

Př

PŘÍRODOVĚDCI.CZ

TÉMA ČÍSLA

120 let Botanické zahrady PřF UK

Magazín Přírodovědecké fakulty
Univerzity Karlovy 03/2020

Dáma v nejlepších letech **8**

Zázraky sukulentní říše **14**

Kvetoucí nádhera tuzemská i exotická **32**

10. Juniorská vědecká konference

16.–17. 10. 2020



Baví tě poznávat, zkoumat a bádát?

Je ti 10-19 let a zajímají tě přírodní nebo technické vědy?

Tak se přihlas na konferenci, kde si vyzkoušíš roli vědce a podělíš se o své poznatky s dalšími nadšenci.

Přihlášky najdeš od srpna na www.prirodovedci.cz



MILÝ ČTENÁŘI,

v tomto čísle vás zveme na krátkou exkurzi do botanické zahrady naší fakulty, která v letošním roce slaví 120 let svého trvání. Zahrada je zázemím pro výzkum, výuku, ochranu ohrožených druhů, ale také významnou parkovou enklávou a překvapivě bohatým ekosystémem v centru Prahy. Je důležitým veřejným prostorem, který umožňuje široké veřejnosti nahlédnout do úžasného světa rostlin.

Pro každodenní přítomnost rostlin často přehlízíme jejich krásu, jedinečnost a zcela zásadní význam pro náš svět. Vždyť dobytím souše vytvořily ekologické podmínky nezbytné pro rozvoj života na Zemi v jeho dnešní rozmanitosti. Jejich schopnost fixace světelné energie do chemických vazeb – je umísťuje na samotný počátek potravního řetězce. Většina dalších forem života je na nich závislá včetně stále rostoucí lidské populace – zemědělství bylo a zůstává klíčovou podmínkou pro rozvoj naší civilizace.

Nechme se okouzlit tímto (nejen) rostlinným světem a ochutnejme *genius loci*, který v sobě zahrada střeží déle než století. Velký dík patří těm, kteří se o její existenci a rozvoj zasloužili v minulosti nebo současnosti – vedení zahrady, kurátorům jednotlivých expozic, zahradníkům, členům vědecké rady BZ a všem ostatním, kteří ji mají rádi.

RNDr. Aleš Souček, PhD.
proděkan pro rozvoj fakulty

Obsah



CO NOVÉHO

- 4 | Naši paleontologové v *Science*
- 6 | Medaile virům navzdory
- 7 | Cena pro „ženu ve vědě“
- 7 | European Geography Olympiad 2020

TÉMA – 120 LET BOTANICKÉ ZAHRADY PĚF UK

- 8 | Dáma v nejlepších letech
- 12 | Co nám prozradí rostliny v zahradě?
- 14 | Zákraky sukulentní říše
- 16 | Rostlinné mimořádnosti
- 18 | Fakultní geopark
- 20 | Od džungle k experimentům
- 22 | Kdopak to tu bydlí?
- 24 | Vodokaprady a jiná vodní „havěť“

ROZHOVOR S PŘÍRODOVĚDCEM

- 26 | Zahrada na křižovatce

PŘÍRODOVĚDCI UČITELŮM

- 28 | Neuron podporuje lásku k vědě

STUDENTI

- 29 | Loděnice v Podolí ožívá

KULTURA

- 30 | Svět krystalických glazur

NAŠE PUBLIKACE

- 31 | Hra s alternativami
- 31 | K historii botanických zahrad UK

PŘÍRODOVĚDCI OBRAZEM

- 32 | Kvetoucí nádhera tuzemská i exotická

PŘÍRODOVĚDA AKTUÁLNĚ

- 36 | Dny geografie 2020 online

TIP NA VÝLET

- 37 | Neznámá pražská botanická zahrada

VYZKOUŠEJTE SI DOMA

- 38 | Barva na přání

KALENDAŘ PŘÍRODOVĚDCŮ

- 39 | Kalendář Přírodovědců

3 | 2020 | ROČNÍK IX.

NÁZEV

Přírodovědci.cz – magazín
Přírodovědecké fakulty Univerzity
Karlovy

PERIODICITA

Čtvrtletník

CENA

Zdarma

DATUM VYDÁNÍ

23. 9. 2020

NÁKLAD

6 000 ks

EVIDENČNÍ ČÍSLO

MK ČR E 20877 | ISSN 1805-5591

EDITOR

Petr Souček
petr.soucek@natur.cuni.cz

REDAKČNÍ RADA

GEOLOGIE
Mgr. Vít Peřestý, Ph.D.
Mgr. Filip Tomek, Ph.D.

GEOGRAFIE
RNDr. Jakub Jelen
RNDr. Tomáš Matějček, Ph.D.

BIOLOGIE
Mgr. Martin Čertner, Ph.D.
Mgr. Petr Šípek, Ph.D.
Mgr. Veronika Rudolfová

CHEMIE
RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.
doc. RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.
doc. RNDr. Jan Kotek, Ph.D.

KOORDINÁTOR PROJEKTU

Mgr. Michal Andrlle, Ph.D.
michal.andrlle@natur.cuni.cz

KOREKTURY

imprimis

GRAFIKA

Štěpán Bartošek

TISK

Trianglprint

ILUSTRACE NA OBÁLCE

Ginkgo biloba „Praga“ je jedním ze symbolů Botanické zahrady PĚF UK. Přezdívá se mu také Goethovo ginkgo.
Foto Petr Jan Juračka

VYDAVATEL | ADRESA REDAKCE

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, 128 43 Praha 2
IČO: 00216208 | DIČ: CZ00216208

www.natur.cuni.cz

Přetisk článků je možný pouze se
soulasem redakce a s uvedením zdroje.

© Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy 2020

Naši paleontologové v Science

České zkameněliny ukrývaly důležité svědectví o původu zubů

Kde se vzaly naše zuby? Odpověď na tuto otázku je třeba hledat hluboko v minulosti u prvních obratlovců s čelistmi. Ve studii právě zveřejněné v prestižním časopise *Science* přichází mezinárodní tým vědců vedený odborníky z Přírodovědecké fakulty UK a Univerzity v Uppsale v tomto směru s průlomovými zjištěními.

Zuby jsou tvořeny z dentinu, zvláštní velice tvrdé tkáně, která se u lidí nachází výhradně v zubech. U žraloků se ale například zubovité šupiny z dentinu vyskytují i na povrchu těla. Ze studia zkamenělin víme, že podobně tomu bylo i u starobylých ryb dávno před tím, než se vyvinuly čelisti a zuby.

ŽRALOCI, RYBY A MY

Pro většinu žijících čelistnatců (je jich 60 tisíc druhů) je typické, že se jim zuby nové generace vyvíjejí na vnitřní straně starých a pak se posouvají směrem ven (u lidí se nové zuby vyvíjejí pod starými). Žraloci ovšem nemají žádné kosti, jejich kostra je tvořena chrupavkou a jejich zuby prostě sedí v kůži. U ryb a suchozemských zvířat rostou zuby vždy na čelistní kosti, a pokud jsou na vnějším povrchu těla přítomny dentinové výrůstky (např. u „živoucí fosilie“ latimérie), jsou vždy nedílnou součástí lebečních kostí nebo šupin.

Žralokům dále vypadávají opotřebované zuby celé včetně kořenů, zatímco ryby a suchozemská zvířata nejdříve kořeny vstřebávají. Tato rozmanitost vyvolává řadu otázek. Co mají společné dentinové výrůstky na kůži a pravé zuby v ústech? Jak vypadaly první zuby? Byly na čelistech? Vypadávaly, a pokud ano, jak? A byly nové zuby přidávány zevnitř?



▲ *Radotina*, jeden z nejprimitivnějších čelistnatců na tropickém útesu u Koněprus.

Ilustrace Jan Sovák

Odpovědi hledali vědci u zkamenělin raných čelistnatých obratlovců, tzv. pancířnatých ryb, které žily asi před 430 až 360 miliony let. Zuby byly dlouho známy pouze u jedné jejich skupiny – artrodir –, která se na vývojových stromech nachází blízko společného předka ryb a žraloků. Pozice čelistních kostí a směr přidávání nových zubů jsou u nich ale natolik specifické, že bylo pro vědce velmi obtížné vysvětlit, jak se ze zubů artrodir mohly vyvinout zuby moderních čelistnatců.

UNIKÁTNÍ ČESKÉ ZKAMENĚLINY

Autoři článku v *Science* se proto rozhodli zjistit, zda byl tento zvláštní druh chrupu skutečně výchozím stavem, nebo jestli byly artrodiry pouze specializovanou odnoží hlavní vývojové linie. Posloužit jim k tomu měla mnohem primitivnější skupina rybovitých obratlovců – takzvané akantotoracidy. Jejich zkameněliny jsou ovšem vzácné a vždy neúplné.

Nejlépe zachovaná sbírka je uložena v Národním muzeu v Praze a pochází z více než 400 milionů let starých hornin pražského okolí. Způsob jejich zachování ovšem podrobnému studiu dlouho bránil – jejich kosti jsou natolik křehké, že je nelze beze ztrát mechanicky ani chemicky vypreparovat z horniny.

Pomohla až nová zobrazovací technika, tzv. synchrotronová mikrotomografie. Ta umožňuje pomocí laseru podobných rentgenových paprsků zobrazovat vnitřní strukturu zkamenělin ve třech rozmě-

► **Schematické průřezy horními čelistmi vybraných skupin fosilních a žijících čelistnatců umístěné na zjednodušeném vývojovém stromě. Pozice čelistní kosti a směr přidávání zubů u akantotoracidů jsou nejvíce podobné rybám a potažmo suchozemským obratlovcům. Tento objev by mohl do budoucna stavbu vývojového stromu obratlovců zásadně změnit.**

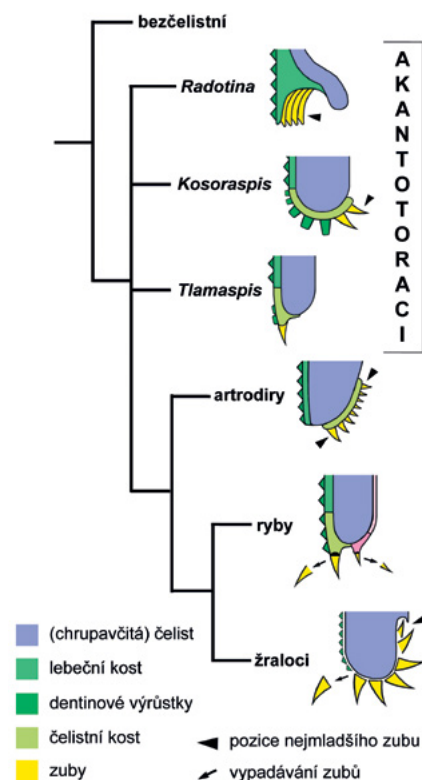
Autor V. Vaškaninová

rech, aniž by je poškodila. V těchto aplikacích je nejvýznamnějším zařízením na světě Evropský Synchrotron (ESRF) ve francouzském Grenoblu.

„Náš tým se rozhodl ve spolupráci s ESRF použít tuto techniku na hlavy akantotoracidů s vědomím, že je to jediný způsob, jak odhalit jejich složitou vnitřní stavbu,“ říká spoluautor Boris Ekrt z Národního muzea. „A výsledky byly opravdu skvělé, včetně neočekávaného objevu dobře zachovaných čelistí a zubů.“ Skenování ve vyšším rozlišení umožnilo vizualizovat způsob růstu, a dokonce i dokonale zachované buněčné prostory uvnitř dentinu.

PŘEKVAPIVÉ ODPOVĚDI

A jaká jsou hlavní zjištění výzkumu? Stejně jako u artrodir rostou i zuby akantotoracidů na čelistních kostech. To naznačuje, že ryby a suchozemská zvířata si v tomto ohledu zachovávají výchozí



stav, zatímco zuby žraloků, které vyrůstají z kůže, jsou specializované – což je v rozporu s populárním přesvědčením, že žraloci jsou primitivní žijící obratlovci. Zuby artrodir ani akantotoracidů ovšem nevypadávaly, což znamená, že různé způsoby uvolňování zubů se vyvinuly až od společného předka ryb a žraloků.

Jinak se však chrup akantotoracidů od artrodir zásadně liší. Stejně jako žraloci, ryby a suchozemská zvířata přidávali akantotoracidi nové zuby na vnitřní straně starých. Jejich čelistní kosti mají vnější povrch pokrytý řadami dentinových výrůstků, což je znak sdílený s primitivními rybami, ale nikoli s artrodirami. „Znaky těchto zubů dokonale odpovídají našim představám o společném vývojovém předku chrupavčitých a kostnatých obratlovců,“ vysvětluje Valéria Vaškaninová z Přírodovědecké fakulty UK, hlavní autorka studie. „Překvapivá je jejich přítomnost u jedné z vývojově vůbec nejstarších skupin obratlovců s čelistmi.“

U jednoho z akantotoracidů – rodu *Kosoraspis* – vidíme na čelistní kosti postupný přechod od zubovitých dentinových výrůstků na vnějším povrchu až k pravým zubům na hraně čelisti, zatímco rod *Radotina* má zuby téměř identického tvaru jako dentinové výrůstky na kostech lebky. Může jít o jedinečný důkaz, že skutečné zuby se vyvinuly z dentinových výrůstků na kůži.

„Tato zjištění mění všechny naše představy o původu zubů,“ říká spoluautor studie Per Ahlberg z Uppsaltské univerzity. „Ačkoliv akantotoracidi patří mezi nejprimitivnější ze všech čelistnatých obratlovců, jejich zuby jsou v mnoha ohledech mnohem podobnější našim než zuby artrodir. Kostí, které tvoří horní a dolní čelist člověka i zuby na nich, mají svůj původ v ústech prvních čelistnatců. Myslete na to, až se na sebe ráno usmějete do zrcadla.“ ●

Medaile virům navzdory

Místo v Japonsku soutěžili mladí biologičtí olympionici v Krkonoších

LENKA LIBUSOVÁ



Horský vzduch účastníkům IBO Challenge 2020 svědčil, získali celkem 4 medaile.
Foto Jiří Floušek

Jak všichni dobře víme, v letošním roce je leccos vzhůru nohama. Platí to i pro předmětové soutěže žáků a studentů, Biologickou olympiádu (BiO) nevyjímaje. V březnu Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) doporučilo soutěže pozastavit a zároveň jim odebralo financování. V BiO jsme se však s tím náhlým koncem nechtěli smířit, a tak se v červnu pro všechny věkové kategorie uskutečnil online test, který nahrazoval krajská kola soutěže a zároveň umožnil vybrat účastníky letních odborných soustředění v Běstvině. Tam se také odehrálo náhradní celostátní kolo pro nejstarší nadané biology středoškoláky. Z nich vzešla čtveřice soutěžících, kteří i přes nepřízeň osudu či epidemiologické situace mohli poměřit síly s biology z celého světa.

