Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK v Praze

Výroční zpráva 2025



Obsah

O zahradě 1
Roční rozpočet 2
Personální oblast 2
Vlastní činnost 3
Funkce botanické zahrady 3
Akademická spolupráce 3
Konference POPBIO 2025
Praktika cévnatých a bezcévných rostlin
Dva dny s didaktikou biologie
Jak poznat falešnou skořici a kávu
Houbová onemocnění žab
Podzemní orgány šťavelů
Léčivé látky sukulentních rostlin
Tvary pylu
Brambořík
Evoluce kaktusů
Léčivé látky napříč rostlinnými čeleděmi
Záchranné programy 8
Programy Genofondové skupiny UBZ
Vzácné alžírské dřeviny
Expozice a prezentace sbírek 10
Květena ČR
Květena Slovenska a Karpat
Expozice vodních a bahenních rostlin
Expozice kapradin a mechorostů
Tropická skalka s asijskými begoniemi
Změny v tropickém skleníku
Rozvoj a péče o sbírky 14
Přírůstky
Pěstitelské úspěchy
BZ PřF UK a její místo v síti botanických zahrad u nás i v zahraničí 18
Index seminum
Výměna živých rostlin mezi botanickými zahradami
Aktivita v rámci Unie botanických zahrad ČR
Prezentace zahrady 20
Informační tabule a tiskoviny
Akce pro veřejnost
Média
Technická oblast 27
Demolice starých skladů
Osvětlení Národních sbírek
Zvedače oken
Mytí skleníků
Servis gravírky
Příloha 1: Abstrakt článku a poster (C. Lubbe) 28
Příloha 2: Plánovaná revitalizace expozice České květeny v Botanické zahradě PřF UK 30
Příloha 3: Homole – seznam druhů a plán 32
Příloha 4: Nové rostliny v expozici Květena 34
Příloha 5: Rostliny z Rumunska a Moldávie 34

O zahradě

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy si v letošním roce připomněla 250 let od svého založení. Výjimečné jubileum je příležitostí ohlédnout se za bohatou historií zahrady a zároveň potvrdit její trvalou roli jako otevřeného, přístupného a vědecky důležitého místa, které obohacuje univerzitní komunitu i život města.

Dlouhodobým posláním zahrady je výuka a výzkum, péče o ohrožené druhy rostlin a podpora celoživotního vzdělávání. Důležitá je spolupráce s dalšími českými i světovými zahradami, která umožňuje její rozvoj v těchto oblastech a udržení kvality na světové úrovni.

Zahradu každoročně navštíví zhruba 100 000 lidí, které sem přitahují bohaté rostlinné sbírky, pestrá nabídka tematických výstav, naučných aktivit a přírodovědných i kulturních akcí, i Geopark propojující botaniku a geologii.

Uprostřed živého centra Prahy nabízí zahrada prostor, kde se špičková věda a ochrana ohrožených druhů přirozeně setkává s odpočinkem, a kde studenti, vyučující a široká veřejnost nacházejí inspiraci i klid.

Adresa:
Na slupi 16, Praha 2, 128 00

Ředitel:
Ing. Ladislav Pavlata
tel.: 221 951 879
e-mail: lpavlata@natur.cuni.cz



Přípravy na oslavy 250. výročí Botanické zahrady PřF UK

Roční rozpočet

Mzdy	7 462 000
Sociální a zdravotní pojištění	2 522 000
Celkem osobní n.	**10 097 000**
Materiál	300 000
DHIM	100 000
Služby	1 500 000
Energie	4 000 000
Cestovné	100 000
Ostatní	200 000
Provozní rozpočet celkem	**16 297 000**

Rekonstrukce opláštění skleníků	408 000
Stavba žulového výchozu – 1. etapa	350 000
Demolice objektu bývalé ptáčkárny	707 500
Oprava vstupních dveří ředitelství	104 500
Oprava rozvodů vody ve skleníku	213 500
Investiční rozpočet celkem	**1 783 500**

Další finanční zdroje:

- Během roku 2025 navštívilo skleníky botanické zahrady 24 000 platících návštěvníků.
- Firma Agilab věnovala v roce 2025 částku 30 000 Kč formou adopce stromu. Finance na samostatném účtu slouží pro pravidelnou údržbu stromu *Ginkgo biloba* 'Praga'.

