и „снаждане“ (свързване заедно) на екзоните (кодиращите участъци) в зряла информационна РНК

– В целия свят има 3-4 души, които вярват, че възникващите фазови преходи и кондензати ще са съществена част от процеса на сплайсинг. Аз срещнах неразбиране преди 25 години, защото не съществуваше концепция за това, което наблюдавахме, а сега има концепция и напредък. Интересно е, че сплайсингът беше открит преди 41 години, имаме последователността на човешкия геном от 16 години, но до преди 2 години наистина не знаехме природата на малките РНК молекули в отделните клетки. Клетката е основната единица на биологията, там се извършва алтернативният сплайсинг, водещ до изоформи, които са много важни. В мозъка почти всяка клетка е различна, а ние сме в епохата на технологиите, когато можем да наблюдаваме този алтернативен сплайсинг в тъкани, също толкова хетерогенни, колкото мозъка. Аз имам бивш постдокторант в университета в Торонто, който изучава микроекзоните. Все още не знам какво означават и съм сигурен, че и той не знае, но са свързани с аутизъм. Има индикации, че от алтернативния сплайсинг ще научим много интересни неща. Ние сме точно в момента, когато технологиите ще ни помогнат за това.

**– Как успяхте да направите този преход от фундаментални изследвания към лекуването на редки заболявания?**

– Моят пръв опит с пренасянето на научни резултати към клиничната практика беше през 1978 година, точно когато рекомбинантните ДНК технологии, ДНК секвенирането и ДНК синтеза се събраха и ни позволиха да създадем синтетични клетки. С Гилбърт в Харвард и с други европейски биолози създадохме

фирмата Biogen, която сега е най-старата независима биотехнологична компания в света. Нашата мотивация беше съществуването на тази фундаментално важна нова наука. Никои не разбираше как може тя да се реализира в частния сектор. Трябваше да наемем постдокторанти и докторанти от лабораториите, които знаеха как да практикуват тази наука и създадохме групи. Нямахме никои друг, голямата фармацевтика не искаше да поеме риска и така ние организирахме фирма. Сега, около 40 години по-късно, компанията има 6 – 7 хиляди работници и е изключително успешна. Същото стана в по-ново време, през 2001-а, след като бе открита РНК интерференцията (през 1998) от Ендрю Файър (Andrew Fire). Всеки път, когато кажа Ендрю Файър, аз добавям, че той беше мой докторант. Андри, заедно с Крег Мело (Craig C. Mello) откриха, че ако сложиш двойноверижна РНК молекула в червей, то тя може да заглуши даден ген. Ние нямахме концепция за връзката между двойноверижната РНК и някаква активност в клетката, която може да заглушава гени, и така група учени от МИТ разработиха биохимията на този процес за около година и половина. В същото време беше открито, че малките РНК молекули регулират нашите гени, така че знаехме, че имаме биохимичен път, по който малка РНК молекула може да заглуши ген. В същото време, през 2003, човешкият геном беше завършен. Така ние имаме последователностите на всички приблизително 23 хиляди човешки гени и технология, която може от тази последователност да направи лекарство. И предизвикателството беше дали можем да накараме РНК в клетката да заглуши ген. Ние създадохме компанията, наречена Alnylam Pharmaceuticals, доведохме много хора с опит, назначихме

за изпълнителен директор биотехнолог. И сега, след 16 години, имаме одобрено лечение за заболяване, наречено *Наследствена фамилна амилоидоза с невропатия* (Familial Amyloid Polyneuropathy), причиняващо се от натрупването на белтъка транстиретин. Това е мутантен ген, който прави мутантен белтък, натрупващ се в невроните и водещ до сърдечна недостатъчност. Белтъкът се произвежда в черния дроб и ако можем да доставим тези РНК ефективно в черния дроб, можем да спрем развитието на заболяването. Всъщност състоянието на пациентите се подобрява, когато се лекуват с това лекарство. Аз изнесох лекция в София. Беше трудно и емоционално, защото в залата имаше 20 пациенти. Можех да кажа от начина, по който влязоха, че те са в различни стадии на заболяването, губещи способността си да вървят, да функционират. Някои от тях са университетски преподаватели тук, в България. Един от тях гоиде при мен след лекцията. Беше ме снимал и направил картички, които аз да разпиша, за да ги раздава на хората и да се опита да получи повече подкрепа за това лечение. Той самият страда от сърдечна недостатъчност заради това заболяване. В една област на България населението има специфичен белтък, поради който болестта при тези пациенти се развива много бързо. За тези пациенти това е чудотворно лекарство. Наистина е изключително удовлетворяващо да видиш как науката, фундаменталната наука, може да зазлуши ген в червей и да стигне чак до човека. Това се случва отново и отново. Фундаменталните изследвания отнемат години, трябва да се търси, да се открият връзките, но почти винаги те водят до момент, в който можем да подобрим живота на пациентите.

– Вие сте също председател на научния съвет на фондацията StandUp 2 Cancer (SU2C), която дава много средства за приложни и фундаментални изследвания. Според Вас, колко далече сме от лечението на рака, например рак на панкреаса?

– Аз съм председател на научния съвет на фондацията Standup 2 Cancer от самото начало. Тя бе създадена от група успели жени в Холивуд – Шери Лансинг, Лора Зискин, много успешни в производството на съоръжения за снимане на филми, както и други жени, които искат да помогнат да се ускори прогреса в лечението на рака. Концепцията беше изградена около идеята за сътрудничество в цялата страна, в целия свят, като избираме водачите в определена област, обединявайки лекари с учени от фундаменталните науки. Имаме грийтийм, работещ 4 – 5 години, в много случаи също подкрепян и от някой груз, и сме необикновено успешни. Ние имаме нови лечения за рак на панкреаса, нови лечения за рак на гърдата. Имаме една от най-големите имуно-онкологични програми в страната. Даваме повече пари за навлизането в практиката на имуно-онкологията, може би повече от Националния институт за рака от известно време и това промени начина на лечение. Например при меланомата, 25 – 50% от пациентите, които сега се лекуват с имуно-онкология, преди нямаше да оцелеят година или 6 месеца. Сега те никога не се разболяват отново.

– Да, и тази година дадохте за първи път Нобелова награда за изследвания на рака.

– Това е за първи път за 116 години, откакто Нобеловата награда се дава.

Получи я Джим Алисън. Съществуват имунни Т-клетки, които чрез биоинженерство изразяват химерен антигенен рецептор (chimeric antigen receptor, CAR). Те са направени така, че да нападат специфично туморни клетки. Това работи при левкемията. Ние превръщаме рака систематично в хронично заболяване, а с още повече лечения той може да бъде излекуван. Това за пациентите е голяма крачка напред. Ти ме попита за най-тежката ситуация, която познавам, рак на панкреаса. Мой съсед почина от рак на панкреаса, предният президент на Масачузетския технологичен институт, с когото бях много близък, почина от рак на панкреаса, майката на мой докторант почина от рак на панкреаса. Съсегът ми оцеля 6 месеца, майката – 2 години, третият човек – 3 години. В случая на рак на панкреаса, ние удължихме продължителността на живота на пациенти, диагностицирани с 2-ра или 3-та степен рак, които са 80% от всички диагнози, от една до две – три, понякога до четири години, но те много рядко живеят по-дълго. Ние знаем, че ако можем да хванем заболяването в първи или втори стадий, можем да излекуваме половината пациенти с хирургия и локално облъчване. Затова в SU2C работим за „прихващане“ на заболяването чрез интегриране на физици, компютри, биолози и лекари. Опитваме да съберем информация за генома за цялата страна, от всички пациенти, които имаме. Около 10% от тях имат наследствена повреда на ДНК в гени, които поправят повреди на други гени. Ако знаем това, в семейството на такива пациенти трябва да започнем наблюденията много рано. Ние получаваме геномна информация и медицински данни и се оказва, че много от тези пациенти имат тип 2 диабет преди рака, панкреатитът

също е голям рисков фактор. Така ние интегрираме геномна и медицинска информация и резултати от сканиране, защото почти всеки в тази страна е сканиран в някакъв момент в живота си. Има преразпределение между мазните и мускулната тъкан в много от пациентите по време на развитието на заболяването, така че ние се опитваме да интегрираме цялата тази информация, да идентифицираме пациентите и да разработим методи за сканиране, които могат да се използват във всеки град в страната, за да се намесим рано в заболяването. Мисля, че това е много важна инициатива и ние се опитваме да получим още ресурси за нея и събираме европейски бази данни, бази данни от застрахователните компании и всяка база данни, която можем да използваме, за да получим повече информация, която да включим в този процес.

**– Предполагам, че изкуственият интелект също играе роля...**

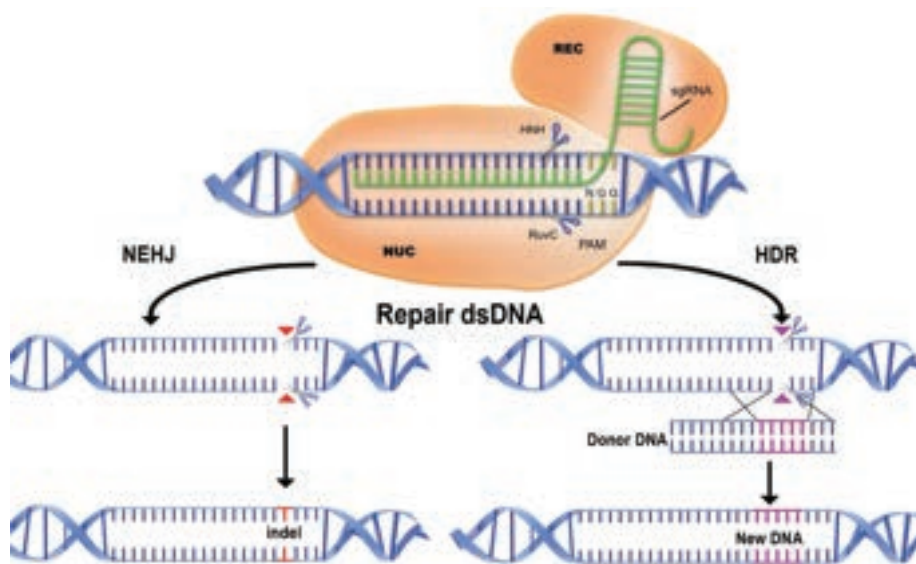
– Машинното обучение е изключително съществено в този процес. Машинното извличане на информация на човешки език е важно, защото лекарите в медицинските регистри не използват същата терминология за същото заболяване, а и в някои страни е различно. Трябва да можем да четем автоматично медицинските регистри, използвайки ключови думи и да интегрираме всичко. Резултатите от сканирането в бъдеще ще бъдат анализирани по машинен начин, аз съм оптимист. Споря с мой колега относно машинното обучение. Неговият аргумент е, че машината само съпоставя данни и нищо не казва за механизма. Аз казвам, че всеки експеримент, който правя, е базиран на съпоставяне. Когато видя корелации, започвам да мисля за ме-

ханизма и напредвам. Така че, ако аз мога да интегрирам все повече данни и да намеря повече корелации, ще имам по-добър и по-бърз напредък. Машинното обучение в бъдеще ще бъде интегрирано с механизмите, това е нещо, с което експертите се занимават.

**– Наскоро бе създаден генетично модифициран ембрион в Китай поради съществуването на CRISPR-Cas технологиите. Това бе новина в целия свят и е много спорен въпрос. Какво е Вашето мнение?**

– Мисля, че има много начини да се погледне към този проблем. Важен, но може би не най-интересен е въпросът, на какво ниво са технологиите, можем ли да го правим по безопасен начин. Ясно е, че не знаем. Аз бях един от първите хора, които преподавах CRISPR и направих първа-

та клетка от бозайник, използвайки тази технология. В първата статия за CRISPR ми изказаха благодарности, но аз отказах да бъда съавтор, защото откривателят беше само асистент и беше важно за кариерата му. Ние не знаем колко е прецизна технологията, не знаем каква е честотата на грешките, ако поправим ген. Това са неизвестните. Има и друга страна на този въпрос. Когато започнем да правим хора по дизайн, по проект, ние им налагаме нещо, с което те трябва да живеят до края на живота си. Кои има правото да наложи на човешко същество такова нещо? Имаме и други начини да лекуваме болести и ставаме по-добри в тях. В Средиземноморието бета-талемията почти изчезна чрез ранна диагностика на ембриона. Така че ние имаме други начини, с които да се справим с тези проблеми като изкуствено осеменяване или ембрионен транс-



*Технологията CRISPR/Cas9 е система за прецизно изрязване и заместване на части от генома, но нейното използване поставя сериозни морални проблеми*

фер. Не виждам каквото и да е оправдание да се прави ембрионно генно инженерство с хора, когато няма консенсус в обществото за извършването му. Днес получих съобщение, че в Конгреса на САЩ е бил представен проект, според който академиите на науките на САЩ да разработят международни принципи за генното инженерство на човешки ембриони и какво да се прави с хора, работещи тайно от обществеността, получавайки информация от други хора.

– **Вие сте израснал във ферма, имате ли хобита, какво правите, когато**

**не се занимавате с научни изследвания?**

– Не се занимавам с фермерство! Опитът ми във фермата беше важен, научи ме как да работя, а второто нещо, което ме научи, е че не искам да съм във фермата. Моите хобита са колхозенето, имам платноходка, с която плавам, обичам планинския туризъм, имам малка къща в Мейн далече от градовете, преди ловях риба, но вече не. Аз изпитвам наслада просто да изляза навън и да оставя природата да ми говори.

## Хърбърт Ливайн:

### „В България има отлични учени“

**Надявам, че тази конференция е първата от много, които ще помогнат България да стане нормална част от науката, която се прави в модерния свят, казва програмният директор на Националната научна фондация на САЩ.**



**Хърбърт Ливайн (Herbert Levine)** е специалист по биофизика, преподавател в „Нортуестърн Юнивърсити“ и директор в Националната научна фондация на САЩ. Лидер е на голям интердисциплинарен екип от учени, които прилагат методи на физичната наука за решаване на биологични и медицински проблеми. Специално внимание се отделя на раковите заболявания. Има над 250 публикации, главен редактор на списание Physical Biology.

– **Добре дошли, за трети път сте в България!**

– Да, чувствам се като българин. Конференцията тук, във Варна е фантастична, успяхме да доведем някои от

водещите учени в една от най-възбуждащите области – прилагането на физиката в биологични системи. Беше изключително полезно за мен да слушам всички тези хора, да контактувам с тях. Полезно бе и за докторантите, които имаха

възможността да научат за тази нова изследователска област от експерти-те. Мисля, че е голям успех!

**– Тук има голям брой български учени, какво мислите за българската наука?**

– Виждам, че тук се правят много интересни изследвания, разбира се, те са организирани от липсата на достатъчно финансиране, което може би не е изненадващо. Въпреки това има много вълнуващи изследвания в България в областта на хроматина, на организацията на генома, които бяха представени. В БАН има отлични учени и е много добре, че това е фокусът на конференцията. Беше от взаимна полза както за българските учени, така и за цялата общност да са част от този вълнуващ предмет на изследвания.

**– Също е чудесно, че има много млади хора, както от България, така и от други страни. Учените тук са биолози и физици, а вие самият работите върху рака и сте физик теоретик. С какво може физик теоретик да допринесе в изследванията на рака?**

– Това е много добър въпрос, който ми задават много биолози, работещи върху рака. Отговорът е, че ракът е много сложна тема, има различни видове рак и различни пациенти и е много трудно просто да се съберат данни и да се разбере кои неща са определящи, без да има теоретична обосновка. Физиката предоставя средствата за построяването на опростени модели, чрез които се опитваме да намерим някаква обединяваща идея, преодолявайки комплексността на експерименталните данни. Например, в нашите изследвания открихме обединяваща-

та идея, че раковите клетки често стават по-малко специализирани от тъканта, от която произхождат. Например клетка, която започва като белодробна, може да стане по-пластична, по-способна да оцелее. Тези клетки са най-опасни, защото в крайна сметка човек умира, когато ракът метастазира. Клетките от едно място в тялото, които могат да се делят на друго място, са само тези, които са направили регрес в специализацията си и стават с по-обща свойства. Тази идея дойде от нашата теория. Това свойство на рака не беше открито в много от експерименталните данни от раковите изследвания, но сега, общо взето, е приета идея. Сега може да се покаже как възниква този регрес на раковите клетки, защо е интересно, но не беше идея, която може лесно да се получи просто чрез анализ на данни от ракови изследвания.