Bohužel ani Mezinárodní biologická olympiáda nebyla ušetřena vlivu koronaviru. Dle původního plánu se měla konat v červenci v japonském městě „proslulém“ svržením druhé atomové

bomby – Nagasaki. V okamžiku, kdy došlo k odložení Letních olympijských her 2020, bylo jasné, že ani biologové do Japonska nepoletí. Opět navzdory situaci, která vybízela spíše k rezignaci než k další aktivitě, se organizátoři Mezinárodní biologické olympiády rozhodli úlohy urychleně přepracovat do takové podoby, aby se klání mohlo uskutečnit alespoň v elektronické podobě, byť tím bylo jasné, že bude ochuzeno nejen o praktické úlohy, ale i o veškerý multikulturní společenský kontakt a neopakovatelnou přátelskou atmosféru, která na soutěži vždy panuje.

V srpnu tedy česká delegace, vedená prof. Janem Černým, dr. Lenkou Libusovou a dr. Antonínem Reiterem, zamířila místo do země vycházejícího slunce k severu. Ani to nebylo příliš dlouhé cestování – jen do Krkonoš na Patejdlovu boudu. Tam mentoři přeložili testy i úlohy do českého jazyka a soutěžící se pak s nimi dva dny usilovně

potýkali. Testových otázek byla téměř stovka a řešily se ve dvou tříhodinových blocích. Dále na účastníky čekala jedna počítačová úloha z bioinformatiky a jedna rozsáhlá úloha, která kombinovala buněčnou a vývojovou biologii s fyziologií. Čeští studenti se nezalekli, nýbrž statečně vyplnili vše, co dokázali, a úspěch se dostavil. V soutěži IBO Challenge 2020 získala Česká republika čtyři medaile (zlaté medaile si z této akce odnáší zhruba 10 % nejlepších, stříbrné dalších 20 % a bronzové 30 % účastníků):

Jiří Janoušek zlatou medaili, Ondřej Pelánek stříbrnou medaili, Tereza Maxerová a Jan Tulis bronzové medaile.

Tento výsledek je při účasti 196 studentů ze 49 zemí světa opravdickým úspěchem. Zlaté medaile si tradičně odnášejí soutěžící z asijských zemí, USA, Ruska a Německa. Další evropské země získávají nejcennější kov vždy pouze jednou za několik let. Naši fakultu zároveň může těšit, že nositel zлата se v tomto akademickém roce stane naším studentem.

Do budoucna nezbyvá než držet palce, aby MŠMT navzdory pandemii koronaviru i zhoršené ekonomické situaci ocenilo důležitost soutěží v motivaci a výchově budoucích přírodovědců tím, že soutěže vyhlásí a finančně podpoří. ●

Více informací získáte naskenováním QR kódu.



Cena pro „ženu ve vědě“

Vědkyně z katedry zoologie získala prestižní ocenění

Českého vydání mezinárodního projektu L'Oréal UNESCO Pro ženy ve vědě se letos zúčastnilo 50 vědkyň, které splnily podmínku věku do 40 let a dosažení titulu Ph.D. ve vědeckých oblastech. Do červencového semifinále, v němž odborná porota složená ze zástupců Akademie věd ČR a České komise pro UNESCO posuzovala jednotlivé projekty, jich postoupilo 13. Ve dvoukolovém hlasování porota vybrala tři vítězky. Jednou z nich byla i Zuzana Musilová z katedry zoologie.

Zuzana Musilová pracuje v týmu, jenž se zabývá zrakem ryb, konkrétně genetikou, která je spojena s vnímáním barev. Hlavním předmětem zájmu jsou zejména adaptace a modifikace zraku, které se v evoluci vyvinuly v různých vodních prostředích. Před časem objevili unikátní zrakový systém, který mají hlubokomořské ryby, a který posouvá znalosti toho, čeho je zrak u obratlovců



Foto: Luboš Wišniaczkí

schopen. Aktuálně pracují na lepším pochopení toho, jak vlastně hlubokomořské ryby svůj svět vnímají.

Obratlovci, tedy ryby i člověk, mají společnou genetickou podstatu zraku. Při nedávném studiu genů zodpovědných

za adaptace zraku ryb v hlubokých kráterových jezerech se zjistilo, že se uplatňují stejné geny, které se podílejí na problémech s nitroočním tlakem při zeleném zákalu u lidí. Pochopit funkci těchto genů by tedy mohlo být do budoucna užitečné i pro nás. ●

European Geography Olympiad 2020

Místo výpravy do Turecka si letos mladí geografové zasoutěžili on-line

JAKUB JELEN

Ačkoliv byla prezenční mezinárodní zeměpisná olympiáda (iGeo), která měla letos proběhnout v Turecku, přesunuta na rok 2021, nezůstali nakonec vítězové domácí Zeměpisné olympiády bez mezinárodní soutěže. V polovině června bylo totiž Česko přizváno do online Evropské zeměpisné olympiády (EGEO). Organizující zemí se stalo Srbsko a zúčastnit se mohli tři soutěžící ve věku od 12 do 15 let (junioři) a další tři ve věku od 16 do 19 let (senioři).

Samotná soutěž proběhla v sobotu 29. 8. 2020 přes platformu MS Teams

ve třech částech (praktická část nahrazující práci v terénu, multimediální test a písemný test). V kategorii juniorů soutěžilo deset, v kategorii seniorů pak 14 zemí. Pravidlem mezinárodních soutěží je, že nejsou rozděleny pouze tři medaile, ale o počtu a rozdělení medailí rozhoduje organizační výbor. Tentokrát byly medaile rozděleny tak, aby každý stát získal aspoň jednu.

V juniorské kategorii bylo rozděleno 22 medailí, z nichž dvě bronzové a jedna stříbrná putují k českým zástupcům. Mezi národy obsadilo

Česko třetí místo za Ruskem a Litvou. V kategorii seniorů čeští soutěžící získali dvě stříbrné medaile a jednu bronzovou. V pořadí národů opět jasně dominovali Litva a Rusko, Česko drželo přední pozice společně s pořadajícím Srbskem.

Poděkování patří všem organizátorům české Zeměpisné olympiády, kteří uspořádali národní postupová kola, díky čemuž bylo možné zástupce na mezinárodní soutěž vyslat. Dále pak Geografické sekci a Přírodovědecké fakultě UK za podporu soutěže. ●

Dáma v nejlepších letech

120 let je pro
botanickou zahradu
věkem ideální zralosti

LUBOMÍR HROUDA

◀ **Pohled na skleníky a geograficky členěnou letní expozici venkovní subtropické květeny.** Foto archiv Botanické zahrady UK

Uplynulo již více než století od chvíle, kdy byl dokončen přesun rostlin z bývalé Univerzitní botanické zahrady na Smíchově do dnešní lokality Na Slupi: ke kolaudaci nové zahrady došlo v roce 1900. Na Slupi ovšem nebyla žádná „zelená louka“. Pozemek koupil již roku 1842 kníže Rohan pro Společenskou zahradu, v níž poté bujel parkový a výstavnický život. Stáří nejstarších stromů se proto odhaduje na 140–150 let. Jde zejména o lapinu jasanolistou (*Pterocarya fraxinifolia*) uprostřed dolních expozic před skleníkem, ale i o některé mohutné duby či trpasličí samčí strom jinanu (*Ginkgo biloba* ‚Praga‘), přezdívaný Goethovo ginkgo (pro velkého básníka bylo ginkgo symbolem přátelství a věnoval mu jednu ze svých básní).

Nebudeme se zde dlouze zabývat historií, některé věci je ale nutné zmínit. Třeba fakt, že zahrada byla od počátku rozdělena vejpůl: na německou a českou část, stejně jako Karlo-Ferdinandova univerzita. A to až do května 1945! Obě části měly své skleníky a další identické expozice, nakonec každá měla svůj zahradnický (rovněž identický) bytový domek – česká Na Slupi 16 (dnešní ředitelství BZ) a německá Benátská 4 (dnešní klub Mrtvá ryba a školka Rybička). Německé skleníky vzaly za své 14. února 1945 při omylném americkém náletu na Prahu (společně s kostelem v Emauzích) a už nikdy nebyly obnoveny,

▶ **Skleníky horní, německé části zahrady zasáhly v únoru 1945 americké bomby. Po spojení zahrady o pár měsíců později již nebyly obnoveny. Foto kol. roku 1905.** *Ždroj Archiv HL města Prahy*

české získaly několika rekonstrukcemi dnešní podobu. Podrobně (a velmi zdařile) je minulost zahrady zachycena v knize Univerzitní botanické zahrady v Praze v letech 1775–1945, a my se proto raději budeme zabývat živou přítomností.

AKTUÁLNÍ CÍLE

Cílů zahrady je celá řada, především však učit, učit, učit (studentstvo všech stupňů). A samozřejmě být vzděláním i potěchou pro kulturní veřejnost. Ovšem jsme „research university“, a proto se i zahrada musí významně podílet na výzkumech, zejména ve vegetační ekologii a populační biologii. Kde jinde dochází k tolika obvyklým i neobvyklým vzájemným interakcím? A jsme fakultní: takže nezanedbáváme ani výzkum a propagaci „živoků“, geologii (geopark), rostlinnou fytochemii (přečtete si mnohé cedulky) a v první řadě ochranu přírody.

STARÉ A NOVÉ

Rodinným stříbrem zahrady je expozice zvaná Středoevropská květena ve vstupní části zahrady podél skleníků až k budově Benátská 2, kde sídlí katedra botaniky a Ústav pro životní prostředí. Dolní část pod rozložitou lapinou se nazývá Háj, horní velká „skalka“ s umě-

lou jeskyní Karlštejn. Ta byla zbudována ze 40 vagonů hlubočepského vápence v roce 1904. Název „Středoevropská“ je trochu zavádějící: ve skutečnosti je tomu tak, že původně šlo o expozici Československá květena, ale po rozdělení státu to působilo poněkud podivně, a tak byl zvolen neutrální termín, ačkoliv slovenských druhů je tam skoro polovina.

Současná podoba většiny ostatních expozic vznikala od „devadesátek“. Doporučeníhodné jsou Vodní a bahenní rostliny na poslední terase nebo Píščina za budovou Benátská 2, v části zvané obvykle „Biologie“, protože v padesátých letech zde bylo oddělení morfologie a biologie rostlin. Ale téměř vše ostatní se změnilo.

Hodně věcí se seběhlo zejména v posledních pěti letech. Proč zrovna tehdy? Inu, koncem roku 2015 vyšel po mnoha letech průvodce po zahradě, který měl dokumentovat status quo a platit delší dobu. Ale „kytky“ jsou objekty vrtošivé, tak trochu hynou a množí se, jak samy chtějí. A u lidí je tomu zrovna tak: najednou se začaly rodit nápady a po nich expozice. A s těmi bychom se zde měli krátce seznámit.



SKLENÍK

Začneme skleníkem: v rekonstruované podobě je mu již přes 20 let, ale srovnáme-li jeho popis v průvodci se současným stavem, téměř nezůstal kámen na kameni. Cykasový skleník byl přeměněn na koncepční skleník obsahující staré evoluční skupiny. Najdeme zde ovšem zástupce všech skupin výtrusných cévnatých včetně tropických stromových kapradin, exotickou rostlinu prutovku nahou (*Psilotum nudum*) i nejstarobylější jehličnany z čeledi *Araucariaceae*, dominující na jižní polokouli.

Sukulentní expozice se rozvíjejí posledních 10 let a neskromně je možno říci, že představují asi nejmodernější část skleníku. Vedle zachování „výukové“ expozice hlavních sukulentů z čeledi *Cactaceae*, *Aizoaceae*, *Euphorbiaceae* a dalších upoutají pozornost zejména geografické expozice polopouštních a pouštních tropických formací: (1) Jihoamerická Castinga a Chaco, (2) Jihoafrický Namaqualand a Namibie, (3) Neprobádaná východní

Afrika, (4) Malé Karoo, (5) Jihovýchodní horská Afrika, a to vesměs s dominantami těchto rostlinných formací.

V tropickém skleníku s asymetricky posazeným dominantním jezírkem s *Victoria cruziana* se na první pohled nezměnilo mnoho. Ale prošel rovněž geografickou restrukturalizací tak, aby byly společně reprezentovány rostliny deštných lesů západní Afriky, vlhkého Madagaskaru, tropy jihovýchodní Asie a Střední a Jižní Ameriky. A skleník má zvenčí i svou opravdu „výkladní skříň“ v podobě masožravek za sklem, kde můžeme vidět jak rašeliništní rosnatky, tak špirlice nebo sukulentní tučnice.

POD OTEVŘENÝM NEBEM

Letního návštěvníka jistě zaujme „přenosná“ expozice subtropických rostlin v parteru zahrady. I ona je v novém hávu geografických částí a brzy snad i na písčném podloží (zatím je ho polovina), kde se s rostlinami velmi dobře manipuluje. Bonusem je trvalá venkovní expozice subtropických květen. Ta vznikla náhodou před 15 lety, kdy se roztrhl



sud pod cedrem himálajským (*Cedrus deodara*), který byl na zimu pravidelně převážen do skleníku, a nezbylo než mu dát na vybranou: buď zakoření a přežije, nebo zahyne. A jaký je to dnes pěkný strom, i s lavičkou ve svém stínu!

A protože podnebí je v Praze opravdu mírnější, pojďme si představit výčet těchto v posledních třech letech zřízených expozic: (1) Austrálie – temperát Nového Zélandu až kontinentální Austrálie, (2) Jižní Amerika – Patagonie a vysokohoří Chile a Argentiny, (3) Severní Amerika – pouště jihozápadu USA, (4) Asie – subtropické lesy Japonska a Tchaj-wanu, (5) Afrika – Dračí hory, (6) Evropa – západní Středozeří. Skoro dost, nemyslíte?