Personální oblast

V roce 2025 odešli tři dlouholetí pracovníci: paní Petra Procházková, která se starala o vodní rostliny, zahradník Zdeněk Šípek pečující o terasy a stromové patro a paní Jana Dvořáková, dlouholetá zahradnice tropické části skleníků, která odešla s koncem roku do penze. Paní Dvořákovou v průběhu roku nahradila paní Malinová, která se vrátila z mateřské dovolené. Pana Šípka více než nahradil pan Petr Dienstbier, který přišel z trojské zahrady. Na místo paní Procházkové se posunul sezonní zahradník pan Tyl.

Proto bychom letos potřebovali obsadit zahradnickou pozici na expozici české květeny.

Dobrovolníci

V posledních několika letech se častěji objevují zájemci o dobrovolnickou práci. Na jaře a na podzim 2025 jsme této možnosti využili. Se stěhováním subtropických rostlin nám pomáhala organizovaná skupina dobrovolníků z České Spořitelny a z pivovaru Heineken. Spolupráce byla výborná. O dobrovolnickou práci se nám hlásí i jednotlivci, jak Češi, tak cizinci. V zahraničí (např. Velká Británie) je tento způsob zapojení veřejnosti běžný. Vzhledem k dobré zkušenosti bychom v budoucnu rádi dobrovolníky využívali více, máme proto již připravené dobrovolnické smlouvy v českém i anglickém jazyce.

Vlastní činnost

Funkce botanické zahrady

Botanická zahrada během své bohaté a dlouhé historie sloužila mnoha způsoby veřejnosti i vědecké komunitě. Níže najdete výčet dnešních funkcí zahrady ve vztahu k Přírodovědecké fakultě. Podle následujících piktogramů poznáte, které funkce se vztahují k jednotlivým bodům jednotlivých kapitol:

- Výzkum
- Prostor pro udržování a ochranu biodiverzity
- Prostor pro popularizaci fakulty a pro rozvíjení vztahu s veřejností
- Zázemí pro výuku v rámci PřF UK
- Parková enkláva kampusu

Akademická spolupráce

Konference POPBIO 2025

V termínu 22.–24. 5. 2025 poskytla zahrada skleník pro catering mezinárodní konference POPBIO 2025 pořádané katedrou botaniky.



Oběd ve skleníku pro účastníky konference

Praktika cévnatých a bezcévných rostlin

Botanická zahrada každoročně půjčuje rostliny a poskytuje rostlinný materiál na výuku praktik cévnatých a bezcévných rostlin.

Dva dny s didaktikou biologie

Počátkem roku proběhla konference Dva dny s didaktikou biologie organizovaná PedF UK. A. Procházková z naší zahrady se konference zúčastnila jako lektorka workshopu, na kterém prezentovala výukové programy používané v Botanické zahradě.

Jak poznat falešnou skořici a kávu

Projekt doc. Dr. Ing. Pavla Vejla z ČZU si klade za cíl vyvinout metodiku pro diagnostiku pančovaných směsí kávy a skořice pomocí DNA analýzy. V červenci proto v naší zahradě proběhl odběr listů rostlin rodu *Coffea* (kávovník) a *Cinnamomum* (skořicovník). Výzkumný tým zároveň přislíbil pomoc s určením neznámého skořicovníku SR000657 ze sbírky subtropických rostlin rámci DNA analýz vzorků.

Houbová onemocnění žab

Mgr. Jakub Černý z Univerzity Palackého v Olomouci pracuje na menším projektu, který se zaměřuje na studium přítomnosti chytridiomykózy u bezblanek druhu *Eleutherodactylus johnstonei*. V rámci projektu proběhl odchyt bezblanek chovaných v našem skleníku a terénní odběr vzorků. Bezblanky u nás slouží jako biologická ochrana proti škůdcům rostlin.



Bezblanka schovaná v jedné z bromélií v našem tropickém skleníku

Podzemní orgány šťavelů

Na jihoafrických rostlinách rodu *Oxalis*, které jsme věnovali do Botanické zahrady Třeboň, stále probíhá výzkum zabývající se alokací zdrojů do podzemních orgánů ve spojitosti s ekologií tohoto rodu, který má v jižní Africe enormní biodiverzitu. Na základě probíhajícího výzkumu letos vznikl článek, kde je náš kurátor T. Procházka uveden jako spoluautor. Momentálně se hledá časopis, který by manuskript publikoval. Vznikl rovněž poster představující probíhající výzkum. (Poster a abstrakt článku viz příloha 1).