**– Как виждате възможността вашите изследвания да повлияят на лечението на рака или за превръщането му в хронично заболяване?**

– Когато докладвам нашите работи, в края задавам въпроса дали има регрес и отговорът е положително „да“ в научен аспект и „може би“ в клиничен. Мисля, че първата област, в която може би ще има някакъв полезен резултат, е не толкова в лечението, а по-скоро в прогнозата. Ние знаем, че много видове рак, ако се оставят без лечение, няма да станат опасни, например рак на простатата. При мъже, които са над 65 или 70 години, в повечето случаи ракът ще расте бавно и няма да доведе до смърт през остатъка от живота на пациента. В момента не можем да предскажем кои са тези видове рак. Но ако успеем

да разберам какви са клетките, водещи до метастази, ще имаме по-добър шанс да определим кои пациенти имат нужда от агресивна терапия и кои не. В случая на рак на простатата агресивните терапии не подобряват качеството на живот на пациента. Аз мисля, че това може да е първата насока и се надявам един ген да имаме терапии, насочени към клетките, причиняващи метастази. Това е по-трудна задача, защото трябва да мислим как да накараме лекарствата да атакуват само тези клетки, които са различни от множеството ракови клетки, както и за страничните ефекти. Мисля, че е осъществимо, но първата цел е по-добрата възможност за предсказване.

**– Това е много важно, разбира се. Можете ли да ни разкажете за нещо, което беше вълнуващо за Вас тук, на конференцията?**

– Да, много хора, с които съм говорил през последните няколко години, са фокусирани върху структурния аспект на ДНК и генома. Има изключителни успехи, както експериментално в измерванията, така и в теоретичните идеи, които ни помогнаха да разберем какъв е смисълът на резултатите от измерванията. Но частта, която по-малко е разглеждана от физичната общност, е какво всичко това означава за функ-

ционалността на клетката. Ние знаем, че структурата трябва да е важна за пакетирането на ДНК в ядрото, но не разбираме наистина как процесът на пакетиране влияе на ДНК експресията на клетките, на способността им да преминават от един вид в друг или просто да функционират във всекидневните им операции. Аз мисля, че за първи път успяхме да съберем хора, които не само се занимават със структура, но и хора, които се занимават с функция. Споделянето на идеи ще помогне за постигането на прогрес в следващите няколко години.

**– И накрая, какво бихте искали да видите подобро в България при следващото Ви идване?**

– Не знам, времето е почти перфектно, само с няколко гъжровни дни, храната е много добра, може би леглата в хотела могат да бъдат малко по-добри. Наистина нищо. Аз се надявам, че тази конференция е първата от много, които ще помогнат България да стане просто нормална част от науката, както се прави в модерния свят. Конференцията направи голяма стъпка в тази посока. Аз се надявам и вярвам, че в бъдещето няма да е изненадващо да има научна среща в България или пък да видя голяма българска делегация на групите научни срещи. ■

### **Нашата благодарност**

Редакцията на списание „Природа“ изразява дълбока благодарност на нашия колега акад. инж. Ячко Иванов за неговата инициатива и принос за абонирането на над 20 училища, художествени галерии, музеи и други образователни институции в област Монтана – неговия роден край.

## НОВИНИ ОТ НАУКАТА

### Майките Бонобо са грижливи родители



Шимпанзето е може би най-проученият вид от семейството на Човекоподобните маймуни (*Hominidae*) поради филогенетичната му близост с човека. Съвременни молекулярно-биологични изследвания показват, че съвместимостта на генома на човека и шимпанзето е 93.6%, което го прави един от нашите най-близки родственици. Дълго време зоолозите са считали, че съвременните шимпанзета, които обитават главно гористите райони на Централна и Западна Африка, се отнасят към един вид, широко известен като Обикновено шимпанзе (*Pan troglodytes*). Още в началото на миналия век по-задълбочени изследвания върху морфологията, биологията и поведението на шимпанзетата доказали, че в го-

ристите райони около река Конго в Централна Африка живее и втори вид по-дребно шимпанзе, което е наречено Шимпанзе пигмей (*Pygmy chimpanzee*) с научно име *Pan paniscus*. Неговото популярно име, заимствано от езика на местните африкански племена, е Бонобо. По-подробни изследвания на вида по-късно показали, че Бонобо не е толкова малък и често достига размерите и на обикновеното шимпанзе. Той има значително по-миролюбив и спокоен характер и не проявява такава агресивност, каквато понякога се наблюдава при мъжките обикновени шимпанзета. Поради това проучванията на поведението на Бонобо и обикновеното шимпанзе продължават да предствяват интерес за етолозите.

В научна статия, публикувана в началото на 2019 г. в известното международно списание *Current Biology*, са съобщени нови интересни данни за поведението на женските шимпанзета при двата близки вида. Те са резултат от продължителни наблюдения и изследвания в естествени условия на колектив от „Макс Планк Институт по еволюционна антропология“ (Германия) и от университети в Конго, Танзания, Уганда и други африкански страни. Експертите често наблюдавали стълкновения и агресивно поведение при младите мъжки шимпанзета и от двата вида както в собствените им семейства, така и между отделните семейства, в които често се намесвали и майките, за да възворят ред и мир между тях. И на по-късен етап от развитието на младите шимпанзета майките на бонобо продължавали да контролират поведението на мъжките си чада и да им помагат в битките, докато при обикновените шимпанзета майките не се интересували повече от поведението и борбите на своите пораснали деца. Майките бонобо проявявали по-силни и продължителни майчински чувства към своите синове и даже контролирали първите прояви в сексуалния им живот. Те често се стараели да прогонят съперниците на техните млади синове при срещи с женските, като по този начин им осигурявали повече шансове за собствено семейство и получаване на потомство. По отношение на своите женски деца майките бонобо не били така грижливи и това често принуждавало дъщерите им да напускат семейството и да образуват отделни семейства. Нещо повече - майките бонобо често помагали и при отглеждането на потомството на техните синове, които винаги оставали в семейството. Те обаче не помагали при отглеждането и възпитанието на потомството на своите дъщери, независимо дали били част от семейството или живеели отделно.



лират поведението на мъжките си чада и даже да им помагат в битките, докато при обикновените шимпанзета майките не се интересували повече от поведението и борбите на своите пораснали деца. Майките бонобо проявявали по-силни и продължителни майчински чувства към своите синове и даже контролирали първите прояви в сексуалния им живот. Те често се стараели да прогонят съперниците на техните млади синове при срещи с женските, като по този начин им осигурявали повече шансове за собствено семейство и получаване на потомство. По отношение на своите женски деца майките бонобо не били така грижливи и това често принуждавало дъщерите им да напускат семейството и да образуват отделни семейства. Нещо повече - майките бонобо често помагали и при отглеждането на потомството на техните синове, които винаги оставали в семейството. Те обаче не помагали при отглеждането и възпитанието на потомството на своите дъщери, независимо дали били част от семейството или живеели отделно.

В заключение авторите на статията се опитват да обяснят наблюдаваното поведение на майките бонобо от биологично и еволюционно гледище и считат, че в случая то е проява на по-силен родителски инстинкт при бонобо за предаване на собствените гени на следващото поколение вместо да се грижат за внуците си.

*По Current Biology*

# SOS! Тревожни новини за биоразнообразието на земята

Васил Големански

Поради своята изключителна значимост тези проблеми вече от десетилетия са във фокуса на Организацията на обединените нации (ООН) и на голям брой международни научни и обществени организации и форуми в света.

Първата важна следвоенна световна инициатива на ООН за оценка и опазване на съвременното състояние на биологичното разнообразие на Земята бе историческата Конференция на ООН в Рио де Жанейро (3 – 14. VI. 1992 г.), която е ратифицирана досега от над 180 страни в света, включително и Република България. Тя стимулира както големите международни организации и съюзи като Международния съюз за биологични науки (IUBS), Световния съюз за защита на природата (IUCN), Глобалната програма за инвазивните видове (GISP), Програмата на Обединените нации за околната среда (UNEP) и др. за изучаване

Един от глобалните проблеми пред съвременното човечество е опазването на биологичното разнообразие на нашата планета. Той, както и климатичните промени, замърсяването на атмосферата и водите, свръхнаселението и изчерпването на природните ресурси, са от жизнено значение за бъдещето съществуване на човечеството.

и защита на биологичното разнообразие на планетата, така и отделните държави членки на Световната организация. Резултат от тази важна международна инициатива бе първата комплексна меж-

дународна научна програма **DIVERSITAS (1991 – 2004)**, която приключи с оценка за биологичното разнообразие на нашата планета в края на 20 и началото на 21 в., идентифицира някои от основните заплахи за съществуването му и предложи мерки за неговото възстановяване и устойчиво развитие. Един от основните и особено важни резултати, получени от реализацията на тази програма, бе установяването на възможно най-точния брой на видовете – вируси, бактерии, растения, гъби и животни, описани в науката до края на 20 в. в резултат на усилията на около 18 000 таксономи от целия свят. Общият брой на видовете от посочените организми

групи в света, научно описани, документиран и регистриран в Световните бази данни до 2004 г., бе 1 650 111 вида, а предполагаемият брой видове на Земята бе изчислен на около 6 000 000 вида. Независимо от предложените в програмата мерки за опазване на планетарното биоразнообразие, натискът върху природната среда и специално върху биологичното разнообразие, продължи да се увеличава и през изминалите вече две десетилетия в научните списания и докладите на международни форуми ежегодно се регистрират стотици нови случаи на изчезване на голям брой видове растения и животни от всички континенти.

Това системно и прогресивно намаляване на биологичното разнообразие в световен мащаб от началото на 21 в. наложи започването на нова, по-всеобхватна инициатива на ООН за извършването на повторна актуализирана оценка на биоразнообразието на Земята. За тази цел, през 2004 г., бе организирана и финансирана широка международна инициатива, обявена като „**Междуправителствена научно-стратегическа платформа за биоразнообразие и еко-**



*Черен носорог (Diceros bicornis) – изчезнал след 2006 г.*

**системни услуги” („Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services” – IPBES).** В тази нова инициатива на ООН са включени 145 международни учени и експерти от 132 страни в света, които в продължение на 15 години са анализирали състоянието и проблемите на световното биоразнообразие с цел актуализиране на мерките за неговото опазване в бъдеще. Програмата приключва до края на 2019 г. и през м. април в Париж бе представен Прегварителен доклад за извършеното през изминалия 15 годишен период. В преам-

бюла на доклада е посочено, че той е изготвен след анализ на около 15 000 научни публикации и правителствени източници по проблемите на биоразнообразието от над 130 страни в света и обхваща период от около 50 години. Положителен резултат от новата инициатива на ООН е, че броят на видовете организми, които се предполага да живеят на Земята е с около 2



*Морска крава (Hydrodamalis gigas) – изчезнал през 20 в.*

милиона повече в сравнение с данните, представени от програмата DIVERSITAS, което е резултат на значителните усилия на хиляди специалисти таксономи върху различните организмови групи от вирусите до човека, които изучават съвременното биологично разнообразие на нашата планета.

Предварителният доклад на **IPBES**, представен в Париж през м. април, т.е., отново предизвиква сериозна тревога не само сред учените и политиците, но и в обществото. В много международни научни списания и медии се появиха и първите съобщения и анализи с обезпокоителни данни от доклада и мрачни прогнози за бъдещето на нашата планета. Очаква се пълният доклад да бъде в обем около 1500 страници, подкрепен с много конкретни факти за



*Тасманийски тигър (Thylacinus cynocephalus) – изчезнал след 1936 г.*

отделните страни и континенти. За информация на нашите читатели ще приведем някои от най-важните констатации и препоръки, съдържащи се в предварителния доклад на IPBES, които предстои да бъдат сериозно анализирани в бъдеще в окончателния доклад и от съответните органи на ООН.

Президентът на IPBES сър Робърт Уотсън (Sir Robert Watson) още в началото на доклада отбелязва с тревога: „Здравето на екосистемите от които зависим, както и на всички други видове организми, се руши по-бързо от всичко познато досега. Ние сме на път да разрушим фундаменталните основи на нашите икономики, на средствата за съществуването ни, на сигурността на храната, здравето и качеството на живот в целия свят“. В преамбюла на доклада се посочва още, че съвременното човечество е повлияло съществено и



*Тюлен монах – изчезнал от Черно море*



*Европейска норка (Mustela lutreola) – изчезнал от България след 1950 г.*

негативно вече на над 75% от сушата на Земята и на около 66% от океаните и моретата, което е сериозна заплаха и за неговото нормално съществуване. Изчезването на голям брой съвременни видове организми е от десетки до стотици пъти по-бързо отколкото е било през последните 10 милиона години! Според приведените данни в доклада за периода от последните 50 години критично застрашени от изчезване са вече около 40% от земноводните животни на Земята, 33% от морските бозайници, 33% от акуловите риби и рифообразуващите корали и около 10% от насекомите, които са основните опрашители на растенията. През този сравнително кратък период от време, по-точно от 1970 г. досега, човешката популация се е увеличила от 3.7 милиарда до 7.6 милиарда! Общият брой на критично застрашените от окончателно изчезва-

не видове организми на планетата вече се изчислява на около 1 милион! Под подобно тревожно заглавие е публикувана и първата информация за доклада на IPBES в известното международно списание ScienceNews от м. април, 2019 г.: – „**1 million species are under threat**“.

Кои са основните причини за тревожното намаляване на биологичното разнообразие на Земята през последния

половин век и сериозните заплахи за неговото бъдеще? Според авторите на проучването основна причина за тревожното намаляване на биологичното разнообразие на Земята на сушата е **загубата на местообитания или хабитату (habitats)** за голяма част от видовете растения и животни през последните десетилетия. Около 75% от сушата на планетата вече е силно променена,



*Малък тетрев (Tetrao tetrix) – изчезнал в България след 1950 г.*



*Малка дронла (Tetrax tetrax) – изчезнала в България след 1977 г.*

а урбанизираната площ в световен мащаб само от 1992 г. досега е увеличена над 100%. И всичко това е за сметка главно на старите гори и влажните зони с цел увеличаване на площите за земеделски култури. Нови данни показват, че от горите в световен мащаб са останали вече само 68% от заеманите от тях площи преди и през изминалия век, а само за периода от 1980 – 2000 г. площите за земеделски цели са увеличени с над 100 милиона хектара. Като негативни примери се сочат райони и страни от Югоизточна Азия, където площите се обезлесяват и използват предимно за плантации за добиване на палмово олио и в Централна Америка, където горите се изсичат основно за животновъдни ферми.

Втората основна причина за тревожното обедняване на планетарното биоразнообразие е **свърхуловът на морски организми** и разрушаването на подводните местообитания на морските животни и растения. Индустриалният риболов се разширява ежегодно в нови географски региони и вече обхваща над 55% от Световния океан, включително в Арктика и Антарктика. Кон-

статирано е, че от началото на 21 в. значителна част от рибните улови – около 33%, надвишават допустимите норми за поддържането на екологична устойчивост на рибните популации и водят до намаляване на възпроизводителните им възможности. Особено сериозно заплашени от свърхулов в световен мащаб са всички видове акулови риби, рибата тон, писията и бентосните риби и гр. По време на океанския риболов и днес жертви стават и много други видове морски обитатели като делфини, морски костенурки и гр., чиито популации също вече са силно редуцирани.

Особено тревожно е **прогресиращото замърсяване на сушата, океаните и моретата** с пластмасови отпадъци и различни замърсители от индустриален и битов характер. В доклада се привеждат данни, че от пластмасови замърсители, само от 1980 г. досега, са били заsegнати в различна степен най-малко 267 вида морски животни, от които 86% морски костенурки, 44% морски птици и 43% морски бозайници. Почти ежесечно в научните списания и в медиите се публикуват снимки от различни страни и континенти на изхвърлени от морето трупове на китове, делфини, костенурки и гр., в стомасите на които са намерени огромни количества най-различни пластмасови отпадъци.