◀ Povalový chodník se vine nad novou expozicí, která je věnována květeně rašelinišť a slatinišť. Foto Petr Jan Juračka



◀ **I tropický skleník prošel v nedávné době nepřilíhš nápadnou úpravou, která upřednostňuje rostliny z podobných biotopů světa.** Foto Petr Jan Juračka

Výkladní skříňi rekonstrukce venkovních expozic se chce stát nově zbudovaná expozice květeny rašelinišť a slatinišť, která bude slavnostně otevřena v rámci „Zahradní slavnosti“ ke 120 letům zahrady. Hlavní cedule v novém hávu ještě není, tak se jí musíme věnovat trochu podrobněji. Pro takovou expozici je nejdůležitější půda a voda a tomu byla věnována obzvláštní pozornost: slatina byla získána ze stavebních prací významné polabské slatinné rezervace Hrabanov, a rostlinný pokryv je proto směřován k zachycení polabských slatin jako celku. Jde o biotop, který socialistické zemědělství a meliorace téměř vymýtily. Rašelinišť je u nás více, přesto jsme se zaměřili na spřátelené Třeboňsko. Jak půda, tak rostlinstvo pochází většinou z přechodových rašelinišť této oblasti. A protože v rašelinných rezervacích je obvyklé mít návštěvnický povalový chodník, máme ho také. A bytelný!

SKALKY

Zcela byla rekonstruována vedlejší Hadcová skalka včetně nového kamene. Hadcových specialistů není mnoho, a tak hostí i obyčejné rostliny. V současnosti na ní probíhá záchranný program endemické kuřičky hadcové (*Minuartia smejkali*).

Karpatské skalce se dříve říkalo Stará německá skalka, protože leží v bývalé „německé“ části zahrady. Zarůstající bylinkovou skalku s dřevinnými exoty jsme prosvětlili a vybudovali dva nové

▶ **Skalek je v zahradě celá řada, jedna zajímavější než druhá.** Foto Tomáš Koubek

pahorky z vápence a žuly, abychom mohli demonstrovat alpskou vegetaci; a ta je v mělká alpské půdě velmi závislá na podkladu a jeho pH.

A poslední – nově je vyřešen design expozice Užité rostliny, kde se setkáme s léčivkami, potravinami, olejninami, textilními rostlinami a v neposlední řadě jedovatými rostlinami. A všechny mají informační cedulky a mnohá doplnění, nalezitelná přes QR kód v mobilních telefonech!

CO SE CHYSTÁ?

Skleník je už téměř hotov, ale v zahradě samotné pracujeme ve spolupráci

s vyučujícími na katedře botaniky na novém pojetí expozice Fylogenetický systém cévnatých, namísto staré expozice rašeliny vybudujeme expozici Evropské kapradiny a mechorosty a v zadní části zahrady v oblasti bývalého Velkého alpina zakládáme Balkánskou vegetaci.

Nyní už zbývá jen zbytečně neotálet a vstoupit. ●

Spoustu dalších informací najdete na webových stránkách www.bz-uk.cz.

AUTOR PRACUJE NA KATEDŘE BOTANIKY
A V BOTANICKÉ ZAHRADĚ





Co nám prozradí rostliny v zahradě?

Pro jednu vědní disciplínu je botanická zahrada ideálním místem

TOMÁŠ KOUBEK

Kdo v posledním roce zavítal do Botanické zahrady UK, mohl si všimnout barevných bužirek připevněných na mnoha rostlinách a skupinky lidí, která tu chodí s metrem a papíry a po celý den vykřikuje věci jako: „Červená *Betonica* 37, 36, 5, 6, kvete.“ Jde o výzkum fenologie a probíhá tu již potřetí s cílem najít společné vzorce růstu našich původních bylin. Mimochodem označit rostlinu není zas tak snadné – značky nesmí rostlinu škrtit, nesmí spadnout a hlavně nesmí

lákat děti, aby si je odnesly, což se nám v minulosti u větších štítků dělo. Zkrátka i věda pod okny naší univerzity má svá úskalí, výsledky ale stojí za to.

KOHO TO NAPADLO?

Fenologie, tedy věda o tom, jak se životní projevy organismů mění v čase, je oblíbená už hodně dlouho. Lidi vždy zajímalo, kdy vyketou třešně, přiletí ptáci a kdy dozraje obilí. Když začaly vznikat botanické zahrady, stačilo už

botanikovi jen vyjít před dům. Některé zahrady v Anglii a USA zasadily na mnoha místech stejné druhy a kultivary stromů, aby jejich sledování byla lépe srovnatelná. Taková sledování se provádějí už několik set let a u nás je dělá třeba i ČHMÚ. Aby ale byla měření rychlá, většinou se zaznamenávají jen snadno viditelné jevy – rašení listů a květů a vznik plodů nebo opad listů. U stromů to stačí, ale nedřevnaté byliny rostou každý rok celé znovu, a omezit se

◀ **Fenologické značky vypadají celkem nenápadně, nenechavcům bohužel vůbec nemusí dojít, že zde probíhá důležité měření.** Foto Tomáš Koubek

na začátek a konec růstu je proto velké zjednodušení. Měřit desítky druhů bylin v průběhu celé sezóny je tedy překvapivě docela novinka.

Botanická zahrada je nepochybně hlavně živoucí sbírkou, kde se dají naučit naše i cizokrajné druhy. Jak si v ní ale představit opravdovou vědeckou práci? Přístupy se rodily zvolna od počátku milénia. Mark van Kleunen z Bernu dostal například nápad, že by různé zahrady mohly sledovat, jestli hmyz okusuje v zahradách více cizí, nebo původní druhy. Zajímavý postřeh náleží též profesorovi Tomáši Herbenovi – povšíml si, že každý druh bylo třeba různě plít – některý dvakrát ročně a jiné vůbec. Na jeho popud dala zahradnice Zuzana Nováková dohromady data o množení téměř 1000 druhů. Na nich se mimo jiné ukázalo, že druhy, které se množí spíše semeny, zanedbávají růst výhonků a naopak. Tyto a další studie nás tehdy přivedly k měření fenologie.

Zahrada má pro účely této vědy optimální podmínky. Rostliny jsou tu pěstovány v příhodných podmínkách, tedy lesní druhy ve stínu stromů a teplomilné druhy na sluníčku mezi kameny. Hlavní výhoda je ale v tom, že srážky i teploty jsou všude v podstatě stejné, takže tím odpadá problém se srovnatelností lokalit různých druhů. Je známé, že fenologie rostlin je ovlivňována i délkou dne a srážkami, ale hlavní je vždycky teplota. V době globální klimatické

▶ **Měření vyžaduje značnou pečlivost, jen tak přináší důležitá data.** Foto Tomáš Koubek

změny se fenologie v zahradách stává důležitou disciplínou – v současnosti například běží velký mezinárodní projekt PhenObs.

CO JSME ZJISTILI?

První měření v roce 2012 probíhala jen u 40 druhů, ale zato jednou týdně, abychom získali data o tvaru růstové křivky, která má tvar písmene S. Z takové křivky jde zjistit největší rychlost růstu a hlavně časový posun v sezóně. Vymysleli jsme asi 6 parametrů, kvůli čemuž jsme spoustu času ztratili zbytečně. Co se může zdát pro jeden druh jako dobrý nápad, je u jiných rostlin problém. Počet listů jahody se spočítá snadno, ale u šateru latnatého strávíte počítáním listů mládí.

I přesto byly výsledky dost zajímavé. Už tehdy se ukázalo, že časné druhy dovedou růst opravdu rychle, ale najdou se mezi nimi i lenoši. Sněženka vypadá, že vykvete rychle, ale když ji budete sledovat celé předjaří, zjistíte, že si dává načas. To taková kyčelnice dlouho není vidět, ale jak jednou vyrazí ze země, je venku rychleji, než stihne sněženka dorůst do své maximální výšky. Naproti



tomu druhy pozdní prostě musí růst průběžně a pomalu. Neexistuje druh, který by začal až v pozdním létě a do konce roku to stihl – kromě toho, že je sucho, je totiž moc velké nebezpečí, že přijdou časně podzimní mrazíky a na kvetení vůbec nedojde.

O pár let později měřila už lépe naše studentka Lin Huang celých 381 druhů rostlin. Její výsledky například ukázaly, že čas růstu a jeho rychlost jsou podobné pro celé čeledi rostlin. Jednoděložné rostliny s hlízkami a cibulkami jsou časné a rychlé, kdežto třeba velké ostřice jsou vždycky pomalé. Rekordmanky jsou pak kapradiny, které se nenápadně připravují už v předchozím roce a na jaře se jen rozbalí. Také biotop rostlin má na jejich fenologii vliv. Rostliny z lesů mohou buď vyrazit před olistěním stromů, nebo i pomalu přirůstat přes celé léto. Naproti tomu na vlhkých loukách je to boj – kdo nevyroste včas a dost vysoko, nemá šanci. Tamější byliny mají proto růstovou křivku všechny stejnou.

A MĚŘENÍ POKRAČUJE...

Letos měříme „jen“ 250 druhů, ale kromě toho máme v zahradě také měřiče teploty, abychom zjistili, které druhy na ni opravdu reagují a které ne. Také se snažíme zjistit, jak velký vliv má příprava v předchozím roce – existují druhy, které mají v zemi celou rostlinu i s květy hotovou na příští rok už v době, kdy rostlina odkvétá. Kromě toho nás také zajímá vliv velikosti genomu, protože rostliny s velkými genomy nemohou kvůli pomalému kopírování DNA růst rychle, takže se uchylují k předčasné přípravě a na jaře už buňky jen nafouknou vodou. Každopádně je skvělé, že naše botanická zahrada má tak velkou sbírku původních rostlin, protože díky tomu můžeme objevovat dosud skryté zákonitosti jejich růstu. ●

AUTOR PRACUJE NA KATEDŘE BOTANIKY

Zázraky sukulentní říše

Sbírka sukulentů v botanické zahradě je nejrozsáhlejší v České republice

TOMÁŠ PROCHÁZKA

Skleníkové sbírky a expozice v naší zahradě byly již v minulosti významné množstvím sukulentních druhů v nich zastoupených. Cíleno bylo tehdy především na kaktusy. Největší rozšiřování sbírek započalo v 50. letech, nicméně některé exempláře kaktusů pocházejí už od slavného cestovatele, botanika a etnografa A. V. Friče, tedy zhruba z počátku dvacátého století. Z předchozích odpovědných zahradníků, kteří se významněji podíleli na rozvoji sukulentních sbírek, jmenujme kaktusářské osobnosti, jako byl např. Rudolf Šubík (v BZ působil v letech 1941–1983) či Jaroslav Ullmann (v BZ 1990–2008).

NOVĚ POJATÉ EXPOZICE

Evidenční záznamy v xerických sekcích obsahují k letošnímu roku něco kolem šesti tisíc záznamů a jen za posledních pět let jich přibýlo něco kolem osmi set, sbírka se tedy stále rozrůstá. Bez přehánění lze proto říct, že naše sukulentní sbírky jsou momentálně v rámci ČR vůbec nejrozsáhlejší. Pouhé množství a krása jednotlivých rostlin samozřejmě nejsou všechno. Univerzitní sbírky a expozice by měly mít i nějakou přidanou hodnotu.

Za tu lze v první řadě považovat současný cíl rozšiřovat sbírky téměř výhradně o rostliny s dobře dokumentovaným genetickým původem, tedy především o výpěstky z přírodních sběrů nebo z osvědčených zdrojů. Pouze takové rostliny mohou posloužit k serióznímu vědeckému výzkumu, případně jako zdroj pro obnovu či záchranu přírodních populací cílových druhů. Druhým, neméně důležitým faktem je, že



▲ *Melocactus matanzanus*, v přírodě kriticky ohrožený druh, roste na severu Kuby, poblíž města Matanzas ve stejnojmenné provincii. Na lokalitě přežívá pouhých pár set jedinců. Druh sám o sobě je však takovým paradoxem moderní doby – v holandských velkopěstírnách je množen po statisících a distribuován je do hobbymarketů celého světa. Tato rostlina je tedy vlastně pro budoucí generace zachráněna. Foto Petr Jan Juračka

jme expozice přebudovali z čistě systematických na celky laděné geograficky.

K letošnímu roku tedy většina expozic představuje poměrně komplexní ukázky exotických biotopů, kde jsou dominantní složkou vegetace právě sukulenty. Komplexní znamená mimo jiné to, že zde kromě sukulentů najdete ve stále větším množství i další obvykle opomíjené suchomilné rostliny, jako jsou např. cibuloviny, xerofytní keřky, traviny, ale naopak i zajímavosti, jako je

několik suchomilných jehličnanů nebo prehistorická welwitschie. Do čistě kaktusových expozic pronikají další sukulenty a xerofyty z prezentovaných oblastí.

SKALKY

Většina expozic má skalkový charakter a důraz proto klademe i na věrohodnost použitých hornin. Pro představu o tom, do jakých krajů může návštěvník prostřednictvím našich expozic nahlédnout, jmenujme alespoň následující dílčí expozice. Jihoafrickou

oblast, extrémně bohatou na endemické druhy sukulentů, reprezentují zasklené vitríny s oddělenými částmi věnovanými Namaqualandu, Namibii a Malému Karoo (v plném růstu a kvetoucí především v průběhu našeho podzimu a zimy) a dále pak hornaté jihovýchodní Afriče (tzv. severní provincie a KwaZulu-Natal v JAR). Nejchladnomilnější druhy, včetně sukulentních, pocházející z nejvyšších poloh tzv. Dračích hor (Lesotho a opět jihoafrický KwaZulu-Natal), pěstujeme s úspěchem již několik let celoročně na venkovní skalce.

Zrcadlově ve druhém skleníku jsou to pak expozice stále zaměřené především na kaktusy, jako je vitřina mexická a naproti ní andská (v řadě postupně Chile, Peru, Bolívie a Argentina). V nejteplejší hale s úspěchem rostou za sklem extrémně teplomilné druhy z východu Brazílie a Paraguaye, velmi zajímavá a unikátní je kolekce

brazilských kaktusů „s čepičkou“ (tzv. cefáliem; např. rody *Melocactus*, *Arrojadoa*, *Coleocephalocereus* a *Discocactus*). Ve volné výsadbě jsou pak ke spatření desítky let staré exempláře sukulentů.

GIGANTI

Některé *pilosocereusy* nebo tzv. sloní noha (*Nolina recurvata*) z jihomexické části pomalu atakují strop skleníku ve výšce bezmála 10 metrů. Pravidelným řezem je nutné držet na uzdě i červenokvětou *Opuntia elatior* v karibské expozici či letité nepřijemně pichlavé *Alluaudia humbertii* v expozici jihozápadního Madagaskaru. V tropické východoafrické expozici bude pravděpodobně časem dominovat největší aloe světa, patřící dnes dokonce do samostatného rodu *Aloidendron*, a to *A. barberae*. V tuto chvíli je to „miminko“ s výškou kolem dvou metrů, a proto zde momentálně zaujme spíše kolekce vysoce

sukulentních tchyniných jazyků nebo do pozdního podzimu bohatě kvetoucí smrdutky (nejhojněji zástupci rodu *Stapelia*, *Desmidorchis* či *Orbea*).