Jihoafrický druh šťavelu Oxalis inaequalis

Léčivé látky sukulentních rostlin

Výzkum Bc. Ondřeje Šlachty z VŠCHT je zaměřený na obsahové látky v sukulentech rodu *Sceletium* (dnes řazeny také do rodu *Mesembryanthemum*). Botanická zahrada poskytla za účelem výzkumu vzorky tří druhů tohoto rodu. Prvním z nich byl druh *S. tortuosum*, což je druh, který se pěstuje běžněji a má údajně obsahovat látky působící jako přírodní antidepresivum. Kromě toho dala zahrada k dispozici další dva taxony (*S. rigidum* a zatím neurčený druh) získané ze semen dovezených v roce 2018 T. Procházkou z expedice do Malého Karoo.



Sceletium rigidum v expozici sukulentů

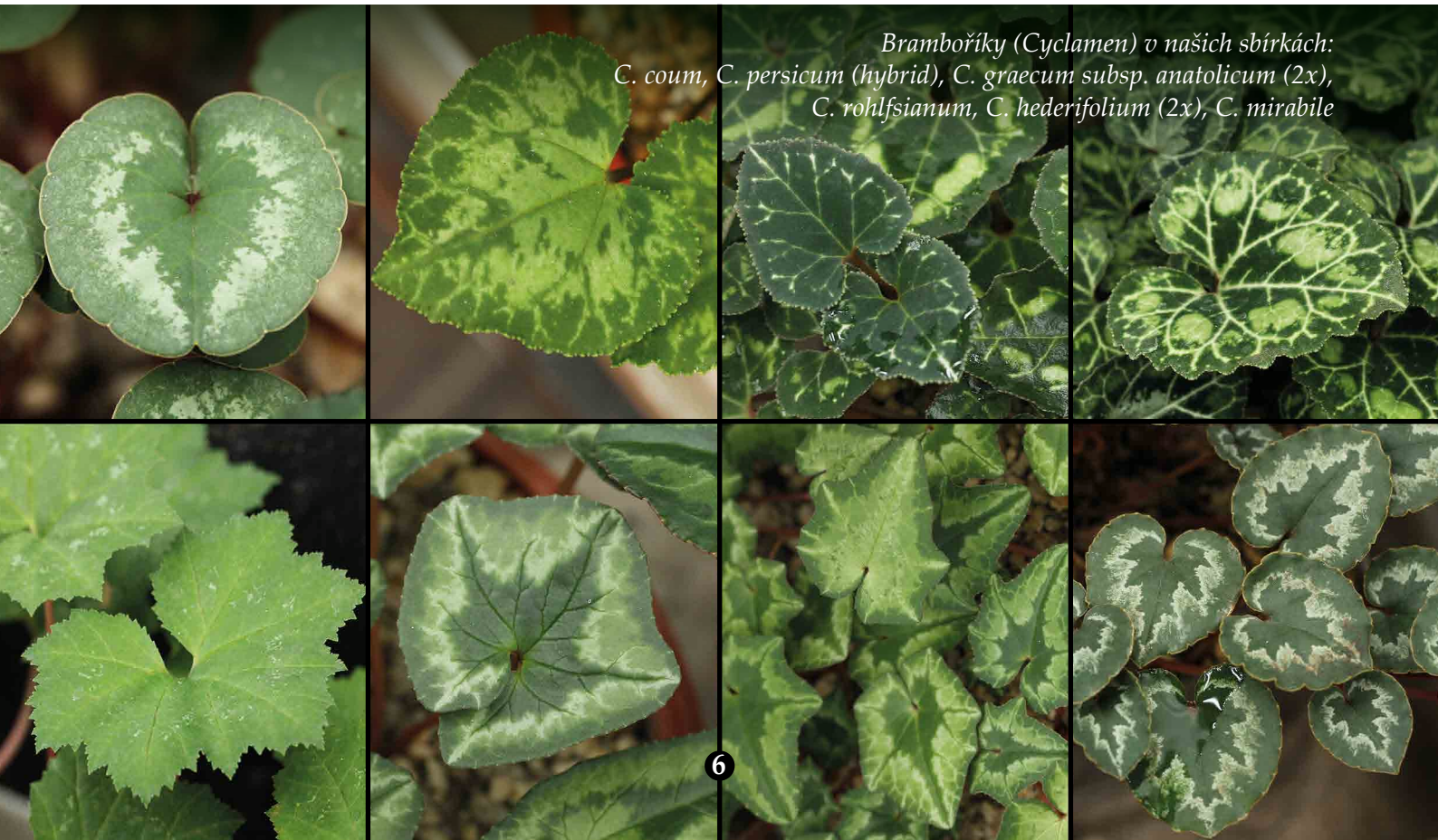
Tvary pylu

V červenci tohoto roku proběhl odběr pylu rostlin venkovních i skleníkových sbírek pro projekt Doc. Ing. Jitky Čejkové, Ph.D. z VŠCHT. Projekt se zabývá snímáním pylových zrn pomocí skenovacího elektronového mikroskopu (SEM) a je součástí Evropského COST action EuroCurvoBioNet, které si klade za cíl studovat křivost v biologických systémech.

Brambořík

Ve spolupráci s Mgr. Markem Slovákem, Ph.D. z Přírodovědecké fakulty UK se připravuje rozšíření projektu věnujícího se rodu brambořík. Pro sbírky botanické zahrady i pro výzkum byly vysety druhy, které zatím ve sbírkách chyběly. V současnosti se hledá student, který by v započatém projektu pokračoval. Stručná anotace projektu:

Rod brambořík (*Cyclamen* L., Primulaceae) je typickým rodem, který se vyvinul a diverzifikoval ve středomořské oblasti, kde je drtivá většina jeho druhů endemická pro tuto oblast. Evoluční vztahy počet chromozomů a ploidní úroveň většiny druhů jsou známé. Údaje o velikosti genomu však pro většinu druhů chybí. Dosud získané údaje naznačují, že velikost genomu nekoreluje s počtem chromozomů (diploidní druhy mají často větší genom než polyploidní), což poukazuje na dynamickou evoluci nekódující části genomu rodu. Zajímavou otázkou je, zda je velikost genomu ovlivněna velikostí areálu druhu anebo s ekologií druhů. Cílem projektu bude tedy zjistit velikost genomu všech druhů, prozkoumat jeho vztah k ploidní úrovni a počtu chromozomů, a také zjistit, nakolik je velikost genomu korelovaná s velikostí areálu a ekologickými nároky konkrétních druhů.