Важен негативен фактор, особено за локалното биоразнообразие в отделни страни и региони са и **инвазивните видове организми**. Като инвазивни организми, или видове нашественици, се означават чуждестранни организми, проникнали случайно или с помощта на човека в нови страни и територии, намират в тях благоприятни условия и липса на естествени неприятели, започват да се развиват масово и даже

да причиняват катастрофални промени в природата и екологичното равновесие в новите местообитания. За пример ще припомним проникването на филоксерата през 1863 г. в Европа и унищожаването от нея на местното лозарство в целия континент, проникването на Колорадския бръмбар в Европа и България през 1876 г., нашествието на тихоокеанския охлюв Рапана в Черно море през 50-те години на 20 в. и редуцирането на черната мига пред българските брегове и много други. По данни от доклада на IPBES, броят на инвазивните видове растения и животни в световен мащаб се е увеличил от 1970 г. досега около 70%. Затоплянето на климата на Земята с 1°C през последните десетилетия, както и прогресивното увеличаване на търговията и туризма в световен мащаб, неминуемо ще увеличи броя и въздействието на инвазивните организми върху локалното биоразнообразие в много региони в света.



*Странджански дъб (Quercus thracica) – изчезнал в България след 2009 г.*



*Четинест жълт кантарион (Hypericum setiferum) – изчезнал в България след 2014 г.*

Окончателният доклад на IPBES се очаква да бъде представен на съответните органи на ООН до края на настоящата година. Надеждите и очакванията на човечеството са за бърза и по-ефективна реакция на световната организация за опазване на биологично разнообразие на Земята, от което в значителна степен зависи и крехкото екологично равновесие

между Природата и Човека. Нека не забравяме пророческите думи на индианския вожд Сиатъл в обръщението му до американския президент Франклин Пиърс през 1855 г.: „...Изчезнат ли животните, човекът би умрял от велика самота на духа. Каквото и да се случи на животните, то винаги се случва и на човека... Всички неща са свързани... Запазете спомена за Земята такава, каквато е... И с всичката ваша сила, с целия ваш дух, с цялото си сърце я запазете и за вашите деца...” ■

# Калмарите – познати и ...непознати

Васил Големански

Повечето видове калмари живеят на значителни морски дълбочини и рядко излизат на повърхността. Между тях има и такива, които съперничат по големина и сила даже с огромните китове и кашалоти. А по интелектуални възможности и устройство на нервната им система и зрителни органи калмарите и близко родствените им октоподи заемат първо място между безгръбначните животни. Поради скрития дълбоководен начин на живот и поведение калмарите и техните близки родственици октоподите дълго време са били слабо познати на древните мореплаватели и вероятно затова за тях са създадени много легенди и митове, представящи ги като едни от най-страшните морски чудовища.

Най-старите писмени описания на калмарите, представяни като същества с необикновени размери и сила, носещи

Когато стане дума за калмари, много хора свързват това име с едноименните морски деликатеси, които широко се предлагат и на българския пазар. Малцина обаче знаят, че калмарите са едни от най-древните и едри представители на огромния тип на Мекотелите животни (Mollusca), които днес обитават големите световни океани и открити морета с нормална соленост.

на главата си няколко дълги опасни змиевидни пипала, дължим на Аристотел в неговата „История на животните“ (IV в. преди н. е.). По-късно за такива чудовища съобщава и Плиний Стари в книгата си

„Естествена история“ (I в. от н. е.), а в по-ново време те са намерили място и в забележителната книга на Жул Верн (Jules Verne) „20 хиляди левги под водата“. Най-живописни са някои легенди на северните европейски народи, в които тези морски чудовища носят популярното име „Кракен“. Една от легендите за кракени е публикувана през 1555 г. в книгата на шведския архиепископ Олаф Магнус (Olaus Magnus) „История на северните народи“. В нея се описва случай на изплуването на някакъв огромен кракен край бреговете на Норвегия, които бил дълъг около една миля и всявал ужас в местните жители. Не по-малко ужас



*Изображения на чудовищни калмари според митологията на различни народи*

ни истории за кракени са описани и в книгата на френския естественик Пиер дьо Монфор (Pierre Dénys de Montfort) „Естествена история на мекотелите“ (1803 г.). В нея също се твърди, че някакви огромни морски чудовища, наричани от него „пулпове“, изплували една нощ от морето и завлекли на дъното няколко военни кораба. В книгата се съдържа подробно описание на огромен пулп (кракен), който оплел в открито море с пипалата си голям тримачтов кораб и го потопил в океана. Тази сцена е вдъхновила някои художници от онова време и днес в много митологични издания и албуми могат да се видят рисунки и гравюри на огромни чудовища – кракени, които обвиняват с огромните си пипала кораби или лодки с моряци и ги заличават към морските бездни.

Известният датски пътешественик Тур Хейердал (Thor Heyerdahl) съобщава в забележителната си книга „Експедицията Кон-Тики“, че при подготовката на неговото трансокеанско пътешествие с обикновен дървен сал от Южна Амери-

ка до Полинезия през 1947 г., също е бил предупреждаван многократно за евентуални нападения от чудовищни калмари: „Морското животно, от което експертите ни бяха посъветвали най-много да се пазим, беше калмарът, понеже той би могъл да се качи на сала....Те ( калмарите – б.м.) имали пипала, с които могли да убият големи акули и да оставят ужасни белези по телата на китове... Напомняха ни, че нощем те се носят по повърхността на водата с фосфоресциращи очи, а пипалата им били толкова дълги, че и без да се качват на сала могли да опипат с тях и най-скрития ъгъл по него“.

Развитието на мореплаването и науката през 18 и особено през 19 в. показва, че наистина в големите океани и морета съществуват такива огромни морски животни, наподобяващи митологичните „кракени“, които се отнасят в зоологическо отношение към типа на Мекотелите животни. Едно от първите достоверни научни описания на гигантски калмар е направено през 1875 г. от американския зоолог Агисон Емери



Цялостен изглед на фосфоресциращ Хумболтов калмар

Верил (Addison Emery Verrill). Той изследвал и описал намерени от рибари на морския бряг пипала на гигантски калмар с дължина 11 м. и предположил, че цялото животно е имало обща дължина около 18 м.! Агисон Верил описал този вид пог научно име *Architheutis princeps* и той дълги години е считан за най-голямото безгръбначно животно на нашата планета. Една от следващите впечатляващи находки на гигантски калмар е от 1933 г. край атлантическото крайбрежие на о-в Нюфаундленд (САЩ), където океанът изхвърлил полуразложен труп на умряло животно с обща дължина на тялото и пипалата около 22 м.!

В първите години на 21 в. също са регистрирани интересни открития на огромни калмари, които заслужават по-голям интерес заради тяхната достоверност и точност на измерванията, защото са направени върху наскоро уловени екземпляри, а не върху полуразложени трупове, както в минали векове. Така например, през февруари 2007 г. край бреговете на Антарктида от новозеландски риболовен кораб е бил уловен огромен калмар с дължина 10 м. и тегло 495 кг.! Очите на този гигант

били с диаметър 27 см., т.е. с размер на футболна топка, а само лещата им – 12 см.! Научното му име е *Mesonychoteuthis hamiltoni* и той наистина се приема днес за най-голямото научно документирано съвременно безгръбначно животно, което може да се види изложено в един новозеландски музей. Двата посочени рога калмари са получили две различни популярни имена, утвърдени и в Интернет търсачките

и енциклопедиите. Рогът *Architeuthis*, от който досега са описани още 7 вида, е известен на популярен език като Гигантски калмар (Giant Squid), а рогът *Mesonychoteuthis*, с единствен вид засега – *M. hamiltoni* е получил името Колосален калмар (Colossal Squid).

Не всички съвременни представители на калмарите имат подобни размери. От познатите днес около 260 вида калмари огромната част имат значително по-скромни габарити – около 30-60 см. дължина. Те образуват големи популации, които водят активен плаващ начин на живот. Те са и обект на добив като хранителен ресурс за много народи, особено от районите на Тихия и Индийския океани. Както посочихме в началото, поради особеното устройство на тялото им, те са отделени в самостоятелен клас и разред от типа на Мекотелите животни. Класът е известен като Главноноги мекотели (Cephalopoda) и към него се отнасят не само калмарите, но и техните най-близки съвременни родственици – сепиите и октоподите. Поради това, че калмарите през деня обитават по-дълбоките морски води и нощем се издигат към повърхността,

те дълго време са били недостатъчно изучени както в морфологично, така и в таксономично, биологично и екологично отношение. Особено много загадки за науката представляват дълбоководните гигантски и колосални калмари, които много трудно се откриват и изучават на големите дълбочини, които обитават.

Тялото на калмарите е удължено, веретеновидно или торпедовидно и ясно разделено на 2 части – преден или главов отгел и труп (или туловище). За разлика от типичните мекотели (познатите ни охлюви и миги), които се придвижват най-често с помощта на пълзящ мускулист крак, при главоногите този крак е превърнат в подвижни мускулестии пипала, които са разположени на главата и по-специално около устата на животните. Именно пипалата са най-характерните и опасни органи на хищните калмари, които често са госта по-дълги от трупа на животните. При калмарите и родствено близките до тях сепии пипалата са 10, от които 8-те по-къси са наречени ловни пипала, а 2-те по-дълги участват не само при улавянето на жертвите, но и при размножаването. В близост до устата ловните пипала са по-широки и изтъняват в дисталната си част. От вътрешната им страна те са снабдени с множество кръгли (пръстеновидни) мускулестии образувания, наречени вендузи. Вендузите при по-едрите калмари имат диаметър до 20 – 25 см., разположени са върху здрав рогов пръстен с множество хитинени

кукички (нокти) и с тях се впиват здраво в кожата и тялото на нападателите жертви. А това са най-често едри ракообразни, риби, но нерядко и делфини. С тези подвижни мускулестии пипала калмарите не само улавят своите жертви, но често са принудени и да се отбраняват от кашалоти, китове и акули. В литературата съществуват много съобщения за уловени кашалоти, по кожата на които се виждат множество характерни кръгли рани, причинени от мускулестите вендузи и хитинените нокти на гигантски калмари.

Важно оръжие на калмарите е и здравият хитинен клон в устата на животните, с който те могат да счупят хитинения покрив на едри ракообразни или даже черепа на риби и делфини. Много китоловци в миналото разказват, че понякога са убивали кашалоти и китове с множество кръгли рани по тялото им и описват невероятни гвубои между



*Канибализмът не е рядко явление при Хумболдтовия калмар*



*Детайл от опасните вентузи с хитинени кукички по ловните пипала на калмарите*

огромни калмари и китове или кашалоти. Вероятно много от тези разкази са преувеличени от въображението на моряците, но между тях има и разкази на професионалисти, които заслужават наистина внимание като достоверни случаи, илюстриращи поведението на гигантските калмари в океана. За подобен случай на сблъсък между кашалот и огромен калмар в океана разказва руският зоолог Б. А. Зенкович, който е бил непосредствен свидетел като участник в китоловна експедиция. Една сутрин той и моряците забелязали недалече от кораба си голям кашалот, който непрекъснато се подавал на повърхността на водата, въртял се в кръг и тръскал силно главата си по вълните, като че ли е ударен от ловен харпун. Когато наближили животното моряците забелязали на главата му някакви подобни на дебели въжета тела, които обхващали главата и тялото и от които кашалотът явно искал да се освободи чрез ударите по вълните. Когато наближили още повече, те видели, че това са пипала на огромен калмар, от който кашалотът успял накрая да се освободи, а след секунди и да

погълне, след което изчезнал в океана.

Това, което отличава калмарите и близките до тях октоподи и сепии от другите океански обитатели, е начинът на придвижване във водната среда. Те плуват и се придвижват чрез своеобразен реактивен „двигател“. Това е специален мускулист орган на коремната страна на тялото на животните, наречен **фунийка** и една кожна гънка около тялото, наречена **мантия**. Мантията е

сраснала на гръбната страна с тялото, но е свободна от страни и коремно, обвива трупа и затваря така наречена мантийна празнина на тялото. Много видове калмари имат и странични разраствания на мантията, които се наричат перки. Тяхната функция е близка до перките на рибите и те поддържат равновесното положение на животните във водата. На коремната страна на тялото, от двете страни на фунийката, има два мускуести органа на тялото, наречени **закопчалки**, с чиято помощ мантията в тази част зад главата може плътно да прилепва към тялото и да затваря определено количество вода в мантийната празнина. Вътре се намират дихателните органи – хрилете и отделителните органи на животните. Фунийката е разположена така, че при затваряне на мантийната празнина от закопчалките част от нея се отваря в тази празнина, а другата ѝ част има отвор във външната среда. С помощта на закопчалките калмарите могат активно да отварят и затварят мантийната си празнина и да я промиват с прясна вода, като по този начин осигуряват

нормалното функциониране на хрилете, както и изхвърлянето на отделените вещества от храносмилателната и отделителната системи. Именно това активно периодично отваряне и затваряне на мантийната празнина осигурява и друга много важна функция – плуването и придвижването на животните. В спокойно състояние калмарите обикновено се носят от водните течения и само от време на време отварят и затварят мантийната празнина за осигуряване на достъп на прясна вода и нормално дишане. Но когато животните са подплашени от неприятел или започват преследване на някой рибен пасаж, те насочват задния си край в посоката на движение, прибират пипалата си и разтварят активно и много бързо мантийната празнина от закопчалките, за да се напълни с вода. Следва бързо и плътно затваряне на закопчалките, активно притискане на мантията до тялото и водата от празнината има единствен изход – от фунийката във външната среда като струя. Това бързо, енергично и многократно изхвърляне на водата от фунийката навън осигурява и бързо реактивно отскачане на животните в противоположната посока. Чрез силно развитата си мускулатура калмарите са в състояние да извършват много бързо повтарящи се подобни свивания и разпускания на мантията и да осъществяват своето реактивно придвижване със значителна скорост. Според изчисления на различни изследователи калмарите са доста добри плувци във водната среда и спокойно достигат до 7 – 8 възела (мили в час), което е достатъчно, за да преслед-

ват и настигат рибни пасажи, да се врязват в тях и улавят своите жертви. Ще ви припомним отново част от разказа на Тур Хейердал, който твърди, че по време на своята експедиция многократно е наблюдавал увлечени в преследването на рибните пасажи калмари, които се придвижвали толкова бързо, че даже излитали от вълните подобно на летящи риби и често падали на дървения сал пред очите на пътешествениците.

За разлика от почти всички други безгръбначни животни, калмарите, октоподите и сепиите, поради хищническия начин на живот, имат много добре развита нервна система и усетни органи. В главата на калмарите има концентрация на няколко нервни ганглии в централна нервна маса – **мозък**, който е защитен в специална хрущялна **капсула**. Това е единствен случай на образуване на защитна капсула от истинска хрущялна тъкан при безгръбначните животни, аналог на черепната кутия при по-висшите гръбначни животни. От мозъка излизат няколко нервни връзки, инервиращи добре развитите очи на главата, глътката, устата и пипалата, както и мантията около тялото. Заслужава специално да отбележим и много добре



*Едър план на око от Колосален калмар, което достига до 27 см. в диаметър*

развитите усетни органи на калмарите – сложно устроени очи, обонятелни ямички, органи за равновесие на тялото в пространството, фоторецептори за светлина и др. Много видове притежават и специални светещи органи, разположени не само на главата, но и по тялото на животните, с които те могат да осветяват и примамват жертвите си или да плашат и прогонват нападателите си в морските дълбини. В кожата обвивка на тялото на калмарите, както на някои октоподи и сепии, има множество специализирани клетки (хроматофори) чрез които животните могат активно да променят цвета на тялото си в зависимост от цветовете на външната среда. По устройство и функция очите на калмарите имат много близко устройство до това на човешките очи и даже притежават по-добри акомодационни способности във вода-

та. Към защитните оръжия на калмарите трябва да споменем и наличието на една **мастилена жлеза** в задния отдел на червото им, която отделя и съхранява в мастилена торбичка тъмна течност, съдържаща пигмента **меланин**. При опасност от неприятели или при силно дразнене, животните изхвърлят във външната среда съдържанието на мастилената торбичка в резултат на което около тях се образува тъмен непрозрачен облак и те бързо изчезват от мястото на нападението.