Výhodou historické kontinuity našich sukulentních sbírek jsou velké a etablované exempláře zmíněné výše. Ty obvykle fungují i jako dominanty nově přebudovaných expozičních celků. Většina nověji vysázených rostlin však ukazuje svou krásu teprve v posledních letech. Příkladem budiž např. nejnovější, v červenci dokončená expozice ostrovních sukulentů z oblasti Karibiku a Galapág, kde rostou snad nejvzácnější sukulentů vůbec. Řada druhů, např. právě pocházejících z Galapázkého souostroví, je extrémně ohrožená samotnou miniaturní rozlohou areálu výskytu. Dalším faktorem definujícím jejich vzácnost je přísnost ochrany biotopu (která je samozřejmě na místě). Získat některé exempláře pro tuto expozici trvalo i několik let. Některé z vystavených rostlin jsou naše vlastní semenáče vyseté „teprve“ kolem roku 2010 (především kaktusy nejsou žádní rychlíci, co se týče přírůstků). Četné volné prostory v této expozici stále čekají na doplnění, např. o druhy, které bychom mohli přivést v roce 2021 z plánované expedice na Kubu. ●

AUTOR PRACUJE JAKO KURÁTOR SKLENÍKOVÝCH EXPOZIC

◀ **Expozice Namaqualandu vytvořená na jaře 2019 a s typickými sukulentními zástupci, geofyty (*Oxalis*) i horninami typickými pro prezentovanou oblast. Křemenné výchozy mají v přírodě díky světelné odrazivosti nižší teplotu než okolní hornina, a proto bývají druhově nejbohatší. Během parného léta je každý stupeň dolů pro rostliny obrovským bonusem. Foto Tomáš Procházka**



Jeřáb sudetský (*Sorbus sudetica*) je vzácným krkonošským endemitem. Roste v karech v Česku i Polsku. Foto Petr Jan Juračka

Rostlinné mimořádnosti

Živoucí fosilie a další pozoruhodnosti evoluční a geografické

LUBOMÍR HROUDA

Mezi cca třemi tisíci rostlinami ve fakultní botanické zahradě bychom našli zvláštnosti habaděj. Ale zaměříme se jenom několika směry a podíváme se na význačné případy.

EVOLUČNĚ STAROBYLÉ SKUPINY

Tropické rostlinstvo obsahuje velký počet starobyklých druhů či skupin a najdeme ho samozřejmě ve vstupním skleníku. Mohutné cykasy, které zde rostou již více než 140 let, jsou ve druhohorách paleobotanicky doloženy z poloviny povrchu Země.

Obojímu pohlaví (jde o dvoudomé rostliny) bylo přisuzováno jméno nejčastěji pěstovaného druhu s dosti velkým

areálem v asijských tropech cykasu indického (*Cycas circinalis*).

Ukázalo se však, že samčí exemplář cykasu náleží k úplně jinému druhu, a to cykasu bezzubému (*Cycas edentata*), který byl popsán až v roce 1998. Tento druh má jiný tvar šupin samčích šištic, a navíc téměř celokrajné listy listových vějířů. Cykasy totiž tvoří šištice jen jednou za 5 až 10 let, takže je často nelze studovat „in natura“, a proto si rozdíl nikdo pořádně nevšiml. A tak se v našem skleníku (jako pravděpodobně i v dalších po světě) objevil nový druh cykasu.

Druhým případem budiž zvláštní rostlinka *Psilotum nudum*. Nevypadá ani jako

kapradina, ani jako přeslička, ani jako plavuň. Botanika ji ovšem někam zařadit musí, a tak patří do zvláštní skupiny kapradin a její charakter dobře vystihuje české jméno: prutovka nahá. A na rozdíl od výše zmíněných skupin kapradorostů nemá žádnou velkou historii, známa je nejdále ze třetihor. Ale jistě je to nejpodivnější rostlina v celé zahradě.

Jako rostlina tropických vlhkých skal roste v cykasovém skleníku, záhadou ovšem je, jak se tam vlastně dostala. V „devadesátkách“ jsme uvažovali o tom, zakoupit ji tzv. pro výuku, ale nikdy nebyly ani peníze, a možná ani vůle. A najednou se kolem roku 2005 objevila ve skleníku, v květináči pod tropickou

dřevinou. Zřejmě ji někdo přivezl s rostlinami z tropů, výtrusy přežijí všechno.

ROSTLINY NA HRANICI MOŽNOSTÍ

Příkladem za všechny může být hrachor hrachovitý (*Lathyrus pisiformis*). Už jeho české jméno připomíná hrachovitě zvličelé palisty. Doma je v bezlesí od Dálného východu po Rusko a pak jen na několika malých územích na západě, nejdále ve Slovenském krasu. A další rostou o 500 km dále u Dymokuru a u Mšeného-lázních. Jak se tam dostal, čert ví.

Na obou místech trpí kompeticí travin i dřevin a semen tvoří málo, v jednom případě už asi žádná. Zatímco koniklece nebo horské lomikameny ničí hlavně člověk rýpač, tuto neméně hezkou rostlinu ničí konkurence. Jde tedy o pravý kriticky ohrožený druh, s nímž si ovšem příliš nevíme rady. Nejvíc semen tak tvoří tady u nás v zahradě.

ENDEMITY

Rostou na malém území a nikde jinde. Přírodovědecky je endemit pochopitelný spíše ve smyslu jasného území – krkonošský nebo tatranský. Ale v zahradě pečujeme i o české „státní“ endemity. Roste jich tu několik desítek a my se zastavíme u dvou, které mají geografickou příslušnost v názvu.

Jeřáb sudetský (*Sorbus sudetica*) je vzácným endemitem v karech na obou stranách Krkonoš. Je to hybridogenní druh, který vznikl na konci dob ledových zkřížením dvou zcela jinak vypadajících jeřábů – jeřábu muku (*Sorbus aria*), dnes teplomilného keře, a jeřábu mišpulky (*Sorbus chamaemespilus*), dnes polé-

► **Prutovka nahá (*Psilotum nudum*) byla pro systematickou botaniku docela oříšek, jde totiž o kapradinu dost neobvyklého vzhledu.** Foto Shutterstock.com

havého keře v pásmu kleče. Ovšem v Tatrách a Alpách, nikoli v Krkonoších. Jejich potomek si našel v Krkonoších niku, v níž přežívá a je schopen tvorby semen. Je nejstarším krkonošským endemitem, popsáným již v roce 1834. Autor mu říkal hrušeň sudetská, asi proto, že jeho malvice je taková „mikrohruška“.

To hvozdík moravský má mnohem kratší historii, jakkoliv jistě vznikl v podobných postglaciálních dobách. A dlouhou dobu nebyl rozlišen: je to blízký příbuzný hvozdíku sivého (*Dianthus gratianopolitanus*), který roste od severního Španělska až po západní Čechy, jeho konečnou je Bezděz. Dlouho byla hranicí jihozápadní Morava, ale ukázalo se, že moravské (a přilehlé rakouské) populace jsou jiný druh.

ŽIVOUcí FOSILIE

A zpátky k nahosemenným, tentokrát k jehličnanům, a minimálně do třetihor. S trochou básnické licence jsou živoucí fosilie druhy, které byly napřed rozoznány jako zkameněliny a teprve později objeveny jako živé rostliny. Příběh našich je dvojitý.

Metasekvoje čínská (*Metasequoia glyptostroboides*) roste na malém areálu ve střední Číně, kde byla poprvé sebrána v roce 1943. Ale již v roce 1941 byl vytvo-

řen rod *Metasequoia* pro fosilie nalezené v polovině 19. století na Špicberkách, a to pro druh *M. disticha*. Určení nového jehličnanu nebylo jisté až do roku 1948, kdy byl popsán a zařazen do již existujícího rodu *Metasequoia*. V paleobotanice i naší botanice se tedy stromy jmenují jinak, ale je velmi pravděpodobné, že jsou identické. Po vyřešení hádanky byla z Číny rozeslána semena do asi 50 botanických zahrad světa a tam vysazena. Takže víme, že našemu stromu v zahradě je akorát 71 let, stejně jako tomu v Průhonicích.

Druhá živoucí fosilie pochází z konce 20. století. Jde o druh wolemie vznešené (*Wollemia nobilis*). Objevil ji strážce národního parku Wollemi u Sydney David Noble v roce 1994. Určena byla až srovnáním se zkamenělinami starými 200 milionů let, tedy z druhohor. Z téže doby jsou doloženy další dlouhodobě známé rody blahočetovitých, nejstarší čeledi jehličnanů s centrem právě v australské oblasti. Přesto tato malá populace zcela unikala pozornosti. Dnes není ve sbírkách vzácností, protože její cena od roku 2005 klesla z milionu (!) asi na 2 000 Kč a kromě toho se dobře pěstuje. ●

AUTOR PRACUJE NA KATEDŘE BOTANIKY
A V BOTANICKÉ ZAHRADĚ





Fakultní geopark

Oblíbenou geologickou atrakci naleznete i v naší botanické zahradě

JAKUB TRUBAČ

Pokud se rádi touláte po českých krajích, mnohdy určitě zavítáte do míst, kde je z nějakého důvodu rozmístěna řada kamenů v různých geometrických sestavách. A někdy naopak zcela bez ladu skladu. Pokud hádáte, že se pravděpodobně jedná o geopark, máte pravdu.

ČESKO, GEOPARKŮ RÁJ

Co ale vlastně tento termín znamená? Heslo na Wikipedii říká toto: „Geopark je označení pro geologicky cenné území, kde jsou ve spolupráci s místními obyvateli a organizacemi (státními, neziskovými i soukromými) rozvíjeny aktivity na podporu rozvoje oblasti a podporu návštěvnosti a vzdělanosti. Nejedná se tedy pouze o čistě geovědní projekty, ty však často hrají dominantní roli. Vedle geologických objektů a jevů jsou důležitě-

té i další zajímavosti, jako jsou kulturní a ekologické fenomény, archeologické a historické památky.“

Geoparky jsou v současné době velký fenomén a řada obcí či krajů se „předhání“ v jejich tvorbě. Geoparkům se proto u nás daří obzvláště dobře. Napomáhá tomu i jeden prozaický důvod – žijeme v tzv. Českém masivu, který vznikl během variského vrásnění. Díky horotvorným procesům se vytvořila unikátní pestrá mozaika hornin. V dnešní době proto můžeme obdivovat skoro veškerou škálu vyvěřelých, metamorfovaných i sedimentárních hornin.

ČESKÝ MASIV

Jde o jednu z nejrozsáhlejších a nejzachovalejších oblastí evropského variského horstva, které bylo vyvrás-

něno v období od středního devonu do svrchního karbonu před 380 až 300 miliony let. Jeho vývoj byl spojen s kolizí prvohorních kontinentů Gondwany a Laurussie. Původně mohutné a několik tisíc metrů vysoké pohoří bylo v dalších etapách vývoje Země sníženo erozí. Proto dnes nalézáme pouze jeho zbytky, které jsou vzájemně izolované. Nachází se v prostoru mezi jižní Anglií a Českou republikou a na jih zasahují až na Pyrenejský poloostrov.

Na stavbě Českého masivu se podílejí horniny proterozoického a paleozoického stáří. Na nich spočívají jednotky tzv. platformního pokryvu. Jsou to sedimenty a produkty vulkanické činnosti, které se na konsolidovaném povrchu Českého masivu usazovaly po ukončení hlavní horotvorné činnosti od

◀ **V českých geoparcích se obvykle setkáme s bohatou nabídkou hornin různého původu a stáří. Výjimkou není ani ten fakultní.** Foto Petr Jan Juračka

svrchního karbonu v prvohorách až do dnešní doby. Na základě charakteru podobného původu a geologického vývoje horninového prostředí byl Český masiv rozdělen na několik jednotek: bohémikum, saxothuringikum, moldanubikum, moravosilezikum a platformní pokryv.

NÁŠ GEOPARK

Jelikož je horninová skladba Českého masivu relativně složitá, k jejímu lepšímu pochopení přispívají právě tyto parky. Je pochopitelné, že takové místo nemůže chybět ani na naší Přírodovědecké fakultě, konkrétně se nachází v Botanické zahradě PFF UK. Je zde umístěna stálá venkovní expozice hornin, které představují záznam geologického vývoje území Českého masivu za posledních přibližně 600 milionů let. Expozice přibližuje pohled na jedinečnou geologickou stavbu velké části České republiky.

Výstava obsahuje rozměrné vzorky vyvřelých, usazených a přeměněných hornin. Při vstupu do geologického parku jsou umístěny dva výukové panely, na nichž je prezentován stručný úvod do problematiky vzniku a vývoje planety Země, procesů deskové tektoniky, vzniku hornin a základů jejich klasifikace. Dále poskytují přehled vývoje života v geologické minulosti. Umístění exponátů vychází z regionálně geologického členění Českého masivu. Expozice je členěna do šesti sekcí, věnovaných geologickým jednotkám, které se nachází

▶ **Geopark v botanické zahradě byl otevřen roku 2010, i on tedy letos slaví kulaté výročí.** Foto Pavla Gürtlerová

na území ČR. Každý vzorek navíc ve své struktuře ukrývá určitý geologický proces, jako je například sedimentace, tavení, deformace nebo metamorfóza.

Ve vystavených exponátech je zakódována bohatá historie geologického vývoje hornin České republiky. Návštěvník tak bude mít možnost zhlédnout horniny vznikající např. při subdukci litosférických desek (granulit), kolizi kontinentů (pararuly), kolapsu horstev (slepence), usazování v mořích či jezerech (pískovce a opuky), doklady dávné sopečné aktivity (bazalt), horniny vzniklé ve velkých hloubkách (peridotity), nebo naopak na zemském povrchu (pískovce). Expozice obsahuje horniny známé, jako například granity (žuly), ale také méně známé (ale o to více zajímavé), jako například durbachyty nebo eklogity.

PRO ŠKOLY

Expozice může sloužit jako podpora při výuce geovědních disciplín na základních školách, gymnáziích i ostatních středních školách. Je vhodná jako doplněk výuky pro nižší ročníky

přírodovědně a technicky zaměřených vysokých škol. Pojetí geologického parku je pochopitelné a vhodné též pro zájemce z řad laické veřejnosti. Atraktivní prostory botanické zahrady a stálé geologické expozice přináší jedinečný pohled na neodlučitelné spojení živé a neživé přírody. Více se dozvíte na <https://www.parkgeo.cz/>

DO POČERNIC

Odborníci z naší fakulty se podíleli na realizaci celé řady geoparků. Pokud jste jejich fanoušky, určitě nevynechejte park v Dolních Počernicích. Z geologických zahrad v ČR patří tato k těm nejpestřejším a nejlépe okomentovaným. Sestává z 21 opravdu mimořádných kamenů. Komentář je psaný s myšlenkou nejen na rodiče a starší děti. Autoři pamatovali i na předškolní věk – nacházejí v kamenech tvary zvířat a pracují s nimi i v popiscích. Vylézt si na pecku konkrémentu a rozmáčknot si kousek brekcie potěší každého. ●

AUTOR PRACUJE NA ÚSTAVU GEOCHEMIE,
MINERALOGIE A NEROSTNÝCH ZDROJŮ



Od džungle k experimentům

Masožravé rostliny, podivné orchideje a genetické pokusy

JOSEF ŠONKA A RICHARD PAVLÍK

Procházíte-li nejvyšší terasou Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, narazíte na osamocený skleník, který není běžně přístupný veřejnosti, ačkoli na botanickou zahradu plynule navazuje malou brankou na konci strmého schodiště. Jedná se o skleník katedry experimentální biologie rostlin PŘF UK (dříve Fyziologie rostlin), jehož menší část spadá pod katedru botaniky PŘF UK.

TROCHA HISTORIE

Skleník byl postaven pro Ústav fyziologie rostlin německé části univerzity a to v období od května do listopadu roku 1898. Na skleník navazovala i vcelku rozsáhlá pokusná zahrada, jejíž část katedra experimentální biologie rostlin stále aktivně využívá. Vzhledem k současnému posunu těžiště pokusů z venkovních ploch do laboratoří byla zbylá část využita k vytvoření prostoru pro odpočinek a neformálnímu setkávání vědeckých pracovníků nebo jako příjemnější prostředí pro zkoušení studentů z vybraných předmětů.

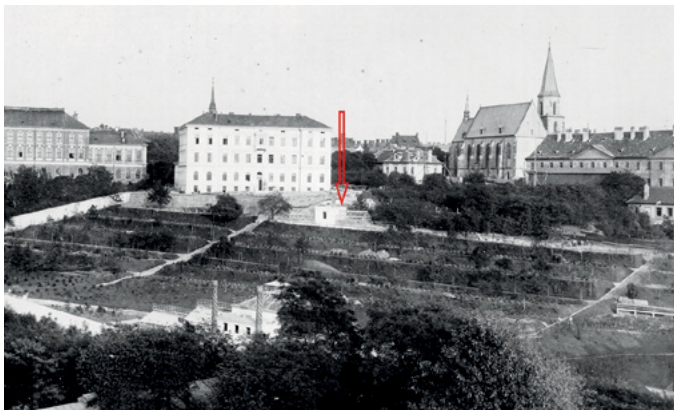
Od svého počátku slouží skleník jako experimentální plocha a prostor pro pěstování rostlin potřebných při výuce. Část skleníku byla vyhrazena pro shromažďování rostlin se zajímavými ekofyziologickými adaptacemi. I proto dnes významnou část sbírky tvoří masožravé rostliny. Za rozmach této části sbírky se v padesátých letech zasadil zdejší zahradník Jaroslav Oplt.

„MASOŽRAVKY“ A ORCHIDEJE

Masožravost se u rostlin vyvinula jako adaptace na nedostatek živin v prostředí (zejména prvků dusíku a fosforu) a umožnila jim osídlit nehostinné oblasti, ve kterých si tolik nekonkurují s ostatními rostlinami. Způsobů lapání kořisti



Nektar lákající kořist do nitra láčky může obsahovat „omamný“ alkaloid koniin (*Sarracenia flava*).
Foto Josef Šonka



▲ Pohled na tehdejší německou část botanické zahrady kol. roku 1905. V pozadí budovy Viničná 7 a 5 a kostel sv. Apolináře. Šipka označuje polohu skleníku. Zdroj Archiv HL. m. Prahy



▲ Mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*). Při podráždění citlivých chloupků uvnitř pasti dojde k rychlému sevření čelistí. Foto Shutterstock.com

(hmyzu a jiných drobných živočichů) se během evoluce vyvinulo několik. Základní rozdělení může být na aktivní a pasivní lovce. Mezi aktivní lovce, vykonávající pro polapení kořisti pohyb, patří například již Darwinem obdivovaná mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*). Vedle nich pasivní lovci pouze vyčkávají, až kořist v jejich důmyslně utvořených pastech sama najde záhubu. Masožravé rostliny jsou natolik zajímavé, že je jim věnována stejnojmenná semestrální přednáška.

Mezi další rostliny, které lze ve skleníku zhlédnout, patří orchideje. Tyto

rostliny, často obdivované pro rozličnost barev a tvarů svých květů, jsou v mnoha ohledech unikátní. Některé orchideje dokážou například svými květy věrně imitovat pohlavní partnery svých opylovačů, na které jsou úzce vázané. Svět orchidejí mohou studenti lépe poznat na přednášce Biologie orchidejí.

GM ROSTLINY

Ve sbírce se nalézá i mnoho rostlin s jinými pozoruhodnými adaptacemi, jako je například myrmekofilie (mutualistický vztah s mravenci) nebo speciální „korálovité“ kořeny cykasů pro soužití se

sinicemi, které jim pomáhají s příjmem dusíku. S těmito a mnoha dalšími rostlinami se mohou studenti seznámit v rámci přednášky Základy zahradnictví, kde se mimo jiné naučí praktickým zahradnickým dovednostem, jako je řízkování a roubování.

Nedílnou součástí skleníku je experimentální křídlo, které disponuje akreditací pro práci s GM (geneticky modifikovanými) rostlinami. Díky genetické manipulaci mohou vědci zjišťovat funkci různých genů, potažmo proteinů. Využití těchto znalostí může například urychlit šlechtění rostlin v toleranci ke klimatickým změnám. Vzhledem k narůstajícím potřebám lidské společnosti mohou být GM rostliny důležitým krokem v zajišťování obživy. Ucelenější vhled do problematiky mohou posluchači získat v rámci přednášky Biotechnologie a genové inženýrství rostlin. Až půjdete příště okolo našeho osamoceneného skleníku a budete zvědavě nahlížet přes sklo, doufáme, že jsme vám tímto příspěvkem malinko poodhalili tajemství, jež se skrývá uvnitř. ●



Pokusná plocha skleníku s probíhajícími experimenty.
Foto Richard Pavlík

AUTOŘI PRACUJÍ NA KATEDŘE
EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE ROSTLIN

Kdopak to tu bydlí?

Unikátní rostlinná sestava přitahuje mnoho (ne)obvyklých živočišných druhů

ONDŘEJ SEDLÁČEK,
PETR ŠÍPEK



Dlouhozobka svízelová (*Macroglossum stellatarum*) patří mezi lišajovité motýly s denní aktivitou. Kvůli svému vzhledu a způsobu přijímání potravy už zamotala hlavu leckterému pozorovateli. Foto Petr Šípek

MOTÝLI, VČELY A ROZKLADAČI

Botanická zahrada Na Slupi poskytuje útočiště řadě druhů bezobratlých živočichů. Kvetoucí rostliny lákají mnohé druhy hmyzu: můžeme tu pozorovat běžné denní motýly, jako například bělásky řepkové či babočky paví oko a v poslední době i tažné babočky bodlákové. Potkáme zde ale i oba druhy našich relativně vzácných otakárků. Návštěvníky upoutá i náš nejběžnější druh denního lišaje, dlouhozobka svízelová, která patří mezi nejobratnější letce v hmyzí říši. Podobně jako jihoameričtí kolibříci, se kterými bývá občas zaměňována, totiž dokáže dlouhozobka sát nektar za letu.

Mezi další časté návštěvníky květů patří různé druhy včel. Kromě včely medonosné se zde vyskytuje i řada samotářských včel. Na jaře zde tak můžeme pozorovat pískorypky, zednice či čalounice. Mezi nápadné druhy patří pelonosky hluchavkové, které sbírají nektar z hluchavkovitých rostlin a jarních cibulovin, jako jsou puškinie či hyacintovce. Dalším nápadným druhem je největší evropská včela, tmavě modře zbarvená drvodělka fialová, která se do Prahy přistěhovala přibližně před deseti lety. Výčet opylovačů bychom měli uzavřít zástupci dvoukřídlého hmyzu – pestřenkami a dlouhosokami.

Rozkládající se organická hmota (mrtvé dřevo, hrabanka či komposty) hostí celou řadu rozkladačů, jako jsou stínky, mnohonožky a larvy zlatohlávků. V červnu a červenci lze v zahradě potkat i saproxylofágní brouky, zákonem chráněné nosorožky kapucínky a roháče obecné. Zatímco larvy nosorožků se vyvíjejí v kompostu přilehlých zahrad a pozemků UK, dospělci roháčů žijí v nedalekých pražských parcích a do zahrady zabloudí spíše náhodou.

OPEŘENCI

Množství hmyzu i jiných bezobratlých láká do botanické zahrady řadu druhů

ptáků. Vhledem k umístění zahrady v centru města zde nenajdeme žádné vzácnější druhy, o to je ale ptačí společenstvo pestřejší. Ptáci jsou zde zvyklí na lidi, což je pro pozorování výhoda. Množství druhově i strukturálně pestré zeleně vyhovuje široké škále druhů s různou potravní ekologií. Na zemi můžeme pozorovat lovící kosy černé, drozdy zpěvné nebo rehky zahradní. Staré stromy s mrtvým dřevem lákají brhlíky lesní, šoupálky krátkoprsté nebo šplhavce – strakapouda velkého a žlunu zelenou. V korunách stromů zastihneme všudypřítomné sýkory koňadry a modřinky, vzácněji babky, listovím se probírají budničci menší a ve vzduchu mistrně loví mouchy lejsci šedí. V křovinách se čile pohybují hejna mlynaříků dlouhoocasých.

Pestrá skladba vegetace nabízí rovněž nepřebornou škálu různých typů i velikostí semen a plodů. I z toho důvodu se na zemi hojně prochází holubi hřivnáči a žaludy si v podzimním období pečlivě skrývají sojky obecné. Hojně jsou pěnkavy obecné a zvonci zelení. Opravdovým krasavcem je dlask tlustozobý, kterého spíše zaslechneme, než uvidíme, ale na konci léta slétá i na zem, kde si s oblibou pochutnává na semenech tisů červených.

VODNÍ SVĚT

Jezírka a rybníčky venkovních expozic poskytují životní prostor vodnímu hmyzu. Mezi nejnápadnější patří zástupci řádu vážek – šídlo pestré či červené zbarvené šídélko rumělkové. Vodní hladinu oživují bruslařky, hladinatky a vodoměrky, zástupci vodních ploštic. Vzácněji zde můžeme pozorovat větvenovité larvy bráněnek a slídilek či

► **Dlaska tlustozobého (*Coccythraustes coccythraustes*) spíše uslyšíte, než uvidíte. Při vábení se projevuje zvonivým „ciks“ či „citt“.** Foto Shutterstock.com

poněkud bizarní larvy pestřenek rodu *Eritalis*. Čistá voda v jezírkách, dnes již konečně bez okrasných ryb, společně s bohatou potravní nabídkou poskytuje ideální rozmnožovací stanoviště pro obojživelníky. Najdeme tu sice jen tři druhy, ale zato zde mají opravdu silné populace. Žáby reprezentuje ropucha obecná, jejíž skupinové rozmnožování a řetízkovité provazce vajíček můžeme pozorovat za prvních teplých jarních dní. Velmi hojně čolky obecné pak doplňují vzácnější čolci horští. Při troše štěstí zastihneme překrásné samečky při vzájemných soubojích nebo složitých zásnubních tancích.

ZÁHADY

Tajemství se vznáší nad několika druhy bezobratlých: ojedinělé pozorování ploskoroha pestrého na chodníku před zahradou se dá patrně přičíst náhodnému záletu, výskyt škvorovky *Cataglyphis aquilonarius* je pravděpodobně spojen s historickým pěstováním vinné révy na svazích v údolí Vltavy. V roce 2014 zde byl popsán i samec pilatky azalkové (*Nematulus lipovskyi*). Jedná se o první doložený výskyt druhu mimo Ameriku, jeho původ je ovšem nejasný, neboť pilatky preferují asijské druhy azalek. Botanická

zahrada PŘF UK je také místem, kde byl poprvé doložen výskyt kutilky asijské, tedy druhu, který úspěšně kolonizoval snad všechna velká města v ČR. Samice těchto kutilek si v lidských příbytcích staví řady soudečkovitých buněk, které zásobují omráčenými pavouky, sloužícími jako potrava pro jejich larvy. Ojedinělý je pak nález parazitoida (tedy parazita, který svého hostitele-kořist zabíjí) kutilky asijské, a to zlatěnky druhu *Stilbum callens*. Tento druh je z Čech známý pouze v jednom exempláři.

Botanická zahrada Na Slupi patří mezi důležité enklávy přírodě blízkého prostředí v okolní městské zástavbě. Skloubit potřeby botanických expozic s nároky hmyzích obyvatel zahrady je relativně složitý úkol, a PŘF UK proto do budoucna plánuje zřízení několika „hmyzích“ stanovišť, která nabídnou vhodná místa pro sběr potravy či rozmnožování celé plejády hmyzích nájemníků. Doufejme tedy, že vnímaví návštěvníci zahrady budou moci i nadále obdivovat pozoruhodné rostlinné druhy spolu s klenoty hmyzí říše. ●

AUTOŘI PRACUJÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE
A KATEDŘE ZOOLOGIE





Vodokaprady a jiná vodní „havěť“

Nenápadné zelené „žabince“, které stojí za pozornost

LUBOMÍR HROUDA

Přijdete-li na horní terasu botanické zahrady, zaujme vás nejspíš expozice Vodní a bahenní rostliny: orobince, ostřice, sítiny a další. Je to velké, pospolité a občas to i hezky kvete, např. lekníny, stulíky nebo plavín. Ale pod mřížovým pletivem se krčí soubor zelených „žabinců“, kterých si člověk napoprvé asi nepovšimne.