Въпреки че зоолозите са проучили вече сравнително добре устройството и функциите на отделните системи и органи на калмарите, все още много страни от тяхната биология на размножаването, хоризонталното и вертикалното им разпространение в океаните и моретата, екологичните им изисквания към факторите на околната среда, со-



*Изхвърлен полуразложен труп на гигантски калмар край бреговете на Калифорния на 11.01.2014 г. Предполага се, че и той е жертва на ядрената катастрофа „Фукушима“*



*Монументи на гигантски калмари се използват днес и като туристическа атракции в някои страни*

циалният им живот и поведение остават неясни за науката. В специалната литература има сведения, че някои видове калмари, например Хумболтовите или Скачащите калмари (*Dosidicus gigas*) от източното крайбрежие на Тихия океан, които ловуват заедно, използват и звукова комуникация за по-ефективно преследване и ловуване на рибните пасажки, но достоверни доказателства и регистрирани записи досега липсват. Остават неясни и максималните дълбочини в океана, до които калмарите слизат, както и времето, което прекарват там. По-добре са проучени геннощните миграции на отделни видове, които генем слизат понякога и под 1200 м. дълбочина, а нощем се изкачват на повърхността на океана в търсене-

то на храна. Приема се, че гигантските и колосалните калмари от родовете *Architeuthis* и *Mesonychoteuthis*, за които съществуват много легенди и митове, прекарват голяма част от живота си и се укриват на дълбочини до около 6000 – 7000 м. в океана, но колко време прекарват в подобни дълбочини, с какво се изхранват там, по какви причини се изгигат на повърхността и за колко време, проявяват ли грижи за поколението си и много други въпроси не са получили досега задоволителни обяснения от учените. Очакванията и надеждите са, че науката на 21 в. ще даде отговор както на тези, така и на още много въпроси и тайни, свързани с живота и поведението на тези гревни обитатели на нашата планета. ■

# ЛЮБОПИТНО

## „Плюещите“ скорпиони

Известно е, че много видове животни използват в борбата си за съществуване, и особено при защита от врагове и неприятели, голям арсенал от разнообразни защитни средства, оръжия и тактики. Повечето от тях най-често се спасяват с бягство, но много видове са придобили в процеса на еволюцията и специални средства за отблъскване, сплашване и прогонване на атакуващите ги неприятели. Някои видове мравки, например, при опасност изхвърлят от тялото си мравчена киселина, която прогонва техните многобройни неприятели както с неприятната си миризма, така и с гразнещото ѝ действие върху тъканите. Познати с неприятната си отблъскваща миризма са и растителни дървеници, които често откриваме върху цветята или зеленчуците и в домашните ни градини. Вероятно най-известен е случаят с опасната „плюеща“ кобра, която при опасност може да изхвърля част от отровата си на разстояние до 3-5 м., при това да уцелва с голяма точност очите на своите неприятели.

Подобно предупредително поведение за защита от нападатели е открито наскоро и при тропическите отровни скорпиони от рода Парабутус (*Parabuthus transvaalicus*). Както е известно, отровната жлеза на скорпионите се намира на последното членче на удълженото им коремче, наподобяващо подвижна опашка. Там се намира и остро хитинено жило, на върха на което се отваря отровната



жлеза. При опасност от неприятели или при нападение на жертвите си скорпионът извива и насочва застрашително към тях края на опасното си жило. Считаше се, че скорпионът излива цялата си натрупана в жлезата отрова, или част от нея, директно в тялото на жертвите. Изследователи от Университета в гр. Лома Линда (Калифорния) чрез серия остроумни лабораторни експерименти са установили, че и скорпионите, подобно на кобрите, често изхвърлят предупредително срещу неприятелите си малка част от отровата си и не изразходват цялото количество еднократно. Било установено още, че животните преценявали колко силна и опасна е заплахата срещу тях и в зависимост от това реагирали и изхвърляли части от отровата си за сплашване на нападателя. В случаите, когато срещу скорпионите използвали само въздушна струя или леко докосване до тялото им с пинсети, симулиращи леко нападение, скорпионите реагирали само в около 12% от тези случаи с изхвърляне на отрова. Но когато

агресията срещу тях била по-силна и непосредствена, в над 85% от случаите скорпионите веднага реагирали със заплашително „изстрелване“ и на по-голямо количество отрова.

Чрез серия от експерименти учените проверили и хипотезата дали и скорпионите могат да насочват отровната си струя подобно на кобрите в очите на неприятелите си, например гризачи, земноводни и гр., или стрелят „напосоки“. Вероятно поради много по-слабото си зрение скорпионите „изстрелвали“ отровата си в сегмент от около 190 градууса около тях, без да могат да се прицелват точно в определени органи. По-скоро те разчитали на облака от отрова около тях и предпочитали да бягат от мястото на нападението. Резултатите от посочените експерименти са публикувани в началото на 2019 в авторитетното списание *Behavioral Processes*.

Също в началото на тази година, в международното научно списание *Frontiers in Ecology*, се появи научна статия – обзор от австралийски и американски учени, в която на основата на множество публикувани наблюдения и

факти се твърди, че някои отровни скорпиони предварително „преценяват“ кога и какво количество отрова да „изстрелват“ при опасност от нападение или за добиване на храна. Скорпионите от вида *Centruroides vittatus* понякога правят до няколко „сухи“ ужилвания, т.е. насочват жилото си без впръскване на отрова, за да изплашат неприятелите си. Когато агресията срещу тях продължава те вкарват в нападателят си част или цялата си отровна течност. Тази тактика на икономично използване на отровата се обяснява в статията с факта, че отровата е сложен коктейл от биологично активни вещества, за изработването на която се изразходва значителна жизнена енергия и време. Подобно „икономично“ използване на отровата съществува и при други животни, някои от които посочихме в началото на настоящето съобщение. Според авторите на изследването това е още един пример за „еволюционна ефективност“, придобита в дългото развитие на живите организми.

*По Behavioral Process и Live Science*



# Животновъдна ферма под земята в центъра на София отпреди 17 столетия

Златозар Боев

Макар и все още да са твърде оскъдни, вече имаме данни за състава на животните в кв. Слатина отпреди 8000 г. (разкопки на археолога Васил Николов) и от още 2 – 3 места в

самия център на града – разкопките на Амфитеатъра на Сердика от 5 – 6 в. н. е. (разкопки на Жарин Величков), тези на Форума на Сердика от 3 – 19 в. (на Веселка Кацарова) и най-новият обект – строителен изкоп на ул. „Екзарх Йосиф“ срещу сградата на Музея за история на София (бившата Централна софийска баня) на Полина Стоянова. Тъкмо за него ще разкажем в тази статия.

Събраните животински находки произлизат от строителните разкопки на ул. „Екзарх Йосиф“ № 35 (8 община „Оборище“) в центъра на София. Дълбочината, от която са извлечени, е около 5,40 метра – повече от 2 подземни етажа! Обектът представлява част

Съвсем до неотдавна животинските останки от многобройните археологически обекти в централната градска част на София оставаха почти напълно непроучвани. Едва през последните няколко години започнахме да повдигаме завесата на миналото на животинския свят в нашата гревна столица.

от историко – археологическия резерват „Сердика – Средец“, а разкопките са извършени през цялата 2018 година. В резултат от проучвания обект бе събран изобилен археозоологичен

материал, който възлиза на 5378 бр. костни и зъбни фрагменти и черупки от мекотели. Според П. Стоянова той е с късноантична възраст (3 – 5 в. н.е.).

Значителна част от събраните кости, поради естеството на тяхното отлагане, за съжаление остана непригодна за таксономично определяне. Делът на неопределените находки не е малък. Те са общо 2280 бр. или 42.5%. Всичките представляват неопределяеми фрагменти (т. н. костни трески), които нямат диагностични характеристики за остеологичното им определяне. Частично неопределени са останалии 99 бр. на костни фрагменти от „гребни преживни животни – овца/коза“.



Сградата на днешния Музей за история на София (б. Централна софийска баня), 16.06.2018 г. (Сн. З. Боев)

В този уникален обект в нашия град установихме общо 28 вида диви животни и домашни форми – 14 останки от мекотели, 32 – от птици и 5331 – от бозайници. Както можеше да се очаква, огромното мнозинство на находките е от домашни животни. Затова смятаме, че в обекта са били отложени изхвърляните „кухненски отпадъци“ от храната на древните жители. Естествено, животните най-вероятно са били отглеждани край селището, а някои (по-дребните) – и в него. Включването на „животновъдна ферма“ в заглавието е за да насочи вниманието към преобладаващите животни, установени в това забележително находище.

А най-често срещани сред изследваните материали се оказваха останките на домашното говедео (*Bos taurus*), домаш-

ния кон (*Equus ferus caballus*), домашната коза (*Capra hircus*), домашната овца (*Ovis aries*), домашната кокошка (*Gallus gallus domestica*), домашното магаре (*Equus asinus*). Това не е ли зооферма? Учудващо добре от дивите животни са представени и дивият (европейски) заек (*Lepus europaeus*) и сивият вълк (*Canis lupus*).

Особен интерес от археозоологическа гледна точка представлява находката на двугърба камила (*Camelus bactrianus*) в древната София. Това е втората среща на камила в София и 11-та в България. Първата находка от антична София е от Амфитеатъра на Сердика (5 – 6 в.), намерена преди десетина години. От особено значение са и находките от елен лопатар (*Dama dama*). Миналото разпространение на този вид в бившите български земи през римския период



Археологическите спасителни разкопки в строителен изкоп за основите на новострояща се сграда в София на ул. „Екзарх Йосиф“ № 35, 23.01.2019 г. (Сн. З. Боев)

се дължи на неговото повторно разселване от римляните от най-южните प्रदेशи на Римската империя.

Какво узнаваме за дивите (ловните) бозайници от новия обект в столицата? Преди всичко те са били представени от дивата свиня, благородния елен, сърната, еленът лопатар, дивото говево (турът), европейския (кафяв) заек, червената лисица, вълка и ... кафявата мечка. Днес повечето от тези видове все още са ловни обекти. Вълкът и мечката са включени в Червената книга на България (2011). Вълкът е в категорията „уязвими“, а мечката – в категория „застрашени“ видове. Кафявата мечка все още посещава околните планини (Витоша, Плана, Верила), въпреки че е изключително рядка в околностите на София. От изброените видове само един е изчезнал от страната, Европа и света – турът (*Bos primigenius*). Турове-

те са били разпространени в планините, ограждащи Софийската котловина, чак до 16 век от н. е. Това е забележително, защото видът изчезва безвъзвратно и глобално от земите на днешна Полша през 1627 г.

От пернатия дивеч – ловните птици, в материала е установен само един вид – обикновеният (евразийски или сив) жерав (*Grus grus*). Днес той е изчезнал вид от българската орнитофауна. Сивият жерав е изключително рядък в субфосилната летопис на страната. Като птица, живееща в стага, обитаващи открити обширни тревисти местообитания и с голяма телесна маса, този жерав

винаги е бил ценен дивеч за древните ловци. Досега е известен от общо 10 холоценски (праисторически и по-късни) находища: Нове (край Свищов), Созопол, Баба Вида (Вигин), Никопол, Иструм, Урдовиза (дн. Китен), Яйлата, Кабиле, Казанлък, Дуранкулак, Пистирос (Пазарджишко). Очевидно е, че в миналото е бил разпространен (или поне е бил ловуван) из равнините в цялата страна.

Находките на мекотели (морски и сладководни миди и сухоzemни охлюви) доказват практикуването на събирателство като поминък от бита на населението. Особен интерес представляват раковините (черупките) на морски миди. Девет от тях принадлежат на европейската плоска (ядлива) стрига (*Ostrea edulis*). Най-близките находища на този вид в България днес се намират по крайбрежията на Черно море и Средиземно море (Егейско море). Съвре-

менните черноморски стриги са много по-малки по размер от тези, чиито черупки са намерени на ул. „Екзарх Йосиф“ в София. На големина (7 – 8 см дължина) те се доближават до размера на стригите от Средиземно море (по-точно – Бяло /Егейско море). Друг вид мекотело – овалната речна мида (перловица; *Unio crassus*), е била широко разпространена в реките на Софийската котловина до първите десетилетия на 19 век. Среща се и днес в някои от чистите участъци на реките в околните планински райони. Черупките нямат следи от обработка и вероятно са своеобразно указание за древни контакти с морските крайбрежни райони. От охлювите са намерени цели напълно запазени раковини от лозовия охлюв (*Helix lucorum*), който и днес се събира за храна.

Установени са и някои други други забележителни факти. Относително висок е дялът на останките от коне и магарета, а също така и на останките от вълци. До началото на миналото столетие вълкът е бил редовно и широко разпространен в планините на Западна (и цяла) България. Домашният егър розгат добитък (говецо – най-често крави и телета) е най-многобройното животно сред останките. Неговият дял съставлява над 1/3 или 34,9% от целия материал. Любопитно е, че домашният кон се нарежда на второ място сред домашните бозайници и представлява 5.0%, домашната коза – 4.0%, а домашната свиня – 3.2% от костите.

Отрязването на розгата на гребните преживни животни (овце и кози), както и на благородния елен с трион е било широко разпространена практика. Роговете са били използвани за различни цели – за изработването на гръжки на ножове, мечове и саби и др. Често срещани са и овъзглените (обгорели) костни останки,



Обгоряла лява бедрена кост на вълк (*Canis lupus*) от антична Сердика, 3-5 в. н. е. (Сн. З. Боев)



Проксимална част от дясна бедрена кост на благороден елен (*Cervus elaphus*) от антична Сердика, 3-5 в. н. е. (Сн. З. Боев)



Частично запазен първи шиен прешлен (атлас) от тур (*Bos primigenius*) от антична Сердика, 3-5 в. н. е. (Сн. З. Боев)



*Възрастен мъжки сив жерав (Grus grus) в брачен танц. Рис. Златозар З. Боев*

предимно от домашни животни, използвани за месо, но и на много коне. Последното навежда на мисълта за използването на тяхното месо за храна.

Отглежданите преди 1700 години говеда в София са били предимно от т. н. брахицерен (късорог) тип. Наред с масово отглежданите стада все още са се ловували и диви говеда – турове из околните планини. Някои от тях са били с внушителни размери. По същия начин, наред с развитото свиневодство в града, дивите свине (глизани) са били ловувани в дивата природа.

Установените останки от домашни птици (предимно домашна кокошка и по-рядко домашна гъска) доказват наличието на напреднало птицевъдство. Дребните размери на значителна част от кокошките (с големина на гжинки – бантамки) навеждат на мисълта за неселективност по отношение на птицевъдство-

то, т.е. кокошките не са били отглеждани умишлено единствено за месо. Това означава, че част от отглежданите кокошки може да имали и друга, например декоративна стойност или са били използвани за борба с петли. Кокошките съставляват 82,1% от всички останки от птичи кости.

Събраният материал потвърждава практикуването на три основни вида препитание на древните хора – животновъдство, лов и събирателство. От своя страна животновъдството е представено от почти пълния му спектър. Подотраслите на животновъдството като козевъдство, овцевъдство, свиневодство, коневъдство и птицевъдство са били силно развити и добре обособени.

По значителна част от костите се забелязват следи от обгаряне или разрязване. Върху голям брой (425) кости личат ясни белези на обгаряне – те са частично или дори напълно овъглени. Най-често това са кости от домашни животни и домашни свине. На груги 25 кости са забелязани следи от нарязване и разрязване. Много от костните трески носят следи от насичане с брадва.



*Бой с петли. Антична мозайка от римския крад Ултия Ескус (2 в. пр. н. е)*



Домашна свиня-майка с прасенца (*Sus scrofa domestica*), с. Никудин (Благоевградска област), 17.04.1977 г. (Сн. З. Боев)

По-голямата част от домашните бозайници са били на възрастни индивиди. Младите и незрелите индивиди са по-чести сред домашните свине, домашните овце и козите. Това доказва, че месото от прасенца, агнета и козлетата (яреता) също се е използвало за храна.

Всичко изложено до тук показва, че фаунистичните останки от античния обект на улица „Екзарх Йосиф“ в София значително обогатяват археозоологическата информация, с която досега разполагаме единствено от Форум на Сердика (сп. Природа, кн. 4/2018 г.) Това е едва третият обект на територията на град София, откъдето са изследвани животински останки. Четири вида животни (европейска стрига, овална речна мида, сив жерав и двугърба ками-

ла) са нови за субфосилната фауна на София. По-голямата част от животните са служели за източник на месо и костите им са били обгорени, включително и тези на конете и магаретата. Говедата са били най-предпочитаните домашни животни. Дивите свине, благородният елен, сърната, дивият заек, вълкът и сивият жерав представлявали част от дивеча за населението през къс-

ната античност. Европейската ядлива стрига указва за древни контакти с крайбрежните области на Бяло море. Колко ли още тайни крият заровените животински кости под основите на софийските сгради? Видите ли изкоп – поспрете, поразгледайте внимателно! И вие може да направите неочаквано откритие! ■



Домашно магаре (*Equus asinus*), Симеоновград, 16.10.2008 г. (Сн. З. Боев)

# Последните леопарди в България

Златозар Боев

Леопарди в България? Да! В природата на България някога са властвали, ревяли, бягали, дебнели и ловували леопарди. Те били почти същите, които днес знаем от горите и саваните в Африка и Азия. Някога обаче, през Мала Азия и Балканския полуостров, ареалът на леопарда (*Panthera pardus*) достигал дори до Западна Европа.