KAM S NIMI?

Nadpoloviční část oněch „vaniček“ jsou právě vodokaprady, skupina rostlin, se kterou se v přírodě střední Evropy setkáme jen zřídka. Vodokaprady vůbec nevypadají jako kapradiny,

o nichž se učíme ve škole. A navíc jsou „heterosporické“ – nemají jen jeden typ výtrusů, ale výtrusy samčí (mikrospory) a výtrusy samičí (megaspory). To známe jen u heterosporických plavuní, jako jsou vranečky a šídlatky, skupiny, která je evolučně mnohem starší než kapradiny. A aby toho zmatku nebylo dost, patří v současnosti ke „školním“ kapradinám i přesličky a celá skupina se jmenuje moniliofyty. V podstatě to není nic jiného než slepé pokusy evoluce přiblížit se k diverzifikaci pohlaví, jako to mají semenné rostliny. Spojuje je ekologie – stojaté pobřežní vody neboli litorál.

MARSILKA A MÍČOVKA

Každý z oněch čtyř rodů vodokapradin je z hlediska rozmnožování specifický a informace o něm ponechme učebnicím, sem by se nevešly. Ale každý vypadá docela jinak. Začněme tropickými rostlinami, z nichž jen marsilka čtyřlístá (*M. quadrifolia*) zasahuje do střední Evropy na východní Slovensko do oblasti řeky Latorica. Jde o takový vodní „jetelíček“, který má na bázi řapíku kulovitý útvar zvaný sporokarp. Tam jsou ukryta ona mikro – a megasporangia. Rostlina je přizpůsobena tomu, že stojatá voda náhle vyschne. Jakoby zhyne, ale sporokarp vytrvá v bahně nebo suché krustě

◀ **Vodokapradina marsilka čtyřlístá** (*Marsilea quadrifolia*) je výborně přizpůsobena výkyvům počasí – její sporokarp přečká ve vyschlé půdě dlouhé roky. Foto Petr Jan Juračka

i desítky let; a když dostatečně naprší, praskne a životní cyklus se rozběhne dál. Proto také můžeme těžko usuzovat, že když marsilka deset let někde není, že vyhynula.

Míčovka kulkonosná (*Pilularia globulifera*) má stejný typ sporokarpů, ale vypadá zcela jinak: z plazivého oddenku vyrůstají čárkovité listy se sporokarpy na bázi. Jejich schopnost přežívat nepříznivé období je ale marsilkám podobná. Nakonec povězme příběh: míčovka je rostlina atlantské západní Evropy, u nás na okraji svého rozšíření, byla zjištěna na Třeboňsku ve 30. letech 20. století a pak nic. Sedmdesát let je na razítko „Vyhynula“ dost. A náhle se v srpnu 2007 objevila v litorálu rekonstruované vodní nádrže u Studené na Českomoravské vrchovině. Byl to tak překvapivý objev, že se dostal na titulní stránku deníku Mladá fronta Dnes (byť v okurkové a nevolební sezóně). A roste tam dodnes...

OBLÍBENCI AKVARISTŮ

Další dvě vodokapradiny milují akvaristé – jsou to rostliny plovoucí, nekořenující v půdě. Nepukalka vzplývavá (*Salvinia natans*) se tu a tam objeví v naší přírodě, nejčastěji v Poodří. Má neuvěřitelně nesmáčivé listy s „vymyšleným“ systémem chlupů na listech a pod vodou zcela jiné sporokarpy. Ta už vyžaduje trvalou vodu, sporokarpy se otevírají v tentýž

▶ **Nejmenší kvetoucí rostlina na světě** je wolfie bezkořená (*Wolffia arrhiza*). Spolu s ní je na obrázku i jinak drobný okřehek, který ovšem vedle wolfie vypadá jako obr. Foto Petr Jan Juračka

rok. Tropické druhy nepukalek, které zde nemáme, dokážou pokrýt hladinu stojatých vod tak, že se po ní dá chodit; příklady máme např. z Amazonie.

Posledním, tentokrát s Evropou nesouvislejícím návštěvníkem je azola (*Azolla*), rod amerických vodokapradin, který byl ale do některých našich vod zjevně „vyliť“ s akváriem a přežívá (druh *Azolla caroliniana*). Vypadá trochu jako játrovka a jeho sporokarpy jsou ukryty pod hladinou v dutině, kterou symbioticky obývá sinice *Anabaena azollae*. To je u cévnatých rostlin věru neobvyklá záležitost.

OKŘEHKY A DROBNÍČKA

V dalších vaničkách najdete tu pravou vodní havěť, již naše babička říkávala žabinec: okřešky a spol., bývalé okřehkovité, dnes podčeled převážně tropických aronovitých (*Araceae*). Podobně jako předchozí vodokapradiny jsou vzplývavé. Co uvidíme? Okřehek, závitku nebo drobníčku. Ani jedna okřehkovitá rostlina u nás nekvete, na to potřebuje teplejší podnebí; přetrvává tudíž jen vegetativně a nejčastějšími přenašeči jsou vodní ptáci.

Okřehek, pravda, to je skoro základní škola, obzvláště pak o. menší (*Lemna minor*). Soubor plochých zelených asimilujících článků, každý s jediným kořínkem. Má ješ-

tě další dva druhy, které zde ale nemáme. Naopak závitka mnohokořená (*Spirodella polyrrhiza*) má z každého článku svazeček vzplývavých kořínků, a navíc jsou články výrazně větší. Oba druhy jsou kamarádi do stejného vodního společenstva, ale čím více je závitků, tím je voda bohatší dusíkem a tedy v podstatě „hnusnější“. Nakonec, máte-li na chatě návesní rybník, jděte se podívat, jak na tom je.

A že jste nikdy neviděli drobníčku? Není divu. Jsou to takové kuličky o průměru cca 1 mm, o žádném kořenu nemůže být řeči, ostatně ten druh se jmenuje drobníčka bezkořená (*Wolffia arrhiza*). V podstatě rostlina do Guinnessovy knihy – nejmenší kvetoucí rostlina na světě! A přitom roste i u nás. To takhle jdete po polní asfaltce na jižní Moravě na Lanžhotsku, přijdete k tůňce, kleknete si, sáhnete do vody a máte ji. To jsme udělali v roce 2015 a od té doby ji máme, rekordmanku a s přírodním původem. A nikdo, ani ochranář nám nemůže nic říct, ta tůňka má k ochraně přírody daleko jako Brno do Prahy. Pravda, je to kytka skoro subtropická, tak ji na zimu i s vaničkou přestěhujeme do skleníku.

Tak se někdy podívejte pod ty mříže. ●

AUTOR PRACUJE NA KATEDŘE BOTANIKY
A V BOTANICKÉ ZAHRADĚ





Foto Petr Jan

Zahrada na křižovatce

Oáza klidu v centru Prahy slouží návštěvníkům všech věkových kategorií

MICHAL ANDRLE

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty se nachází na křižovatce – a to doslova i metaforicky. Hlavní vchod z tramvajové zastávky Botanická zahrada, kterou zná snad každý Pražan, je situován u frekventované křižovatky ulic Benátské, Vyšehradské, Trojické a Na Slupi. Se svým čerstvými dvanácti křížky na zádech je ale také na křižovatce historické. O tom, kde se nachází nyní a kam povede její další

cesta, jsme si povídali s jejím ředitelem Ing. Ladislavem Pavlatou.

Pane řediteli, když se řekne Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty, každý si vybaví krásné místo nedaleko Karlova náměstí. Jak velká ale zahrada ve skutečnosti je?

Celková plocha Botanické zahrady je asi 3,5 ha venkovních ploch a asi 2 000 m² vnitřních expozic. Pod správu

Botanické zahrady však patří i další venkovní plochy. Obhospodařujeme celé albertovské stráně, tedy prostor nad Albertovem směrem od kostela sv. Apolináře až k Velkým albertovským schodům. V loňském roce přibyla také péče o exteriéry v Brožkově genetické zahradě a nakonec i o zahradu za nemocnicí sv. Alžběty, kterou bude univerzita využívat jako zázemí pro plánovanou výstavbu Kampusu Albertov.

V plánu je vybudovat i propojku mezi Velkými albertovskými schody a zahradou Ztracenka, která je zatím přístupná pouze z jedné strany, a to od někdejších městských hradeb.

Kdo patří mezi nejčastější návštěvníky zahrady?

Jelikož je Botanická zahrada PŘF UK poměrně velkým a klidným parkem takřka v centru Prahy, je přirozeným cílem odpočinkových procházek například penzistů či maminek s kočárky. V blízkém okolí je také řada státních úřadů včetně několika ministerstev, vysoké školy a také velké nemocnice, jejichž zaměstnanci jsou zvyklí prostředí zahrady využívat například během obědových pauz. Velkou část návštěvníků tvoří školní exkurze jak ze základních, tak ze středních škol. A samozřejmě také naši studenti – ať už mají návštěvu předepsanou jako součást výuky botanických předmětů, nebo jen využívají klidné místo coby azyl pro pauzy mezi přednáškami.

Důležité je upozornit, že za vstup do zahrady se neplatí...

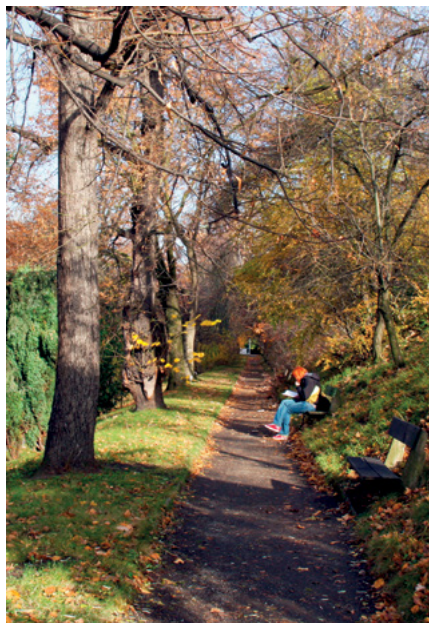
Ano, vstup do venkovních prostor zahrady je zdarma, platí se pouze do skleníků a zvlášť potom také na dočasné výstavy, které ve sklenících probíhají. Servis pro návštěvníky je důležitou součástí koncepce. V zahradě máme zavedeného elektronického průvodce, kterého si mohou návštěvníci stáhnout do svých telefonů a využívat jej při pohybu po zahradě. K tomuto účelu jsme zde instalovali wi-fi síť. Vedle toho pochopitelně existuje i tradiční způsob orientace pomocí tabulí a jmenovek s názvy exponátů. Rubovou stránkou servisu je, že nám popisky návštěvníci bohužel odnášejí či přímo ničí, a proto je třeba je neustále doplňovat. To se ovšem neděje jenom nám, ale i ostatním botanickým zahradám.

Jakým způsobem se do zahrady dostávají nové rostliny?

K jejich získání vede několik legálních cest. První z nich je výměna mezi botanickými zahradami. Jde o dlouhodobě zavedenou praxi, která funguje jak v rámci Česka, tak zahraničí. Důležitá je např. databáze pro nekomerční výměnu *Index seminum*, díky níž získáváme řadu semen z celého světa. Další možností jsou cesty přímo na zahraniční lokality, v našem případě jde nejčastěji o Afriku či Spojené státy. Významným zdrojem jsou také celní záchyty rostlin, které chrání úmluva CITES a pro které jsme záchranným centrem. Rostliny přibývají, a my proto budujeme ve vnitřních prostorách další úložné plochy. Prodávát je pochopitelně nemůžeme, proto je poskytujeme do výměnné sítě.

Pořádáte i nějaké mimořádné akce?

Důležité je pro nás udržet tradici jednorázových, ale opakujících se výstav,



▲ Zahrada slouží i studentům jako zázemí v pauzách mezi výukou. Foto Lubomír Hrouda

které pořádají nejrůznější oborové spolky, např. kaktusáři, akvaristé a další pěstitelé či chovatelé. V pořadí již neuvěřitelnou 81. výstavu u nás například právě pořádal Klub přátel exotického ptactva, který v letošním roce shodou okolností také slaví kulaté výročí, v tomto případě devadesáté. V loňském roce byli hlavní atrakcí výstavy tropičtí pěvci strdimilové, letos byli hlavním lákadlem výstavy velcí papoušci rodu *Ara* v průletové voliéře.

Co představuje pro budoucnost Botanické zahrady aktuálně největší výzvu?

Momentálně procházíme již několikaletým teplým obdobím – v zahradě nám například krásně dozrávají fíky. S teplejšími roky souvisí i větší sucho, několik let za sebou bylo hlavní letní činností zahradníků v zahradě zalévání. Před třemi lety jsme proto dokončili kompletní automatické závlahy po celé zahradě. Problém je, že nemůžeme čerpat vlastní vodu ze studní – Praha je zcela zastavěna a srážky jsou odváděny do dešťových stok. Voda nemá kde zasa- kovat, a proto nejsou podzemní vody dotovány z povrchu.

Jaký je tedy plán, co se týče zdrojů vody?

V současnosti máme již připravený projekt podpořený ze Státního fondu životního prostředí na zachytávání dešťové vody ze střešních budov Přírodovědecké fakulty, které stojí buď přímo v Botanické zahradě, nebo nad ní ve Viničné ulici. Součástí projektu, jehož realizace by měla trvat dva roky, je obnova řady povrchů v zahradě a také obnova dešťové kanalizace. Tuto vodu však nevyužijeme jen na zalévání, ale také na přirozené dotování řady povrchových jezírek a potůčků, které dotvářejí kolorit zahrady a slouží také jako životní prostředí řady vodních živočichů. ●

Neuron podporuje lásku k vědě

Seznamte se s projektem Juniorské vědecké stáže

DAVID MITRENGA

Letošní Juniorskou vědeckou konferenci podpoří i Nadační fond Neuron – pro vítěze má připravenou stáž mezi špičkovými vědci na prestižním vědeckém pracovišti. I tato zkušenost ho může posunout blíže k jeho vědeckým snům. V minulosti takto NF Neuron podpořil již pět nadějných mladých badatelů.

„Když se v mládí snoubí touha po poznání s inspirací a vedením skvělých učitelů, může naše společnost získat další špičkové vědce, kteří mají odvahu měnit budoucnost. Z těchto důvodů Neuron podporuje lásku k poznání a propojuje mladé badatele s nejlepšími vědci a výzkumnými pracovišti,“ vysvětluje smysl projektu Neuron Founder Monika Vondráková.