Всъщност днес леопардът все още е разпространен отсреща – от другата страна на Черно море. Там, в най-южните предели на Русия, в Краснодарския край преди 3 – 4 години заснеха диви ле-

опарди да се разхождат нощем дори по язовирните стени по южните склонове на Кавказ. Предноазиатският (кавказки) подвид на леопарда (*Panthera pardus saxicolor*) все още се среща в Закавказието в Грузия, Армения и Азербайджан, както и в Русия, в Северен Кавказ. На изток ареалът му достига до Афганистан. В Далечния Изток се среща и друг подвид – амурският (далекоизточен) леопард (*Panthera pardus orientalis*), обитаващ горите на Корейския полуостров и руския Приморски край.

Съвременният леопард е четвъртата по размер от големите котки на Земята, но сред тях той е видът с най-об-

ширен ареал. Затова е обяснимо, че на двата континента, които обитава все още, ареалът му е разпокъсан и в отделните области видът съществува чрез различни и добре обособени свои подви-

дове. Общият им брой е седем: *P. pardus pardus* – в Африка, *P. p. nimr* – в Арабския полуостров, *P. p. fusca* – в Индустан и съседните райони, *P. p. saxicolor* – в Югозападна Азия до Дарданелите, *P. p. kotiya* – в Шри Ланка, *P. p. orientalis* – на Корейския полуостров и в Приморския край на Русия, *P. p. delacouri* – в Югоизточна Азия, *P. p. japonensis* – в северен и Центален Китай и *P. p. melas* – в Ява (Индонезия). Въпреки обширния си ареал, леопардът днес е уязвим вид според категоризацията на Световния съюз за защита на природата (IUCN).

През декември 2018 г. фотографии от фотокапани за пореден път доказаха



*Амурски леопард (Panthera pardus orientalis) – експонат в Националния природонаучен музей, БАН; препаратор: Панайот Димитров, 18.04.2019 г. (Снимка: З. Боев)*

съществуването на леопарди и в югоизточен Азербайджан, в района на Талиш. Там, през есента на същата година, екип на Националния природонаучен музей проведе проучване тъкмо с тази цел – потвърждаване на разпространението на тази красива голяма котка в южната част от страната.

Каква е разликата между леопарда и пантерата, някой би попитал. Няма разлика! Това са две имена за едно и също животно. В Средна Азия, в някои райони го наричат и барс. Често черната фор-

ма на леопарда наричат черна пантера, макар че тя изцяло се отнася към същия вид и има пълна таксономична идентичност.

В древния Рим използвали леопардите в цирковите борби с гладиатори, затворници и пленници. По времето на император Нерон (37 – 68 г. н.е.) с държани гладни леопарди се разправяли с първите последователи на Христовото учение. Важно е да знаем, че ако днес леопардът е едно „екзотично“ животно за нас, европейците, то за нашите



*Предноазиатски леопард (Panthera pardus saxicolor) – екземпляр, заснет с фотокапан в Талиш, Източен Азербайджан, 18.12.2018 г. (Снимка: Българо-азербайджански екип за проучване на леопарда в Азербайджан)*

прагеди той е бил част от живота и... смъртта!

В България, в един от най-значимите паметници на римското изкуство, какъвто е късноантичната римска гробница в Силистра от средата на 4 в. н. е. (по време на управлението на император Теодосий, 379-395 г. н. е.) по фреските на свода откриваме реалистични изображения на леопарди (ловни сцени). Според археолога Георги Александров (1920 – 1999) този сюжет често присъства в иконографията на римското изкуство като атестат за знатен произход, власт и могъщество. В наличието на леопарди по нашите земи, пренесени от малоазиатските и сирийските римски провинции никой не се съмнява.

На един камбановиден кратер (керамичен съд) от 360 – 340 г. пр. н. е., намерен през 1958 г. в некропола на Месембрия (дн. Несебър), е изобразен Дионис, полулегнал върху застлано с леопардова кожа легло. Според изследването (1990)

на археолога Михаил Лазаров (1934 – 2006) за античната рисувана керамика в България, леопардовите кожи са били широко разпространен атрибут в бита на гревните елини.

Според американските зоолози Ендрю Стейн и Вирджиния Хейсън видът *Panthera pardus* възникнал преди 470 000 – 850 000 г. в Африка. По-късно (преди около 170 000 – 300 000 г.) той мигрирал в Азия. Най-гревните надеждни фосили от леопарда са от находището Летоли в Танзания. Те са датирани на 3 500 000 г. Най-гревните фосили в Азия са намерени в Иран (находището Сивалик) и са на около 2 000 000 г.

Допреди 20-ина години само в Западна Европа бяха известни около 60 находища на костни останки от леопарди от ледниково време (плейстоцен). Удивително, вероятно за мнозина, е че те съвсем не са локализирани в южните, по-топли предели на континента. Напротив, на север леопардът достигал чак до граф-

ство Дарбишър във Великобритания и е бил широко разпространен в цялата южна половина от Острова. Тогава все още е съществувала сухоземната връзка с континента. Същото се отнася и за днешна Германия, където леопарди са открити в провинция Берлин. Най-многобройни са находищата на плейстоценски леопарди в периферията на Алпите, както на север, така и на юг от планинския масив. Така е и с находищата около Пиренеите в Испания и Франция. Леопардът проникнал и на Апенинския полуостров и на юг разпространението му е документирано до днешната италианска провинция Рим. Ще се изненадате, но леопардите са населявали цели 17 (от общо 44) държави в Европа: Австрия, Белгия, Босна и Херцеговина, Великобритания (вкл. Гибралтар), Германия, Грузия, Гърция, Испания, Италия, Португалия, Словения, Сърбия, Холандия, Унгария, Франция, Хърватия и Чехия. Уточнявам, че това са данни...от преди 20 години на германския зоолог Карл-Хайнц Фишер от Берлинския природонаучен музей, а по-нови обобщения по този въпрос няма.

Както ще разберете, тези данни съвсем не са пълни, дори и за онова време, а през последните години бяха открити и още нови находки на леопарди на Стария континент. През 1994 г. в пещерата Шове-Понт-Дарк във Франция са намерени останки с възраст около 23 000 г. През 2011 г. в пещерата Бишник в полските Карпати в Южна Полша също бяха намерени кости от леопарди от края на средния и късния плейстоцен. От късния плейстоцен леопардът е известен и от Палестина, Кавказ, Туркмения, Таджикистан, Китай, Приморския край и остров Ява.

Има и много още нови находки, но няма тук да ги изреждаме. Всичко това

значително допълва представите ни за животинския свят и природната обстановка, в която са живели древните ни предшественици. Около 15-ина са вече находищата на леопарди и на Балканите, където освен в посочените по-горе страни, са намерени и в Черна Гора, както и в Северна Добруджа в Румъния.

На фона на толкова много находки на леопарди в Европа и на Балканите, какво се знае за този вид у нас? Трябва да сме спокойни, че България съвсем „не изостава“ в това отношение. Още в 1982 г. екип от полски археолози и палеозоолози публикува първите останки от леопарди в пещерата Бачо Киро (Дряновско). Те, както и повечето грузи, са датирани на късен плейстоцен (47 000 – 29 000 г.). Зоологът Николай Спасов през 2019 г. е определил нови находки (кости от крайниците) на леопарди в тази пещера. През 1997 г. проф. Н. Спасов съобщава за намерени от пещерняка Димитър Райчев (1922 – 2002) голни челюсти от два леопарда (мъжки и женски) от Триъгълната пещера в Западните Родопи (край с. Борино, Смолянско). Те са датирани с късно-Вюрмска възраст на около 15 570 г. и според него вероятно са най-късните находки на леопарди в цяла Европа! Въз основа на детайлни сравнения на зъбите, както и на грузи белези, авторите установяват, че нашият „родопски“ леопард напълно се вписва в характеристиките на известните дотогава леопарди, обитавали Средиземноморието. Те смятат, че поне източносредиземноморските леопарди са били идентични с тези от Близкия Изток и вероятно се отнасяли към същия подвид.

В съседна Турция леопардът просъществувал до наши дни и през 2013 г. с фотокапани е доказано присъствието му в провинциите Трабзон, Чинар и Диярбекир в Мала Азия. В 1974 г. един ле-



**Черен леопард (черна пантера, *Panthera pardus*).**  
Рис. Златозар З. Боев

опард бил убит край гр. Бепазари в североизточна Анадола, а в 2010 г. – друг в провинция Сиирт в югоизточния край на страната. Този хищник най-често обитава субалпийските ливади в планините, гъстите храсталаци с наличие на скали, ждрела и проломи, а по-рядко – и горите в предпланините, с надморска височина от 0 до 5200 метра!

Многобройни са изображенията на леопарди от т. н. пещерна живопис в десетки пещери в Европа от палеолита. За нас е особено интересно, че се предполага, че леопардът у нас и на Балканите е преживял цялата ледникова епоха и е доживял до холоцена. След края на плейстоцена ареалът му се разпокъсал и човекът много бързо успял да го изтребят от отделните участъци, в които се е съхранил. Според Н. Спасов намерените неолитни изображения на леопарди навеждат на мисълта, че през неолита все още е обитавал нашите земи! Нещо

повече – леопардите са доживяли у нас и още по-късно! В началото на 1980-те години археологът Васил Николов намира в местността „Делниците“ край с. Елешница (Разложко), в долината на р. Места керамична фигурка, изобразяваща леопард. Възрастта ѝ е от началото на VI хилядолетие пр. н. е., т. е. от ранно бронзовата епоха. Фигурката е толкова реалистична, че се смята, че древният скулптор е познавал отлично

изобразения хищник. Друга миниатюрна статуетка на леопард е намерена в местността Окол глава (б. с. Гниляне – гн. квартал на гр. Нови Искър, Софийско), датирана 3000 – 1900г. пр. н. е., т. е. от късен неолит.

А защо леопардът е изчезнал от България, Балканите и Европа? Причините за изчезването на тази красива котка са свързани с човека. Постепенното съкращаване на популациите и изчезване на едрите му плячки трайно смалило хранителната му база. Турът изчезнал напълно, както изчезнали и алпийският козирог и сайгата – единствената антилопа, населявала Европа в по-ново време. Оредели и елените, сърните, дивите кози, фазаните и глухарите. В много райони изчезнали тетревите, лещарките и франколините. Последните напуснали Европа, изглежда завинаги. Силно се съкратила площта на горите, засилило се човешкото при-

съствие, а с това и безпокойството на дивите хищници. Прекомреният лов (дори и през неолита и ранно-бронзовата епоха) заради красивата му напътена кожа, заради ноктите му, използвани за амулети и украшения, както и безмилостното му изстребване в капани, със стрели и копия заради щетите, които нанасял на отглежданите стопански животни, не му оставили много шансове, за да оцелее. С обезлесяването на равнините те се превърнали в по-удобно ловно поле за вълците глутници, отколкото за леопардите,

които ловуват винаги поединчно и се нуждаят от пресечен терен със скални укрития, за да издебват плачката си. Леопардите преследват жертвата си на кратко разстояние и поединчно, а вълците – продължително до изтощаването ѝ и на глутници.

И все пак – докога са живяли последните леопарди в България? Категоричен отговор зоолозите все още нямат, но можем да предположим, че последните леопарди са напуснали Балканите и Европа не по-късно от желязната епоха (1300 – 600 г. пр.н.е.). ■

## 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.

## ЛЮБОПИТНО

Хищно растение се храни и с гръбначни животни!



Не е новост, че в многоликата Природа съществуват някои растения, които понякога си „похапват“ гръбначни безгръбначни животни, главно насекоми. Поради това те са широко известни в популярния език като „Насекомоядни растения“ или „Растения хищници“. Някои интересни растения хищници съществуват и в българската флора. Те се срещат главно в и около блата с обилна водна растителност, които са любимо място и на много насекоми – мухи, комари, ципокрили и други. Между българските растения хищници по-известни са Кръглолистната росянка (*Drosera*

*rotundifolia*), Алгрованда (*Aldrovanda vesiculosa*), Мехунката (*Utricularia utriculus*) и гр. И, Въпреки че досега в света има описани десетки, а може би и стотици видове „растителни хищници“ от почти всички континенти, не бяха известни случаи, някои от тях да улавят и използват за храна и гръбначни животни.

В началото на 2019 г. в списание *Ecology* се появи изненадващо съобщение, че в Канада е установено и документирано чрез снимков и филмов материал как местното растение Пурпурна сарацения (*Sarracenia purpurea*) улавя и използва за храна и

гребни представители на една местна саламандра (гъждовник) от вида Петниста амбистома (*Ambystoma maculatum*). Откритието е направено случайно през 2017 г. от канадския студент Тески Болдуин (Teskey Baldwin) от университета в гр. Гелф по време на посещението му в известния природен резерват Algonquin Park. В следващите 2 години екип учени и преподаватели от университетите в Гелф и Торонто, заедно с Тески Болдуин, потвърждава явлението и извършва по-подробно изследване. А през настоящата година са публикувани и първите резултати от колектива от 6 учени, между които и наблюдавателният студент.

Оказало се, че хищното растение Пурпурна сарацения, което живее във водна и много влажна среда, редовно образува от своите листа своеобразни „ловни кошнички“, в които често попадат различни гребни насекоми, паякообразни, ракообразни и др. Попаднали вътре, те за минути или часове се упияват и обездвижват в листните капани, след което растенията ги използват и за храна. Изненадващо било откритието, наблюдавано преди година от младия студент Тески Болдуин, че по време на размножителния период на Петнистата амбистома и първите разселвания на малките саламандри за самостоятелен живот се случва, че някои по-гребни млади екземпляри от вида също попадат в ловните кошнички на Пурпурната сарацения и не могат да излязат повече от тях. Установено било също, че това не са толкова редки случаи, защото в около 20% от изследваните растения в техните кошнички били



установени и малки саламандри, които оставали понякога живи до 2 – 3 дни, но в крайна сметка и те намирали смъртта си в тях. Нещо повече, в някои от кошничките на хищните растения били намирани и повече – до 3 уловени малки саламандри. Според канадските изследователи възможно е до 5% от популацията на младите новоизлюпени саламандри за една година да стават жертва на хищника. Изследванията върху този първи случай на улавяне и използване за храна на гръбначни животни от растения продължават и се очаква да бъдат разкрити нови факти и механизми относно парализирането, смилането и използването на жертвите от хищните растения.

*По Ecology и SciNews*

# Никеловите мини

## в Нова Каледония и екологичният бунт на канаките

Васил Симеонов

Все пак нека представим действащите лица в тази твърде сериозна грама. Тя има както исторически корени, така и съвременно звучене. Едно от последните

колониални владения в света все още е френската загранична територия Нова Каледония, малък меланезийски архипелаг в южния Тихи океан, намиращ се на повече от 20 000 километра от Париж - между остров Фиджи и Австралия. Нова Каледония не е френски департамент, както са груги отвъдморски територии, но не е и напълно автономна област. Включена е в списъка за деколонизация на ООН от много време и се състои от най-големия остров Гран Тер, където е и столицата Нумея, както и по-малките острови Овея, Лифу и Маре. Гран Тер е прочут с минералните си залежи от никел – около една четвърт от целия световен запас на ценния метал.

Екологичните конфликти обикновено са свързани с ожесточени словесни дебати – най-вече между зелени активисти и мениджъри, собственици на големи индустриални съоръжения и политици с „незелено“ мислене. Но чак бунтове и въоръжена съпротива, не е ли малко пресилено?

По-напред в класацията са само Руската федерация и Канада.

Французите контролират острова от 1853 г. и още тогава започват експлоатацията на никелови-

те мини. Отначало работата в мините е трябвало да се извършва от криминални престъпници, заловени и осъдени във Франция и изпратени на каторжен труд в Нова Каледония. Още в началото на добива на никелова руда станало ясно, че мините са разположени твърде близо до селищата на местното население – канаките. Днес те са малцинство, като техният бит, обичаи, поминък, здраве и национална гордост са напълно сразени от безпощадното антропогенно замърсяване, причинено от рудодобивната дейност, флотацията, топенето и рафинирането на ценния за индустрията метал.

Цялата история около началото на никеловия бум може да се отнесе към

екологичните проблеми, възникнали в архипелага още в средата на 19 век. Колонизаторите започват да анексират земите на канаките, водени от вождя Атаи – за построяване на бараки за каторжниците, за отглеждане на добитък, за обслужване на рудодобива. През 1878 година избухва въоръжено въстание на канаките, предвождани от Атаи, което е потушено много трудно след почти година сражения и жертви – 1200 сред канаките и над 300 французи. Резултатът е страшен – местното население загубва много обработваема земя, на която е отглеждало основните култури за прехраната си – таро и ям. Типична екологична катастрофа с тежки последици за местното население. Жителите са изпращани в резервати и практически са лишени от каквито и да са граждански права. Просто остават на ръба на оцеляването.

В края на 19 век потокът от каторжници секва и собствениците на мините са принудени да попълват работния персонал с местни жители. Започва и внос на работна ръка от Индонезия, Индокитай и Япония. Канаките намаляват

популацията си с над 50%. Френските колониални власти отказват да дадат автономия, твърдейки, че нито моралът, нито интелектуалните възможности на канаките позволяват самоуправление. Това не пречи по фронтовете на Първата световна война да бъдат изпратени над 1200 мъже от Нова Каледония, от които у дома (разбирай – в установените резервати, които не могат да се напускат без разрешение) се връщат по-малко от половината. Това води до второ голямо въстание на аборигените през 1917 г.

Нека се върнем на екологичните последици от добива на никел в Нова Каледония, които са причина за множество събития в архипелага.

Най-напред няколко думи за канаките. Думата „канак“ произхожда от „канак маоли“, хавайски израз за „обикновен човек“. Те имат собствена култура и ритуали, музиката им се причислява към стила „реге“. Произходът на канаките не е изяснен, но според някои изследователи те съществуват от 3000 години преди Христа. И след като са живяли изолирано в малкия си архипелаг от хи-



*Жителите на Нова Каледония – канаките*



### *Екологичните поражения от добива на никел на остров Гран Тер*

лядолетия, без контакт с груги народи и култури, те изведнаж се сблъскват с арогантните британци на капитан Кук, открил острова за останалия свят през 18 век, а по-късно и с не по-малко арогантните французи, започнали добива на никел век по-късно. Междувременно канаките губят население поради болести, привнесени от европейците.

Минната промишленост отгавна се причислява към най-тежките и опасни замърсители на околната среда. Добивът на никел има добре документиран негативен екологичен ефект. Нова Каледония е най-убедителната илюстрация за това. И макар че първият бунт на канаките не е изцяло екологичен, според

някои изследователи може да го приемем и за протест срещу разрушената околна среда. Има достатъчно научни потвърждения за това. Вече споменахме за наглото заграбване на селскостопански земи – етап първи на екоинтервенцията. Стопанската дейност има доказано вредно влияние върху жизнено важните влажни зони на остров Гран Тер – те са или напълно заличени или замърсени. Реките и потоците са били затлачени с отпадъци от рудодобива. Това води до повишение на нивото на водата в речните корита и наводнения, разрушаващи обработваемата земя. Промените в речните устия водят до изменения в речната флора и фауна. Естуарите и

заливите поемат големи количества „червена тиня“ (от никеловото производство) и водят до загиване на горски масиви. По време на разцвета на никеловия рудодобив започва свличане на хълмовете около мините и цялостно изменение на околната среда. Ерозията на склоновете продължава и след закриване на някои от мините. Има убедителни данни от изследване, публикувано през 1991 г., че 1 милион тона маса от отпаден материал от никеловите мини е предизвикала изместване на делтата на лагуна с около 300 метра в резултат на седиментационен процес. Димът от никеловите фабрики е оцветен в черно и червено. В атмосферата се регистрират високи нива на никел, арсен и олово, както и много други органични и неорганични замърсители – феноли, въглеводороди, полихлорирани бифенили, сероводород и т.н. В околните води се откриват повишени нива на нитрити, нитрати и фосфати. Да не говорим за това колко от тях са канцерогенни и чужди на живота (ксенобиотици) във водата, атмосферата и почвата.

В ранния етап на противопоставянето на гревната канакска култура и технологичната революция от 19 век,



*Въстаници канаки от армията на вожда Атаи*



**Професор г.х.н. Васил Симеонов** работи в областта на аналитичната химия на околната среда, хеометрия и екометрия, със специални интереси към темите от история на околната среда.

резултатите от замърсяването са имали груга мярка и цена, но е интересно да се види как спонтанно едно изолирано далеч от тогавашните цивилизационни ценности общество е противодействало на антропогенния натиск да бъде, ако не напълно унищожено, то изтласкано в периферията на нормалното съществуване. Реакцията е оправдана и канаките могат да бъдат поздравени за куража и себеотрицанието си. Днешното общество знае много повече за екологичните катастрофи, но е далеч по-търпеливо или..безразлично.

Операиращите в момента никелови мини в Нова Каледония се управляват много по-добре и са принудени да се съобразяват с модерните условия и изисквания. За канаките, борещи се все за независимост и за по-добро състояние на околната им среда, бунтът от миналото не е приключил. ■

## ЛЮБОПИТНО

### Полярна лисица рекордьор на далечно пътешествие



За разлика от широко разпространената във всички умерени региони на нашата планета червена лисица (*Vulpes vulpes*), Полярната лисица обитава само северните региони на Азия, Европа и Америка далече зад Полярния кръг. В науката е известна с научното име *Vulpes lagopus*, дадено ѝ от известния шведски учен Карл Линей през далечната 1758 г. Той открил няколко съществени разлики между обикновената червена лисица и няколко екземпляри по-дребни и светли лисици, уловени в Шведска Лапландия и това му дало основание да опише новия вид. За разлика от добре познатата на всички ни още от детските години червена лисица или „Кума Лиса“ тя е по-дребна по размери, а на топло женските екземпляри рядко надминават

3 – 4 кг., докато мъжките са по-егри, но не тежат повече от 6 – 7 кг. Поради светлата космена покривка на тялото в северните страни често има различни имена – бяла, снежна или арктическа лисица. А трудното намиране на храна, особено през дългите зимни месеци, е направило животните всеядни, които често са принудени освен гризачи и птици на сушата, да ловят и риба в реките и езерата или да копаят в твърдата почва за замръзнали растения, плодове, червеи, насекоми и др. Доскоро се знаеше, че полярните лисици имат сравнително кратък живот – около 3 – 4 години и обикновено обитават ограничени райони, като рядко предприемат по-дълги миграции от мястото на раждането им. В литературата се

съобщава, че „номадизмът“, т.е. разселването на по-далечни разстояния се среща при само до 3.5% от индивидите в регионалните популации на Полярната лисица.

Ново изследване на учени от Норвежкия полярен институт (Norwegian Polar Institute), публикувано в известното международно списание *Polar Research* през м. юли, 2019 г., изненада полярните изследователи с неоспорими доказателства за твърде далечно пътешествие на полярна лисица от Норвегия чак до Северна Канада, при това със



завидна средна скорост. На 26 март 2018 г. изследователите поставили на млада лисица специална лека яка с монтиран на нея GPS апарат за сателитна връзка и пуснали животното на остров от архипелага Свалбард на северния полуостров Шпицберген. Лисицата се насочила на североизток и за 21 дни преминала по леда на Северния ледовит океан до бреговете на Гренландия, като изминала разстояние от 1512 км. Противно на очакванията, че животното ще се устанонови някъде по западните брегове на Гренландия, то се насочило отново на път на североизток и на 1 юли достигнало чак до бреговете на северния канадски остров Елсмер. „Даже ние помислихме, че това не е вярно“ коментира д-р Ева Фюгли (Dr Eva Fuglei)

от Норвежкия полярен институт. След разчитането на данните от уредите се оказало, че тази храбра норвежка лисица преминала общо 2175 мили (т.е. около 3500 км) за 76 дни, при средна скорост от 46.3 км. на ден. Разбира се, животното е изми-

навало различни дистанции през различните дни, защото е трябвало да се грижи и за прехраната си или да избягва срещи с неприятели. Най-големият дневен преход на младата норвежка лисица била 155 км. Прегишният рекорд за едnodневен преход, поста-

вен от полярна лисица от Аляска, бил само 113 км.! Норвежките изследователи считат, че това ново рекордно постижение на младата полярна лисица се дължи както на сравнително доброто време през този сезон в Арктика, така и на шанса за по-бързо намиране на достатъчна храна по време на далечното северно пътешествие. Еколози от организацията *Climate-ecological Observatory for Arctic tundra* считат, че това рекордно пътешествие се дължи и на климатичните промени на нашата планета, обхванали и Арктика, в резултат на които ледената покривка там е намаляла вече с около 13%. през последните 12 години.

*По Polar Research u Science News*

# Ароматен чай от мащерка – познат, обичан и винаги различен

Ина Анева, Димитър Иванов

Всъщност билката мащерка включва в себе си голямо многообразие от цветове, аромати и нюанси, присъщи на различните видове, подвидове, вариетети, форми и дори хемотипове (популации на един вид, които имат различен химичен състав, в зависимост от екологичните условия). Още в древността мащерките са използвани за лечение на болести на дихателната система, храносмилателния тракт, простудни заболявания. Широката им употреба датира от Древен Египет, когато някои видове са били включвани в ритуалите за балсамиране. Гърците и римляните са оценявали високо качествата на ароматната билка, което е отразено в съчиненията на Плиний (Plinius) и Диоскорид (Dioscorides) от I век, както и

Чаят от мащерка е една от най-популярните и традиционни билкови напитки – както у нас, така и в много други страни на Европа и Азия. Латинското име на рога – *Thymus* се свързва с гръцките думи „thyo“ (парфюм, аромат) и „thymos“ (сила, кураж), които изразяват основните качества на ароматния чай.

В тези на Парацелз (Paracelsus) от 16 век, наричан „Господарят на алхимията“. По-късно, през 20 век, френският лечител Фабрис Барго (Fabrice Bardeau) отделя особено внимание на мащерката в своята книга *La pharmacie du*

*bon Dieu* („Аптеката на Бог“), като отбелязва, че тя е незаменяемо растение, което трябва да се приема ежедневно за поддържане на добро здраве. Добавя, че ако сутрешната чаша кафе се замени с чай от мащерка, човек бързо ще почувства положителния ѝ ефект - повдигане на духа, чувство на лекота в стомаха, премахване на кашлицата рано сутрин, усещане на силен еуфоричен и тонизиращ ефект.

Видовете от род Мащерка са обект на интерес от фитохимична гледна

точка в световен мащаб, поради техните разностранни биологични активности с потенциал за приложение във фармацевтичната, козметичната и хранителната индустрии. Притежават експекторантно, антисептично, противогъбично, спазмолитично, карминативно, седативно, антиоксидантно, диафоретично, диуретично действие.

Род Мащерка обединява повече от 250 вида, много от които са трудно различни, поради което броят на видовете не е окончателен, а се променя в зависимост от възприетата таксономична концепция. За целите на фармацевтичната промишленост се събират заедно различни видове от рода под общите названия *Thymus serpyllum*, *Thymus vulgaris* или *Thymus sp.* (Мащерка), което не отчита спецификата във фитохимичния състав на отделните таксони. Общото разпространение на рода включва разнообразие от место-

обитания в Стария свят (Европа, Северна Африка и по-голямата част от Азия). В Средиземноморската област има най-много ендемични видове, а Западното Средиземноморие се счита за център на произход на рода. Има доказателства, че първите таксони от рода са се появили още от палеоцена (преди 60 млн. години), както и че някои видове присъстват оттогава в този регион. През миоцена настъпва процес на видообразуване като се появяват нови видове от основни секции на рода. По време на кватернера наследниците на миоценските видове са подложени на нов процес на видообразуване и се разпространяват бързо върху освободените от ледовете територии след последната ледникова епоха. Характерна за рода е високата степен на хибридизация, при която се получават растения, притежаващи междинни белези. Това допълнително затруднява точната идентификация и определяне на отделните



*Пиринска мащерка*



*Стоянова мащерка*

видове и подвидове. Именно процесите на хибридизация, изолация, полиплоидия имат важна роля в еволюцията на видовете и формирането на съвременния им генетичен фон.

Във „Флора на Европа“ са посочени 66 вида с голям брой подвидове и вариетети. Отделните видове се отличават един от друг по следните основни признаци: по дължината на чашката на цветчето и нейните зъбци, по формата и големината на присъцветните и вегетативните листа, по наличието на власинки, по височината на цвето-

носните стъбла и по начина на разклоняване. България е на трето място в Европа по видово разнообразие на мащерки, след Испания, Гърция и наравно с огромната територия на Европейска Русия. По този показател страната ни превъзхожда Франция, Италия и Германия, които имат много по-голяма площ. Двадесет и един вида се срещат в България. Един от тях е българският ендемит Пиринска мащерка (*Thymus perinicus*), пет са балкански ендемити (Албанска мащерка – *T. albanus*, Азнавурова мащерка – *T. aznavouri*, Красива мащерка – *T. comptus*, Българска мащерка – *T. longedentatus*, Стоянова мащерка – *T. stojanovii*) и три са субендемични за Балканския полуостров (Атукска мащерка – *T. atticus*, Мизийска мащерка – *T. moesiacus*, Сибторпиева мащерка – *T. sibthorpii*). В Приложение № 3 от Закона за биологичното разнообразие са включени три вида (Прицветникова, Пиринска и Стоянова мащерки). Пиринската и Стояновата мащерки са включени в „Червена книга на България“ с категории „Застрашен“ и „Критично застрашен“ от изчезване вид.

Пиринската мащерка е описана за първи път през 1911 г. от чешкият ботаник Веленовски като разновидност на вид, който се среща в Мала Азия. По-късно, през 1974 г., финландският ботаник Ялас (Jalas) определя събрания от района на връх Вихрен растителен материал като нов за науката вид – Пиринска мащерка. Разпространението ѝ е ограничено само до най-високите части на Северен Пирин, при надморска височина над 2300 м. Пиринската мащерка расте по слънчеви местообитания, в скалните пукнатини на мраморите, дори на места, лишени от почва – може да бъде видяна и непосредствено под въжето на скалния ръб Кончето (при надморска височина 2700 –

2800 м.). На места видът се среща заедно с Янкиевата мащерка, като понякога двата вида преплитат стъблата си в общи туфи. Въпреки пространствената близост, те не се опрашват и не образуват хибридни форми. Проведените фитохимични анализи показват различия в състава на биологично активните вещества, което разкрива водещото значение на генетичните фактори над екологичните.

Друг рядък вид е Стояновата мащерка. Тя е балкански ендемит и освен у нас, се среща още в Гърция, Сърбия и Албания. Описана е от унгарския ботаник Арпад фон Деген (Árpád von Degen) през 1925 г. по материали, събрани от българския ботаник Николай Стоянов и е наречена в негова чест. Стояновата мащерка може да бъде видяна по скалисти местообитания в района на Юндола (Западни Родопи).

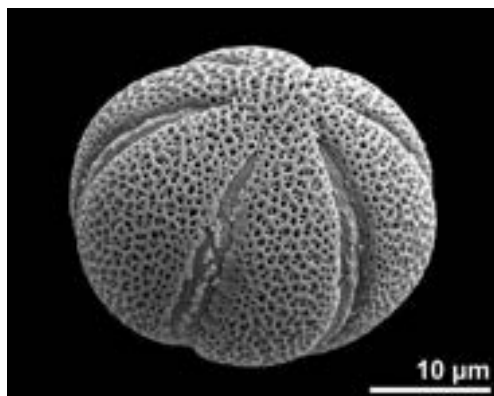
Интересен вид е и Българската мащерка, която е наречена така, защото е описана по материали, събрани от Иван Урумов край Пазарджик. Латинското име *T. longedentatus* отразява дългите зъбци на чашката на цветчето. Освен у нас, видът се среща в Гърция и Македония. Расте по сухи, припечни, варовикови местообитания предимно в югоизточната част на страната, но най-голямото ѝ находище е в района на Бесепарските ридове. Българската мащерка е интересна и привлича вниманието с това, че има аромат на лимон. Тайната на този аромат се крие в състава на етеричното масло, което се различава от това на повечето видове мащерка. Този състав е проучен с помощта на газовата хроматография, която е високоефективен метод за анализ на качествения състав на различни по полярност растителни екстракти и



*Българска мащерка*



*Полен от мащерка. Снимка на светлинен микроскоп*



*Полен от мащерка. Снимка на електронен микроскоп*

получени етерични масла. В маслото на Българската мащерка са открити монотерпнените гераниал и нерал, които са изомери на цитрала. Характерна за тях е силната антибактериална активност. През последните десетилетия учените насочват своите усилия в проучване на цитотоксичната и антипролиферативната активности на растителни екстракти и изолирани съединения. Цитралът е една от обещаващите молекули в борбата със

злокачествените заболявания, поради което механизмът му на действие е обект на задълбочени изследвания. Открито е, че предизвиква фрагментация на ДНК, активира ензима Каспаза-3 и отключва процесите на апоптоза (програмирана клетъчна смърт) на туморните клетки.