Juniorské vědecké stáže jsou jakýmsi inkubátorem pro mladé nadějně vědce, který může urychlit jejich cestu k úspěchům a objevům. *„V mládí mě bavilo se do něčeho zakousnout a snažit se to pochopit do posledního detailu. Měl jsem také štěstí na skvělé učitele, kteří mě inspirovali a rychle mě posouvali vpřed. To mi pomohlo v další kariéře a založení úspěšné IT firmy,“* vysvětluje svou motivační mecenáš projektu Jaroslav Řasa.

CESTA OD BOTANIKY K MEDICÍNĚ

Jedním z absolventů stáže byl v minulosti i Marek Brousil, nadějný student a mladý badatel. Ten v roce 2016 nadchla porotu NF Neuron prezentací projektu o anatomii a fyziologii pupenů dřevin, na kterém pracoval ve volném čase. Jeho zájem se postupně přesunul od botaniky směrem k medicínskému výzkumu. Přelomovým okamžikem byla podle něj právě exkurze do Biomedicínského centra LF UK v Plzni, zprostředkovaná Neuronem, kde spolupracoval s místním



vědeckým týmem pod vedením docenta Václava Lišky.

Kam jste se za ty čtyři roky od biologického projektu posunul?

Mám za sebou již třetí *středoškolskou odbornou činnost*, tentokrát na téma *využití vstřebatelných nanomateriálových patchů v chirurgii gastrointestinálního traktu*. Jde o to, že tzv. anastomóza neboli spojka, která vznikne odstraněním postiženého úseku střeva, se často špatně hojí a může dojít k výtoku obsahu střev do břišní dutiny. Právě zde by bylo možné využít nanomateriálové záplaty, na jejichž raném testování na zvířecím modelu se právě podílím.

Kde v současnosti studujete a kam se chystáte dále?

Momentálně studuji na Gymnáziu Botičská v Praze. V tomto školním roce mě čeká maturita a přijímačky na vysněnou

medicínu. Nejvíce mě přitahuje výzkum, který by mohl posunout léčbu lidských pacientů zas o krok vpřed. Pro obor zatím přímo rozhodnutý nejsem, ale mezi mé favority rozhodně patří chirurgie. Přál bych si být přítomen u zrodu recelulizovaných jater pro transplantaci účely, jejichž výzkum právě probíhá na půdě Biomedicínského centra.

Kdo je pro vás inspirací při vašem snažení?

Inspirativní osobností je pro mě díky lidskému, ale pevnému přístupu k medicíně a výzkumu právě pan docent Liška a samozřejmě i maminka, která působí jako špičkový radiolog hned na několika mamografických pracovištích zároveň. Na vědě a medicíně mě nejvíce přitahuje ta bezdná hloubka dosud neznámých a vzrušujících zjištění, která na nás čekají za každou správně položenou a testovanou otázkou. ●

Loděnice v Podolí ožívá

Studentští senátoři a členové fakultních spolků spojili síly při obnově pozoruhodného místa

Univerzita Karlova vlastní celou řadu zajímavých objektů a areálů, které slouží jak jejím zaměstnancům, tak studentům. Kdo z nás nebyl někdy na Alberi, v Poříčí, Dobronicích, v Peci pod Sněžkou nebo na Patejdlovce? Přírodovědecká fakulta nadto disponuje svými vlastními objekty, v nichž se odehrávají zejména terénní kurzy. Za všechny jmenujme dvě chaty v jesenickém Rejvízu.

Povyražení si ovšem členové fakulty mohou dopřát i v blízkém okolí samotného fakultního areálu na pražském Albertově. Relaxovat se dá na albertovských stránkách, v Hrdličkově či Chlupáčově muzeu, v baru Mrtvá ryba nebo v botanické zahradě, které je věnováno celé toto číslo. Už méně známým faktem je, že naše fakulta vlastní také objekt od Alberta jen nepatrně odlehlý, přitom ale oplývající značným potenciálem. Řeč je o loděnici, která se nachází na Podolském nábřeží nedaleko tramvajové zastávky Podolská vodárna. Její budova sousedí s cyklistickou stezkou a podle loga univerzity ji poznáte ihned.



▲ **Loděnice má svůj nezaměnitelný *genius loci*.** Foto Hydrant

Až donedávna se jednalo o objekt využívaný spíše příležitostně, a jak jeho okolí, tak jeho interiér proto jevíly známky mírné zanedbanosti. Asi by to tak vydrželo ještě nějaký čas, kdyby o loděnici neprojevil zájem studentští senátoři. Ti společně se studenty napříč celou fakultou uspořádali na konci června úklidovou brigádu, během níž uvedli do pořádku nedostatky nejvíce bijící do očí. Ke slovu se dostaly zejména hrábě, lopaty, kolečka a smetáky, šikovnější brigádníci se chopili též štětců, vrtaček či tmeľů. A protože hlavním cílem bylo loděnici co nejvíce otevřít studentským aktivitám, byly na akci přizvány též fakultní spolky, jichž jsou nyní takřka dvě desítky.

◀ **Děkan PŘF UK profesor Jiří Zima v čilé práci.** Foto Hydrant

I díky tomu měla akce hojnou účast, pomoci přišlo kolem 40 brigádníků, podobný počet dorazil v závěru dne na veselé posezení u ohně s kytarou. Svou přítomností zastřešil akci sám děkan PŘF UK profesor Jiří Zima. Ten se ovšem rozhodně nepřišel jen společensky bavit, nýbrž i aktivně přiložil ruku k dílu. Po práci také došlo na zaslouženou odměnu ve formě guláše s pivem, které brigádníkům laskavě poskytl pan Trnka z bistra Golda.

Akce byla fotograficky a filmařsky zdokumentována spolkem Hydrant, videosnímky naleznete na jejich facebooku, stačí naskenovat QR kód níže. Věřme, že nezůstane u této ojedinělé akce a loděnice se postupně stane příjemným místem k setkávání nebo bude v budoucnu sloužit třeba jako zázemí spolkových činností. ●

Svět krystalických glazur

Fakultní geologové mají podíl na zajímavé umělecké výstavě



V galerii UM Vysoké školy umělecko-průmyslové právě probíhá výstava keramických objektů pedagoga UMPRUM a keramika Milana Pekaře. Autor je velký experimentátor a na vývoji svých jedinečných krystalických glazur spolupracuje s PFF UK, jmenovitě s Viktorem Goliášem z Ústavu geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů (optická odrazová mikroskopie a RTG mikrodifrakce) a Martinem Rackem z Ústavu petrologie a strukturní geologie (elektronová mikroskopie a mikroanalýza).

Tvorba Milana Pekaře vychází ze studia a zásad používání glazur a jejich funkcí. Autor své poznatky dále zhodnocuje, experimentuje a vytváří vlastní glazury, které aplikuje na různé povrchy – vázy čistých tvarů, nebo naopak na keramické objekty modelované ze za měkka extrudovaných profilů. Využívá zákonitosti vztahu mezi tvarem, barvou a strukturou povrchu. „Zkoumání tohoto vztahu pro mě momentálně představuje největší motivaci k dalšímu rozvoji. Keramické nádoby a objekty chápu jako trojrozměrné plátno. Kruhovou formu

objemu váz vnímám jako do sebe zacyklený nekonečný povrch“, říká ke své práci Milan Pekař.

Charakteristická je pro něj především práce s krystalickými glazurami. Oživuje dlouho nepoužívané staré technologie a zároveň je obohacuje o výsledky vlastních experimentů s různými oxidy kovů. „Práce se základními chemickými prvky a jejich sloučeninami spojená s účelným používáním teploty při výpalu přináší nečekané odstíny barev, různorodé struktury a někdy i zcela nové minerály. V rámci svých experimentů dochází nejen k jedinečným barevným kombinacím a texturám založeným na spontánním dynamickém růstu krystalů, ale daří se mu také vytvářet vlastní unikátní směsi, jako například metalické krystalické glazury“, popisuje jedinečnost práce Milana Pekaře kurátor výstavy Radek Wohlmuth.

Výstava Popovrchu je výsledkem Pekařovy doktorské práce. Kromě samotných artefaktů, zde představuje i experimentální technologickou část,



například prostřednictvím snímků glazur pořízených elektronovým mikroskopem. Jeho pokusy s glazurami dokumentují stovky testovacích váziček, jejichž instalace volně odkazuje k „porcelánovým místnostem“ na šlechtických sídlech. Součástí prezentace jsou i série porcelánových váz s různými druhy krystalických glazur, nebo keramické objekty – nábytek vycházející z archetypálních tvarů architektury a užitého umění. ●

Výstavu je možné zhlédnout v Galerii UM (nám. Jana Palacha 80, Praha 1) až do 10. října. Otevřeno pondělí–sobota 10–18 hod. Vstup zdarma.



Hra s alternativami

Jak moc zatěžuje naše myšlení filosofická tradice

Kniha ukazuje různé koncepty dějin filosofie jako alternativy určení filosofie, je záměrně provokativní až subverzní, ne však alternativní po způsobu záhadologů a podobných „alternativců“. Autor nemiluje pochopení filosofie jako nejobecnější nebo dokonce humanitní vědy; upřednostňuje představu filosofie jako myšlenkového pohybu uvnitř pomyslného trojúhelníku vědy (hlavně přírodní), umění a náboženství.

V první části knihy rozmatává spletené vztahy různých tradic uvnitř dějin filosofie, různá určení filosofie, odkrývá v nich roli falz, hlavně však roli iluzí. Oklepává ní fasády iluzí, pokrytecky zakrývajících myšlenkové stavby, má svou tradici od antiky po novodobou dekonstrukci. Mají dějiny smysl? Samozřejmě, přece jsme je napsali tak, aby měly právě ten, který chceme! Bez podvodu nemohou vypadat libovolně, přesto je možných alternativ



velice mnoho. Záleží na výběru autoru a témat, na jejich utřídění, na akcentech výkladu.

V druhé části nabízí náčrt jedné z mnoha možných alternativ dějin filosofie. Střídavě vybírá témata jinde většinou okrajová nebo zcela opomíjená, méně obvyklé interpretace tradičně slavných témat, diskutuje možná rozcestí. Zahrává si s představou, že skok od iónských před Sokratiků ke Galileimu, Darwinovi a kvantové fyzice by nás ušetřil řady metafyzických pseudoprotblému a nadbytečných pojmů: podstat, celkového účelu, záměny náboženství s První Příčinou a Velkým Hodinářem, iluze jednoznačnosti, subjektu a objektu. Za nejtěživější problém považuje nadvládu jazyka, do níž nás dostává jak tradiční metafyzika, tak i sofistické myšlení a většina humanitně orientovaných filosofických inspirací v nové době. ●

Alternativy (dějiny) filosofie.

Zdeněk Kratochvíl, Pavel Mervart, 2020, 444 stran.

K historii botanických zahrad UK

Vše podstatné o vzniku a vývoji unikátních areálů



V roce 2017 vyšla publikace, která se věnuje dějinám pražských botanických

zahrad spravovaných Karlovou Univerzitou. Od založení Botanické zahrady na Smíchově v roce 1775, jejíž existenci ukončila v roce 1890 povodeň, přes mezidobí, kdy se rozhodovalo o novém vhodném místě pro univerzitní zahradu, po vybudování a historii Botanické zahrady PŘF UK na Slupi. Kniha je doplněna řadou ilustrací, včetně konstrukčních plánů skleníků a dobových fotografií, a za tři roky neztratila nic na aktuálnosti. K dostání je v nakladatelství Národní archiv (použijte QR kód). ●

Univerzitní botanické zahrady v Praze v letech 1775–1945.

Paulus, Filip, Steinová, Šárka, Štěchovský, Jiří. Praha: Národní archiv, 2017, 310 stran.



Kvetoucí nádhera tuzemská i exotická

Zahradám – i těm botanickým – dodávají lesku krásné květiny

FOTO ANNA PROCHÁZKOVÁ

Botanická zahrada, to jsou tisíce druhů rostlin, z nichž každý má svou cenu a krásu. Srovnávat je dost dobře nejde, a jaký by to vlastně mělo smysl. Koneckonců, největší krása spočívá v tom, jak dokonale je organismus začleněn mezi ostatní rostliny a živočichy... Přesto bylo nutné pro účely fotogalerie udělat něja-

ký výběr. Fotograficky nejděčnější jsou pochopitelně rostliny kvetoucí, i těch je ale v areálu mnohonásobně víc, než malá galerie v našem časopise pojme. Dali jsme proto přednost druhům, které se podařilo nejlépe zachytit, které se zkrátka na dostupných fotografiích nejlépe vyvedly. Jde tedy o výběr, který

nemá žádný společný jmenovatel, řídí se pouze estetickou stránkou – částečně jde o druhy exotické či vzácné, částečně o zcela běžné. Věříme, že potěší jak odborníky, tak obyčejné obdivovatele přírodních krás, kteří si do fakultní botanické zahrady chodí odpočinout od všednodenních starostí. ●



Loasa vulcanica – 60 až 90 cm vysoká žláznatá letnička z čeledi *Loasaceae*, původem z Ekvádoru. Během léta vytváří olistěné hrozny vonících bílých květů se zlatožlutými nektáiovými šupinami, které jsou červeně nebo bíle pruhované.

Succisa pratensis – čertkus luční – s opylovačem
pestřenkou rodu *Eristalis*. Jde o vytrvalou
bylinu vlhkých luk mírného pásu o výšce
30 až 80 cm se vstřícnými celokrajnými úskými
listy, vyrůstající z odspodu uhnívajícího (jakoby
„ukousnutého“) oddenku. Je jediným druhem,
na který klade vajíčka hnědásek chrastavcový,
velmi ohrožený denní motýl.



▼ *Habenaria myriotricha* je
teplomilná orchidej, jejímž domovem
je poloostrov Zadí Indie, kde roste
v nadmořské výšce okolo 600 metrů.

▼ *Thunbergia battiscombei* – Stálezelený
popínavý keř dorůstající výšky až dvou
metrů. Pochází z tropů východní Afriky.



Borago officinalis – Brutnák lékařský
– s opylovačem včelou medonosnou
(*Apis mellifera*). Teplomilná a ozdobná
jednoletka pustých míst v teplých
oblastech, často roste jako pozůstatek
po dřívějším pěstování. Listy i květy
jsou jedlé, chutí připomínají okurku.
Používají se v salátech nebo jako
ochucovadlo nápojů.