Лечебното действие на видовете от род Мащерка се дължи главно на етеричните масла и на фенолните съединения. За рода е много характерен химичният полиморфизъм, който се дължи както на екологичните фактори, така и на генетичната изменчивост. Някои от видовете имат по над 7 хемотипа. Различните хемотипове са определени на базата на доминиращите монотерпени в етеричните масла – гераниол, тимол, терпинеол, линалоол, карвакрол. Голяма част от видовете съдържат тимол и/или карвакрол като основни компоненти на етеричното масло. Тези две ароматни съединения се срещат много рядко извън представителите на семейство Устоцветни (Lamiaceae), което засилва интереса към видовете от род Мащерка като основен източник за изолирането им. Притежават силно изразени антибактериална, фунгицидна, противовъзпалителна, антиоксидантна активности.

Медът от мащерка също притежава лековити свойства. Както показват резултатите от скорошно проучване, медът, събран от цветовете на дъхавото растение, проявява силна активност срещу десетки микроорганизми и това определя все по-засилващия се интерес към този продукт. Гръцкият мед от мащерка се смята за най-добрият пчелен продукт в тази категория. Той е много приятен на вкус, с багровен цвят, фина структура и интензивен аромат. По

официални данни този деликатес е едва около 10% от годишната продукция на мед в Гърция. В България монофлорен мед от мащерка няма. В полифлорните видове тип горски букет може да се съдържа голямо количество мащерка, ако пчелите са разположени в местности, където тя има по-широко разпространение. Медът от мащерка е със сравнително нисък гликемичен индекс – 60 – 70 според съотношението на фруктоза и глюкоза в конкретната реколта. Това го поставя в харесваните и от диетолозите естествени подсладители.

Макар и различни по фитохимичен състав, всички видове мащерки са ценни лечебни растения. Трудното отличаване на отделните видове и възприемането им като една билка разкрива предимство, че „тази билка“ може да се събира от началото на май до края на август, дори през септември, до пагането на



*Медът от мащерка е полезен и лековит  
Снимки Ина Анева*



*Атиска мащерка*

първата есенна слана. Тъй като видовете са разпространени в цялата страна, периодите на цъфтеж на повечето от тях се застъпват и по всяко време от пролетта до есента има мащерки, които цъфтят в момента – по-рано тези от по-топлите южни части и от равнините (Българската и Турската мащерки), а по-късно видовете от по-високите части на планините (Янкиевата и Вандазиевата мащерки).

При брането на мащерките, както и на всички други билки, трябва да се спазват правилата за събиране на лечебни растения, а именно – да се събират билки само от големи находища (да не се откъсват единично срещащи се растения); да се използват ножици, с цел предотвратяване на изкореняване; да се оставят достатъчно растения за естественото възобновяване. Видовете от род *Thymus* са важна част от растителното богатство на страната и опазването на естествените им находища е приоритетна задача, в която може да участва всеки. ■

## ЛЮБОПИТНО

### Неизвестно съобщение за нашествие на прелетни скакалци в Русенския край



Прелетните скакалци в миналото са били едни от най-страшните вредители по селскостопанските култури. Познати са много видове, които обитават почти глобален ареал – като се започне от Африка, през Европа, Предна, Средна и Югоизточна Азия, та чак до Индонезия, Тайван, Австралия и Нова Зеландия! Нашата южноевропейска страна също не е била подминавана в миналото от нашествия на различни видове прелетни скакалци, които унищожавали почти напълно земеделските култури и дивата растителност в районите, през които преминавали. Нашествия от прелетни скакалци са отбелязвани още в шумерски клинописни таблички, в египетски йероглифни надписи, китайски хроники, в Библията и други древни писания поради катастрофалните им последици – глад и мор по хората и добитъка.

В българската книжнина се срещат стари съобщения за пагубни нашествия

на прелетни скакалци, по-известни от които са събрани и подредени хронологично от ентомолога Петър Чорбаджиев в следния ред: 1710 г. в Пловдивско (най-рано документирано), 1846 г. – в Пазарджишко, 1865 – в Северна Добруджа, 1892 – в Сливенско и Ямболско, 1906 – в Южна Добруджа, 1939 – в Поморийско. В по-ново време в България са регистрирани по-слаби нашествия на прелетни скакалци, главно в Южните Родопи.

Нов интересен факт за нашествие на насекоми от 18-и век изникна като страничен резултат при търсенията на един историк. Д-р Веселина Антонова, сътрудник на Държавен архив Русе, при проучванията си за възрожденския род Обретенови, се натъкнала на неизвестен факт. Една записка в т.н. „Обретенов сборник“ съхраняван в НБКМ – София (БИА, 1070, л. 806), съобщава за катастрофално нашествие на прелетни скакалци и в Русе през 1777 г. Писано е от ръката на Обретен Ганюв, дядо на Никола Обретенов, родом от с. Щръклево, тогава Кагъкьой, Русенско. В тази своеобразна летописна книга, нещо като дневник, грамотният и буден българин е отбелязал важни и събоносни събития на епохата, вкл. и това тежко природно бедствие. Предаваме текста, доколкото това е възможно, буквално за автентичност и след това в превод на съвременен български език:

(...., месецъ ава-  
густъ дне 9. Да са  
знай чи минаха туги-  
съ щурци ф селу, чи  
пумръкна бютюнъ  
урталуку, чи сегяха ф  
лузята в еми и сто-  
риха зараръ нищу еми  
дету минаха презъ  
галабете, гето за-  
качиха, се ги изядуха  
сичките и тревата  
опасуха..." (...9. Август  
1777. Да се знае, че ми-  
наха тогава щурци в



*селото, че помръкна (или притъмня, б.а.) всичко наоколо, че престояха в лозята 2 дена и причиниха (голям, б.а.) зарар (загуба, щета, б.а.), а дето минаха през гълъбите (царевицата, б.а.) гдето закачиха, ги изядоха всичките и тревата опасоха).*

Трябва да отбележим, че в неговия разказ става дума за щурци, но те никога не причиняват такива щети, а безспорно се касае за прелетни скалци. В бъдеще вероятно ще се от-

крият и груги подобни исторически сведения. Приятно заглавие ни е да изразим нашата признателност на колежката г-р В. Антонова, която ни насочи към това интересно съобщение, както и на г-жа Кр. Иванова за уточненията при превода, като сме държали сметка за старинните форми и диалектни особености от онова далечно време.

**Еберхард Унджиян**



# По Врачанския Балкан

Еберхарг Унджиян

Природен парк „Врачански балкан“ с обща площ 29 000 ха е сравнително голям. В него влиза по-голямата част на Врачанския дял на Западна Стара планина, 30 x 15 км. Тук се издигат три върха, все над 1200 – 1400 м. На Юг опира до невероятно живописния

Искърски пролом. На югозапад от града, непосредствено до крайните квартали, са се юрнали към небето шеметните, почти отвесни, стени на ждрелото „Вратцата“, високи до 400 метра. Красимир Дончев, по това време биолог на управлението, ни предлага една малка и приятна разходка до Черепишкия манастир. За не повече от 2 часа....

Тръгваме и поне в първите два часа горе-долу знаехме, къде се намираме и накъде вървим. А че е красиво – не ще и дума! Врачанският балкан е изграден главно от варовици и тук срещаме го-

Пътуването от Русе до Враца не е съвсем просто, макар че и двата града са разположени между Дунава и Стара планина и между тях географията не е поставила значително препятствие. С изпитаната помощ на ЖП-то отиваме до Мездра, а оттам вече се прехвърляме в „локален влак“. Във Враца се събираме за честване на годишнина на Природен парк Врачански Балкан. Нагошли бяха колеги и от други паркове – Шуменско плато, „Сините камъни“ – Сливен, Централен Балкан, Витоша, Рила, Странджа и „Златни пясъци“ – Варна. Директорът, лесинж. Николай Ненчев, ни посреща радостно и гостоприемно.

лямо разнообразие от карстови форми. Носят названието си от областта Карст в Истрия (на територията на днешна Хърватия), където са били най-напред проучени и класифицирани от сръбския геолог и географ Йован

Цвиич (1865 – 1927). У нас на тези явления първи са обърнали внимание високо заслужилите братя Херменегилд и Карел Шкорпил с труда си „Природните богатства на България. Кражски явления“ (Пловдив, 1900). Дошли са от Чехия, тогава в границите на Австро-Унгария, в току-що освободена България и останали тук.

Районът около Враца е бил изследван и описан от видния ни географ и геоморфолог Жеко Радев (1875 – 1934) в труда му „Карстови форми в Западна Стара планина“, донесъл му назначение като

доцент в Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Снабден с 68 черно-бели снимки, което за тогавашните възможности се явява значително постижение.

Варовикът, ако е подложен на продължителното въздействие на външните сили – пек и студ, слънце, вятър и особено дъжд и сняг, се поддава на изветряне, особено по многобройните пукнатини. Пък и дъждовната вода, с разтворения в нея въглероден двуокис, по един равновесен процес образува въглена киселина. Макар и слаба, тя атакува варовика и го превръща от по-трудно разтворимия калциев карбонат в по-лесно разтворимия кисел калциев карбонат. Така при този процес химическото изветряне играе по-значителна роля, отколкото физическото. Пък и въздействията траят с хилядолетия. Крайният резултат са карстовите явления – карни полета, въртопи, валози и слепи долини, пропасти, пещери и подземни реки. Въртопи-



*Чехите Карел и Херменгилд Шкорпил са не само археолози, но и географи. Те първи описват врачанския карст*



*Златна Панега е един от най-големите карстови извори у нас*



*Пещерата „Леденика“*

те приличат на фуниевидни отвърстия в земната твърд. Погледнати от въздуха имат кръгла или елипсовидна форма. Най-често са запушени с пръст. Когато са отворени, те като ненаситна паст „поглъщат“ валежната, снежна или речна вода. След по-кратък или по-продължителен подземен път тя рано или късно излиза на повърхността във вид на карстови извори. Такива са например „Златна Панега“ или „Житолуб“ по Искърския пролом, Девненските извори до Варна или да кажем „Клептуза“ във Велинград, Родопите.

Едни от най-интересните карстови явления, предмет на увлечението на цели групи ентусиасти или на любители и туристи, са пещерите. Най-красива и заслужено прочута в този край е „Леденика“. В привходните ѝ части през зимата се образуват „сталагмити“ от лед –

оттам името ѝ. Обявена е за природна забележителност и се спохожда от многобройни посетители и спелеолози.

От с.Челопек, през селата Паволче и Згоризраг се издига скален венец като непревземаема средновековна крепост. Стига до „Вратцата“ и малко след този проход. Разказват, че там са гнездели някои грабливи птици и даже двойка египетски лешояди (*Neophron percnopterus*). Ние не ги видяхме. Цялата им популация е в катастрофален упадък. По Ломовете някога са били по приблизителна преценка 25 – 30 гнездящи двойки. Днес е останала само една... Причините за спада са неясни.

Стигаме водопад „Боров камък“. Кра си ни каза, че само тук във Врачанския край растят черен бор (*Pinus nigricans*) и



*Водопадът „Боров камък“*

затова скалата, висока над 60 м (и водопад) са наречени така. Той е изключително привлекателен и впечатляващ, но само през пролетта или след обилни дъждове. Ако има суша рекичката се стопява до отделни локви.

В тях намираме жълтокоремни бумки (*Bombina variegata*). У нас обитават предимно високите места. На ниско, също така около Дунава и по Ломовете, ще намерим червенкоремната (*B. bombina*). И двете имат по корема цветни и черни петна които са им дали името. Неведнъж сме имали случай да наблюдаваме как жълтокоремната, когато е уплашена, се изви на гъга, като си издига и крачетата нагоре. Така тя показва, поне отчасти, предупредителната окраска на коремчето: не ме яж, аз не съм никак вкусна! Кожата им отделя секрет, неприятно действащ при допир на устата, а още повече – на очите. Независимо от това, някои неприятели все пак я изяждат, напр. водната змия или жълтоушка (*Natrix natrix*), пък и всички чапли. Както се вижда и в този случай защитата не е стопроцентова.

По-нататък по течението открихме и горска скоклива или дългокрака жаба (*Rana dalmatina*), с общо кафяво оцветяване и едно V-образно петно на гърба, което понякога отсъства. Основен белег са именно дългите крака. При изпъване напред, успоредно на тялото, „петата“ излиза пред края на муцунката. Името не е случайно – при заплашване съм я виждал да прави скокове почти до 2 м дължина и около 80 см височина, като често сменя посоката. Това, естествено, се отнася до едрите екземпляри. Освен това, пак според Краси, присъства и планинската жаба (*R. temporaria*). Тя е по-дебела и тремава и винаги има на гърба си характерното „V“, обърнато с върха напред.



Жълтокоремна бумка



Дългокрака жаба

Някъде по-нагоре по склона към нас се спуска малко стаго гръзливи овце. Като си спомням за ваклите стага, които на младини съм виждал например по Стара планина и Рила, ми става тъжно... И заедно с овцете – сюриса псета. Напираха съвсем близо с лай и ръмжене. Овчар и изобщо човек така и не видяхме. Кучетата постепенно се успокоиха и последваха стагото си нататък. Очевидно само пазеха поверените им добичета.

Всъщност названието „каракачански кучета“ е спорно. Каракачаните се считат за преки потомци на илирите, значи се числят към първопоселенците на Балканския полуостров. Поради дълготрайния си близък контакт с гърците са възприели езика им за общуване. Битът на каракачаните е бил твърде невесел и тежък, както и може да се очаква за хора, водещи полуномадски живот. Осо-



*Варовиковите скали на Врачанския Балкан са предизвикателство за катерачите*

бено пък на жените. Имат древни и в нашите очи малко странни обичаи. Например булката се е откупувала. И не е била никак „ѝфтина“! До жениха си е била водена на кон. И това е било единственото ѝ яздене. Оттам нататък самата тя ставала товарно добиче... Няколко десетки семейства се обединявали под водачеството на старейшина, който имал голяма власт и немалко богатство. На първо място, разбира се, в добитък – овце, говеда, коне, магарета и гр. Но се говори и за солидни количества благороден метал.

Парите не съм ги броил. Овцете се виждат, останалото – не, та мога само да предам чувото и четеното. Наш вече покоен приятел, на млади години запален турист, ми е разказвал, как са пътували по Стара планина преди около 60 – 70 години. Купува се магаре, предназначено да носи тежките раници на „великите туристи“. И което на края на пътя по билото на Балкана се продава отново. Та на една поляна видял млад мъж, легнал на одеяло и четящ ... Юго В оригинал. Завързали разговор. Оказало се, че е син на старейшина на такава каракачанска общност. И че следвал в Сорбоната. Какво е станало по-късно с него, не ми е известно. Днес битът им е основ-

но променен – водят заседнал живот. Гледах репортаж за техния празник, голямото събиране в местността Карандила в Сливенския балкан, след промените през 90-те години. Това е практически единствения случай, когато обличат старинните си традиционни и твърде живописни носии. Запитана пред

телевизията, гали навремето доброволно са слезли долу, една от жените каракачанки каза пред микрофона: „Доброволно ли!? С картечници ни смъкнаха от планината!“ И тогава неофициално стана известно, че навремето били подкрепили горяните.

Продължаваме нашето славно и продължително пътуване към светата обител на Черепишкия манастир. В края на краищата не стигнахме до него, но в замяна на това видяхме и преживяхме доста интересни неща. След срещата със стагото без овчар попаднахме на напусната мина. По правило във Варовици, независимо от геоложката им възраст, полезни рудни изкопаеми не се срещат. Но има и изключения. Тук през по-далечното геоложко минало са се проявили нискотемпературни орудявания, главно олово и цинк с някои групи примеси, а в по-късно геоложко време на мед и олово с участие на сребро, кобалт и никел. Тукашните варовици са доста стари – от геоложкия период Юра (от 200 до 140 млн. години назад). При нагъването на Стара планина, през т.н. алпийска фаза, преди около 30-на млн. години, пласторедът е бил отчасти обърнат, поради полягането на някоя гънка. Така че по-възрастни скали (от Юра) сега лежат над по-млади (от Креда).

Мината е изоставена поради изчерпване на запасите. Пълним по грамаден сипей от „отпадни, т.е. празни“ скални материали, извадени за стигане до рудния пласт. Сградите са порутени, впечатлението на запустеност навява тъжни мисли и сравнения с т.н. „призрачни градове“ („ghost towns“) на американския Запад от по-миналия век. Там те израснали набързо около мини за експлоатация на метални находища, главно сребро и злато и били напуснати също така бързо след изчерпване на запасите. Пейзажът пред нас би представлявал чудесен декор за снимки на филм с каубои и индианци, но това е само във въображението. А в реалността виждаме само пране със съмнителна чистота да се вее на вятъра и отново не се мярка жива гуша.

С тази мина при Згоризград (тя датира поне от римляните, а най-вероятно е била експлоатирана още от траките) е свързана една много трагична и позабравена случка. На 1 май 1966 г. бентът на хвостохранилището при оловно-цинковата фабрика до близкия рудник „Плакалница“ се скъсал. 450 000 кубически метри отровна тиня и вода с бясна скорост се понесли по коритото на р. Лева, помитайки всичко по пътя си. Не напразно казват: Огненият оставя поне пепел, водата – нищо! Мътните талази влачели трупове на хора и добитък, покъщина и какво ли не още. Над 310 семейства останали без дом, разрушени били над 150 къщи. Не стига това, а 118 души загинали, между тях и 4 деца. Труповете били положени на ста-



*Згоризград*

гуона, където с маркучи ги измивали, за да могат покъртените близки да ги разпознаят. Обвинени и осъдени на продължителен затвор са били няколко души. И днес край Вратцата огромен скален блок лежи като паметник на страшното бедствие в коритото на р. Лева. Очевидци твърдят, че стихията го била влачела надолу като кибритена кутийка!

А нашето продължително странстване към светата обител, към Черепишкия манастир се превърна в цяла Одисея. Вървахме до късна вечер и никои от нас, на първо място Краси, не знаехме накъде вървим. Гори, храсталаци, ливади, поляни, пасища... Просто вървим, за да не стоим на едно място.

Климакът, както ще каже професионалният ботаник и еколог, или нека се изразим по-общочовешки и разбираемо – устойчивата растителна формация, тук е гората. Разкошна гора, истински празник за окото и душата – високостеблен букак!

Стволите на буките пред нас са с диаметър до метър и половина, мерено на височина на гърдите, както практикуват лесовъдите. На ръст достигат 30 – 40 метра. Подлес, както сме свикнали в нашите гори, тук няма. Склопът е прекалено гъст. Само пролетно време

се развива краткотрайно съобщество, т.н. ефемери. Те бързат да цъфтят и дадат семена, както и да натрупат резервни вещества за следващата пролет. Между тях е и левургата (*Allium ursinum*) – има красиви бели цветове като звездички и дъх на чесън. Покрай буковата расте и смесена широколистна гора. На места, където почвата е съвсем плитка – в науката се нарича скелетна почва – и се поддава на плъзгане надолу, гората е не само тънкоствола, но и разкривена, сякаш е пияна.

Тук-там се разкриват светли поляни. На едната видяхме старо или още лудо биле (*Atropa belladonna*). Цялото растение, включително „изкусителните и поканващи“ плодове – черни ягоди – е силно отровно. Още от гревни времена е обвеляно от мрачна слава. Тежко на не-предпазливия или неразумния, подгал се на изкушението да похапне от неговите лъскави черни „черешки“ или „вишни“! Несвързан говор, втрещен, но невиждащ поглед, заслушване в тайнствени, призрачни, че и дяволски гласове, буйство, последвано от дълбоко сънливо състояние, преминаващо в кома и смърт, са



Измамно красиви са плодовете на беладоната



Жълта самакитка

фазите от отравяне с беладона, както сега се нарича растението по научното му название. Беладоната всъщност е член на цяло семейство, отличаващо се с подобни зловещи качества (тютюн, татул, блен, както и груги), но в името на истината в семейството са още гомат, пипер, патладжан и картофът, спасил много хора и народи от глад! През първата половина на миналия век един наш народен лечител от с. Шипка, Иван Раев (1876 – 1938) е постигнал забележителни лечебни ефекти на сънната болест с извлек от беладона, както у нас, така и в чужбина, в Италия. Знаех за сложния „коктейл“ от опасни отровни вещества в нея и – не скриям – я разглеждах с известно страхопочитание.

Имахме срещи и с груги отровни растения. Например Жълтата самакитка, или Вълче биле (или Аконит – понякога под това име фигурира в кръстословиците, *Aconitum ranunculaefolium*). Цветовете са светложълти с форма на много висока шапка или шлем. По градините понякога можете да видите и друг вид

самакутка, със сини цветове, която произхожда от Средна Европа. Даже неразумни хора я бяха засадили пред нашия блок в Русе, без да съобразят, че играещите там деца могат да си откъснат! Та се наложи да им разясня тази опасност. Самакутката се ползва много рядко в медицината – границата между токсичното и лечебно действие при нея е твърде тясна.

България може да се гордее с едно от най-богатите и разнообразни растителни царства на Европа – около 4000 вида! И между тях към 50 вида орхидеи. За разлика от тропическите, на първо място тези на гъжовните гори, които са по правило *епифити* (растения, живеещи върху други растения, но не като паразити), нашите са скромни земни цветя. Някои съвсем невзрачни, други изключително красиви и с чудни форми, особено ако ги погледнем внимателно отблизо. Трябва да се знае, че именно хълмистите, предпланински и планински области са най-богати на видове орхидеи. Тук съм снимал не една красавица, например пърчовката (*Himantoglossum caprinum*).

По едно време щастливият случай ни изведе в долчинка с рядък, трънлив храсталак. Между храстите се виеше едва забележима пътечка. И попаднахме на първите признаци на човешко присъствие. Нечия грижовна ръка беше изгълбала, вероятно с чук и длето, улей в скалната стена висока 8 – 10 м., така че стичащата се гъжовна вода да се събере там. Вероятно за поене на добитък. Защото в тази изгорена от слънцето земя (варовикът е пропусклив) извори практически няма. Пътечката завиваше около скалата. Тогава се откри „очароваща очите и душата гледка“ на къща, покрита с керемиди – не с плочки, както често се вижда по Балкана. По-нататък се виждаха и високите до гърди



Пърчовка

огради на кошари, от камъни, сложени без мазилка.

И чухме човешки гласове – значи сме попаднали на хора!! Спасени сме!!! Беше семейство с две деца, момче и момиче. Отначало мъжът беше твърде резервиран. Но след като Краси се легитимира като служител на Природния парк, отношението се промени коренно. Оказаха се приятни и гостоприемни люде. С огромно удоволствие приехме чаши вода (в множествено число!) от бидон – символ на „съвременния пластмасов свят“. Нагостиха ни даже с кекс, също така добре дошъл. Цял ден, естествено, не бяхме сложили зъбък в уста, повярвали на агитациите на нашия колега. До горския дом се доволкохме по тъмно, към 10 часа, ама яко капнаха.

До Черепишкия манастир така и не стигнахме. Време е да завършим разказа за преживелиците ни в чудно красивия Природен парк „Врачански балкан“. Скоро няма да го забравим и ще го славословим, както и цялата великолепна българска Природа! ■

# Търговията с морски зоосувенири – заплаха за биоразнообразието на планетата

Златозар Боев

През летните месеци мнозина от нас прекарват по някой друг ден или седмица, някои – и повече, по нашето Черноморие. Лято, слънце, почивка и море! Разходки по плажа, пешеходните зони в курортите ни и ... пазарите с отрупани сергии. Какво ли няма по тях!

Няма да изреждаме. Ще се ограничим до зоосувенирите, които ни предлагат изобретателни любезни продавачи на ... телесните останки на невероятно голям брой морски обитатели.

Вече се досещате. Тук става дума за многото видове морски (а уви, покрай

Всеизвестно е, че последните десетилетия не донесоха нищо добро за благополучието на биоразнообразието на Световния океан. Замяряването му в планетарни мащаби с отпадъци от бита и индустрията (нефт, пластмаси, отровни и радиоактивни отпадъци), както и прекомерният свръхулов на морски животни (риби, мекотели, дори и продължаващият китолов), както и глобалното затопляне на водите му са сериозни предизвикателства, с които океанът вече не може да се справи.

тях и сладководни) животни, с чиито изсушени, ограни или отстранени тела ви предлагат да си спомняте след лятната ваканция за ... далечни тропически морета, които може и изобщо да не сте посещавали някога! Важно уточнение - събирането на мигени

и охлювни черупки от летовниците по черноморските ни плажове не е част от темата, която ни вълнува. Разбира се, отложените от прибоя черупки от умрели миги и охлюви имат своето място в крайбрежната екосистема, но все още размерите на това събиране на „мидич-

ки за спомен“ има пренебрежимо слабо въздействие върху природата. В много други страни обаче, такава „сантименталност“ се наказва от Закона.

Да! По всички български черноморски курорти може да се купят свободно сувенири, изработени дори и от застрашени и защитени видове животни, вкл. и такива от видове, включени в националната ни и Световната червена книга! За тях ни е думата!

В тази статия текстът отстъпва на снимките, защото в случая те говорят повече. Несебър, Златни пясъци, Созопол, Обзор, Поморие, Свети Константин, Слънчев бряг, Приморско, Калиакра, Балчик, дори и във вътрешността на страната – пред Аладжа манастир, навсякъде ще видите отрупаните сергии с тези своеобразни зоосувенири. Бих възкликнал: „Не купувайте от тези стоки! Не инвестирайте в избиването на природна красота, дори да е на хиляди километри от родината ви!“



*Висящите лакирани тела на три млади морски лисици, предлагани като морски зоосувенири. Обзор, 09.07.2019 г. Сн. З. Боев*



*Изсушени и лакирани зоосувенири от раци пагури. Балчик, 31.07.2009 г. Сн. З. Боев*



Зоосувенири от надут, изсушени и лакирани риби таралежи. Калиакра, 28.07.2010 г. Сн. З. Боев

Самите продавачи едва ли осъзнават, че и те се превръщат в част от проблема с опазването на мор-



Амбулантна търговия по плажа с екзотични корали и мекотели. Курорт Свети Константин, 28.07.2008 г. Сн. З. Боев

ската фауна от близки и далечни морета. Близки и далечни! Защото част, макар и значително по-малка, от зоосувенирите са от представители на нашата черноморска фауна. По сергии ще видите изсушени нашенски морски скатове като морски лисици (*Raja clavata*), морски котки (*Dasyatis pastinaca*), раци пагури (*Cancer pagurus*), мраморни криви раци (*Pachigrapsus marmoratus*), морски кончета (*Hippocampus hippocampus*), морски игли (*Syngnathus typhle*), морски шила (*Nerophis ophidion*), както и охлювите рапани (*Rapana venosa*), които в последните десетилетия оредяха поради промишленото им излавяне им, вкл. и за износ като храна. Лошото е, че на сергии има и изсушени есетрови риби (напр. руски есетри (*Acipenser gueldenstaedti*), речни раци (*Astacus astacus*) и груги водни обитатели.

Количествата, в които повсеместно се предлагат останките от тези животни, са зашеметяващи. Щайги, кашони, кофи, кошници, панери ... Всичките препълнени с морски звезди, раковини на

морски охлюви и миги, риби таралежи (Diodontidae), разнообразни корали. Сред тях има и растения, ... вкл. и плодовете на редки видове като нашенския дяволски орех (*Trapa natans*). Дяволският орех е застрашен вид от нашата „Червена книга“ и се смята за терциерен реликт в съвременната ни природа.

Споменахме за пешеходните зони и сергиите. Зоосувенири обаче, се предлагат дори ... и по плажовете. Докато легите, препичайки се на слънце, може да си напазарувате огърлица от тропични екзотични охлювчета, гривничка от мигички, корали, раковини от ципреи и каури (Cypraeidae), кралски касиси (*Cassis tuberosa*), и други тропически морски охлюви, миги тридакни (*Tridacna gigas*) и какво ли не.

Тези препарати на морски животни можете да купите поединично или „в пакет“ буквално – пакетирани като плата („блюда“), аранжирани чрез залепване по макетчета на къщички, скалички, „биогрупи“ от миги, раци и морски звезди, сглобени зайчета, костенурки, кутийки за бижуа, кукли Барби с рокли от миги... .

Много се надавам, че ти, читателю на академичното списание „Природа“ не си от тях! Надявам се, че не си от тези, за които е предназначена цялата тази индустрия, разграбваща и последните останки от съхранената подводна природа на тропиците, както и на нашето любимо Черно море. Вярвам, че искаш морето да запази живота си и да му се радват и тези след теб! А когато отидеш на екскурзия в някоя екзотична страна, бъди съвременен и образован европеец! Не купувай сувенири от животни! ■



Герданчета от нанизани раковини на екзотични мекотели – охлюви и миги. Курорт Свети Константин, 30.07.2009 г. Сн. З. Боев



Зоосувенирно „плато“ в плетен панер, Обзор, 09.07.2019 г. Сн. З. Боев

## ЛЮБОПИТНО

### Птичите зародиши комуникират преди излюпването



Интересно откритие са направили двамата испански учени – д-р Хосе Ногуеро (Dr Jose Carlos Noguero) и д-р Алберто Веланго (Dr Alberto Velando) от университета в гр. Вузо. В статията, публикувана в научното списание "Nature Ecology and Evolution" (2019 г.) те съобщават, че птичите зародиши получават информация за околната среда от своите родители още преди излюпването си и могат да я обменят помежду си чрез вибрационни движения вътре в яйцата. Касае се за получаване на гласова информация чрез силни крясъци и предупредителни звуци, издавани от възрастните птици при поява на хищници или други опасности, които птичите ембриони възприемали през черупката и предавали помежду си. Така, според изследователите, птичите зародиши изчаквали чупенето на черупките и излюпването си в най-благоприятен момент, а не при непосредствена опасност от неприятел.

Изследванията са извършени на о-в Салвора край бреговете на Галиция, където има голяма популация на жълтокраки чайки (*Larus michahellis*), но и на норки, които често нападали и унищожавали яйцата и малките на чайките. Появата на норки около гнездата често ставала повод за силни крясъци от чайките, за които авторите твърдят, че се възприемали и от зародишите. За целта на експеримен-

та ученияте събрали наскоро снесени яйца на жълтокраки чайки, разделили ги на две групи и ги поместили в специални инкубатори за излюпване. Яйцата от единия инкубатор били без звукоизолация и до тях лесно достигали предупредителните крясъци и звуци на възрастните чайки. Другата група яйца били в инкубатор в звуконепроницаем бокс за родителските предупредителни звуци. След няколко дни престой в различните инкубатори яйцата били събрани в общ инкубатор, в който добре се чували предупредителните крясъци за приближаваща опасност. При внимателно наблюдение и изследване на реакцията на зародишите с физически уреди изследователите установили, че тези от нормалния инкубатор веднага реазирали на острите предупредителни звуци на възрастните чайки чрез вибрации вътре в черупките си, докато зародишите в яйцата от звукоизолирания бокс не проявявали никакви реакции. Вибрирането на зародишите се изразявало чрез нервни вътрешни движения и гърчове, които предизвиквали и звуци, подобни на Морзова азбука.

При последвалите изследвания на потомствата от двете групи яйца изследователите установили, че новоизлюпените малки от неизолирания бокс реазирали по-бързо и адекватно на предупредителните звуци на родителите си и бързо се снишавали и умлъчвали в гнездото при опасност. В тях и нивото на стресовите хормони било по-високо в сравнение с малките от звукоизолирания бокс. Авторите на изследването заключават, че „птичите зародиши обменят важна информация относно риска от нападения със своите братя“ още преди излюпването си.

*По Nature Ecology and Evolution  
и Science News*