► *Oxalis obtusa* – Exotický šťavel
z jižní Afriky. Jak již napovídá
český název, listy obsahují kyselinu
šťavelovou, která je ve větších
dávkách jedovatá. Kvete úžlabními
květy na štíhlé stopce ve vrcholcích,
okolících nebo samostatně. Plody jsou
tobolkovité a pukavé





Orbeanthus hardyi –
Sukulent, jehož domovem je jižní
Afrika. Stonek je plazivý, zelený,
při dostatku slunce přechází do
růžovořialové. Květy mají v průměru
7cm. Vyhovují jí travnatá místa
a skaliska v dobře propustné půdě.



Agastache mexicana -
agastache mexická -
je ozdobná vonná trvalka
z čeledi *Lamiaceae*,
původem z Mexika, která
se pěstuje jako okrasná
rostlina a je též jedlá.
Foto Petr Jan Juračka

Dny geografie 2020 online

Geografie a virtuální prostředí je spojení, které poskytuje nové perspektivy

JAKUB JELEN

Vzhledem k neustále se měnící situaci v souvislosti s epidemií koronaviru a zaváděným preventivním opatřením se organizátoři Dnů geografie z Přírodovědecké fakulty UK rozhodli zrušit jejich tradiční prezenční podobu. Neznamená to však, že by se akce neuskutečnila vůbec, pouze se přesune do online prostředí. Studenti i lektori z Geografické sekce PŘF UK již nyní pilně připravují různorodé přednášky, videa, hry a soutěže s geografickou tematikou, které budou moci využít jak vyučující zeměpisu základních a středních škol ve své výuce, tak žáci a studenti pro rozšíření svých znalostí. Podklady budou v průběhu podzimu umísťovány na webové stránky či jiné platformy, odkud bude možné je zdarma stahovat a volně užívat.

ON-LINE VÝUKA

Na jaře letošního roku si spousta učitelů vyzkoušela, že distanční výuka není vůbec jednoduchá věc, její příprava zabere relativně velké množství času a je velmi náročné žáky u počítačů udržet. Aby mohla být distanční výuka kvalitní a plnit svůj účel, je vhodné mít k dispozici větší množství různorodých podkladů v digitální podobě. Právě to je jedním z důvodů, které organizátory letošních Dnů geografie vedly k tomu, aby se akce uskutečnila v online prostředí.

Materiály a podklady, které vzniknou, budou umísťovány na internetové stránky projektu Geografie nás baví (www.geografienasbavi.cz), na YouTube



Foto Petr Sautěk

či další sociální sítě. Vyučující tak budou mít možnost připravené prezentace či videa pouštět přímo při výuce zeměpisu, využívat je jako informační zdroj pro žáky nebo při přípravě vlastní výuky (ať už distanční, nebo prezenční).

NA CO SE MŮŽETE TĚŠIT?

Cílem Dnů geografie 2020 online je tematicky pokrýt co nejširší spektrum geografických disciplín, aby si z vytvořených materiálů mohli vybrat jak učitelé, tak žáci ze základních i středních škol. Proto je snahou vytvářet tematicky, ale koncepčně různorodé výstupy. Vyučující se tedy mohou těšit na materiály, které se jim budou hodit jak při výuce fyziko – nebo sociogeografických témat, tak k představení demografických zákonitostí nebo procvičování mapových dovedností.

K dispozici budou také podklady pro výuku regionální geografie. Reflektována budou samozřejmě i aktuální

geografická témata, jako jsou např. migrace, ochrana životního prostředí či epidemiologie a geografie zdraví. Žáci pak budou moci zhlédnout různé prezentace nebo výuková videa, vyzkoušet si mapové aplikace, vyplňovat pracovní listy nebo si zahrát hry s geografickou tematikou.

Pro více informací sledujte stránky projektu Geografie nás baví: <https://www.geografienasbavi.cz/program-program-verejnost/dny-geografie-2020> nebo facebookovou stránku (viz QR kód).

Zároveň, pokud máte náměty na zajímavá témata či chuť se do přípravy také zapojit, neváhejte se ozvat koordinátorovi projektu (jakub.jelen@natur.cuni.cz). ●



Neznámá pražská botanická zahrada

Zahrady v Troji a Na Slupi mají ještě třetí a neméně zajímavou sestru

JAKUB JELEN

Většina obyvatel hlavního města zná dvě botanické zahrady – Botanickou zahradu hl. m. Prahy v Troji a Botanickou zahradu Přírodovědecké fakulty UK v ulici Na Slupi. Málokdo však ví, že je možné navštívit ještě jednu, poněkud skrytou zahradu, která se nachází na území městské části Praha 9 v Malešicích. Téměř celé Malešice se rozkládají na území Prahy 10, avšak malý kousek na jihozápadním úbočí vrchu Tábor patří Praze 9.

A právě zde je možné nalézt areál třetí pražské botanické zahrady, oficiálně nazývané Botanická zahrada Střední odborné školy stavební a zahradnické. Tvoří ji arboretum, vřesoviště, alpinum, pěšební část a provozní zahrada. Areál slouží především pro výuku odborné praxe zdejších zahradnických oborů, navštívit ji ale může úplně každý.

POHLED DO HISTORIE

V místech dnešní zahrady stávala v 18. století usedlost s ovocným sadem a zelinářskou zahradou, ke které náležela bouda pro hlídače vinice a sklad zemědělského nářadí. V 19. století se bouda rozšiřováním postupně měnila na obytný dům, který následně v roce 1889 nechává tehdejší majitel přestavět na nádhernou reprezentativní novorenesanční vilu.

Další majitel vily, továrník Antonín Jirásko, pověřuje roku 1920 Františka Thomayera, významného zahradního architekta, zakladatele parku na Karlově náměstí i řady dalších parků v Praze, Vídní či Paříži, založením parku. Park byl osázen vzácnými dřevinami, z nichž část přežila až do dnešních dnů. Zároveň byly vybudovány rozsáhlé skleníky.



▲ Botanické zahradě v Malešicích vévodí novorenesanční Jiráskova vila. *Zdroj Wikimedia Commons, autor Šfů, CC BY-SA 3.0*

V průběhu druhé světové války bylo v objektu velitelství gestapa a německý vojenský lazaret, po válce byla vila vyvlastněna a přešla do vlastnictví hlavního města Prahy. V roce 1954 byla společně s hrdlořezskou školou přidělena Zahradnickému podniku hl. m. Prahy pro podnikové učiliště. Po roce 1990 se z areálu stala školní botanická zahrada.

PROČ ZAHRADU NAVŠTÍVIT?

Samotná zahrada se rozkládá na ploše 11 hektarů a skleníky z ní zabírají plochu 2 000 metrů čtverečních. Plochou skleníků je tedy zdejší zahrada jednoznačně největší pražskou botanickou zahradou (skleník Fata Morgana v Troji má „pouhých“ 1 750 metrů čtverečních). Zajímavostí také je, že zahrada shromažďuje více než 5 000 taxonů rostlin.

Pokud máte rádi klidná místa bez většího množství dalších návštěvníků, je tato

botanická zahrada přímo pro vás. Díky její odlehle poloze se vám může stát, že po celou dobu návštěvy nepotkáte jiného člověka. Máte tedy zaručený klid na prohlídky rostlin či jen na relaxaci.

A v neposlední řadě má zahrada ještě jednu velkou přednost, neplatí se zde vstupné.

Jednou z částí areálu je také provozní zahrada střední školy, která produkuje např. letničky k výsadbám, řezané květiny či okrasné dřeviny. Výpěstky zdejší botanické zahrady můžete najít jak ve velkoobchodech, tak u drobných obchodníků. Škola také provádí výsadbové práce v pražských zahradách či u některých úřadů. Při své návštěvě můžete zavítat do zdejšího školního obchodu, ve kterém vám studenti zahradnictví připraví květiny na svatbu či jen tak pro radost. ●

Barva na přání

Nové barevné odstíny svých oblíbených květin nemusíte složitě šlechtit

JAKUB REŽŇÁK

Květiny má rád téměř každý – co když ale vaše srdce touží po barvách, které se v přírodě nevyskytují? Udělejte si takové květiny doma sami.

CO BUDETE POTŘEBOVAT

- bílé málo rozvité květiny (např. růže nebo karafiáty)
- potravinářské barvivo
- sklenice nebo kelímky

POSTUP

Do kelímků rozmíchejte jednotlivé potravinářské barvy tak, aby výsledná barva vody byla sytá. Do každého kelímku umístěte jednu květinu a nechte ji v obarvené vodě stát několik hodin (např. přes noc). Pokud byla květina dostatečně čerstvá, její květ se obarví vámi vybraným barvivem. U květin s tlustým stonkem můžete vyzkoušet barvení dvěma či více barvami najednou. Stonek podélně rozřízněte na tolik částí kolik jste vybrali barev, a každou část stonku ponořte do jiné barvy.

VODNÍ PUMPA

Rostliny přijímají z půdy živiny rozpuštěné ve vodě. K růstu rostlina využije pouze malý zlomek vody a naprostá většina přijaté vody slouží pouze k rozvodu živin a následně je vyloučena ven. K vylučování vody slouží průduchy, které mají rostliny na všech nadzemních částech, jako jsou listy nebo květy. Tento proces se nazývá transpirace a slouží nejenom k vylučování přebytečné vody z rostliny, ale zároveň také zajišťuje rozvod a příjem vody nové. Odpařením vody dochází ke zvyšování osmotického tlaku v buňkách a tento rozdíl mezi osmotickým tlakem v listech a ve stonku zajišťuje nasávání další vody do listů. Voda se do rostliny běžně dostává



▲ **Obarvenou modrou růží prozradí to, že kromě okvětních plátků má namodralé i listy a stonek.** Foto Shutterstock.com

spolu s rozpuštěnými živinami kořeny. Řezané květině sice kořeny chybí, ale transpirace v ní stále probíhá, a tak květina nasává vodu stonkem přímo z nádoby. V našem případě květina přijímá obarvenou vodu. Barvivo se spolu s vodou dostává do všech částí květiny a po odpaření vody zůstává v buňkách a postupně se tam ukládá, protože květina se ho nedokáže zbavit. Pokud květinu při pokusu pozorujete, můžete si všimnout postupné změny barvy listů a květu.

ŠLECHTĚNÍ VS. BARVENÍ

Toho, aby květiny měly jinou barvu květů, lze poměrně snadno dosáhnout šlechtěním. V případě modrých růží, na které můžete často narazit v obchodech, stojí ovšem zahradnické kultivaci

v cestě jedna obtížná překážka. Modrou barvu květů v přírodě totiž nejčastěji zajišťují barviva ze skupin antokyanů, např. delphinidin. Antokyaniny reagují na pH prostředí a v závislosti na pH mění svou barvu. Můžeme je nalézt třeba v červeném zelí (nálev z červeného zelí lze proto používat pro stanovení pH). Vnitřní prostředí růží je ale mírně kyselé a antokyaniny v něm mění barvu z modré na červenou. Vypěstovat růži s modrým květem se sice nakonec podařilo před deseti lety japonským genetikům ve spolupráci s australskými biotechnology, ale až po dlouhém a namáhavém výzkumu. Většina zahradníků proto při „pěstování“ modrých růží volí snazší cestu: kytici bílých růží prostě postaví do nádoby s modrou vodou a pár hodin počká. ●

Kalendář Přírodovědců

Nabízíme vám vybrané akce pro veřejnost, které se týkají přírodních věd a které většinou pořádá nebo se jich účastní Přírodovědecká fakulta UK. Pokud není uvedeno jinak, jsou akce zmiňované na této stránce zdarma.



DO 31. ŘÍJNA 2020 VĚDA JE KRÁSNA 2020

Po roční pauze otevíráme v říjnu další již 11. ročník fotografické a výtvarné soutěže Věda je krásná. Pokud se do ní chcete zapojit, chopte se fotoaparátu, mikroskopu či tužky anebo prohledejte své „šuplíky“ a pošlete nám své snímky či díla zachycující živou i neživou přírodu. Registrace soutěžních příspěvků proběhne od 10. do 31. 10. 2020 a veškeré informace najdete na zbrusu nových webových stránkách soutěže www.vedajekrasna.cz. Tak neváhejte a zapojte se!



27. LISTOPADU 2020 NOC VĚDCŮ 2020

Noc vědců (a samozřejmě i vědkyň) nechává zvědavé návštěvníky nakouknout pod pokličku bádání a výzkumu, a to nejen v mnoha institucích po celé České

republice, ale i po celé Evropě. Fakulty Univerzity Karlovy, včetně té Přírodovědecké, budou u toho! Můžete se těšit na přednášky a praktické ukázky nejen na hlavní téma letošního ročníku *Člověk a robot*. Aktuální informace a program najdete na www.nocvedcu.cz

Čas a místo: 17:00–23:00, kampus v ulici Albertov, Praha 2



28. LISTOPADU 2020 INFORMAČNÍ DEN UK

Vybíráte mezi vysokými školami? Zaujal vás některý studijní program na Přírodovědecké fakultě UK? Pro všechny zájemce o studium na Univerzitě Karlově je připravena speciální akce, na které se budou prezentovat všechny její fakulty. Vedle informačních přednášek a stánků se studijní nabídkou se budete moci potkat také se studenty v tzv. studentské kavárně. Získáte tak praktické tipy na přijímačky i studium přímo od studentů.

Čas a místo: 9:00–16:00, Právnická fakulta UK, náměstí Curieových 7, Praha 1



DO 31. KVĚTNA 2021 STO LET SPOLU

Chemická sekce Přírodovědecké fakulty UK, katedra analytické chemie a Knihovna chemie srdečně zvou na výstavu uspořádanou u příležitosti 100. výročí založení Přírodovědecké fakulty UK. Výstava přibližuje historii výuky chemie a výzkumu v tomto oboru přírodovědy na Univerzitě Karlově. Otevřena je denně v prostorách Knihovny chemie.

Čas a místo: 10. září 2020 – 31. května 2021, po–čt: 8:00–17:00, pá: 10:00–12:00, Knihovna chemie, Hlavova 8, Praha 2

Kompletní seznam aktuálních akcí Přírodovědců najdete na www.prirodovedci.cz/kalendar-akci.



NOC V VĚD CŮ

V PRAZE A OKOLÍ
ČLOVĚK A ROBOT

27. 11. 2020
NA VÍCE NEŽ 20 MÍSTECH
PRO DĚTI I DOSPĚLÉ / VSTUP ZDARMA

WWW.NOCVEDCU.CZ



VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA



MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Tento projekt je financován z prostředků programu EU pro výzkum a inovace Horizont 2020 na základě grantové dohody č. 955326.