Brambořík (Cyclamen) v našich sbírkách:
C. coum, C. persicum (hybrid), C. graecum subsp. anatolicum (2x),
C. rohlfsianum, C. hederifolium (2x), C. mirabile

Evoluce kaktusů

V rámci projektů zkoumajících variabilitu ve velikosti genomu odstartoval letos projekt věnující se chilským a argentinským kaktusům rodu *Copiapoa*, *Eriosyce* a *Eulychnia*. Jeho cílem je prozkoumat evoluční mechanismy, které stály za chilskou radiací v rámci čeledi kaktusovitých. V průběhu roku byly analyzovány semenáče vypěstované ze semen vysetých v roce 2023. Přidány budou později i argentinské sběry z letošního roku a letos objednaná semena. Výsledkem studie by měla být publikace v odborné literatuře a bakalářská práce studenta Jiřího Kolína pod vedením Mgr. Tomáše Urfuse, Ph.D. Tomáš Procházka z BZ PřF UK má roli konzultanta této práce.



Eriosyce senilis ve sbírce Botanické zahrady PřF UK

Anotace bakalářské práce:

Téma: Evoluční mechanismy čeledi Cactaceae se zvláštním zřetelem na chilské radiace. Chilská flóra se v mnoha ohledech podobá ostrovnímu systému. Andský hřeben a poušť Atacama působí jako přirozené bariéry, takže je většina území zcela izolována. Cílem bakalářské práce bude rešerše zaměřená na zástupce čeledi Cactaceae chilského území a navazujících regionů. Zhodnoceny budou příbuzenské vztahy a pozice v recentních fylogenezích, dominantní speciační mechanismy, biogeografie a ekologie.

Ambicí práce bude zodpovědět následující otázky:

- Uplatňují se u všech skupin chilských zástupců Cactaceae podobné evoluční mechanismy?
- Vyskytuje se v některé ze skupin polyploidie?

Léčivé látky napříč rostlinnými čeleděmi

Zahrada letos poskytla 195 vzorků semen pro průřezový výzkum přítomnosti léčivých látek (zejména tokotrienolů) u různých rostlinných čeledí, kterým se zabývá Paweł Górnaś z lotyšské LBTU. Jedná se o pokračování projektu: Latvian Council of Science project: lzp-2020/1-0422, Dicotyledonous plant families and green tools as a promising alternative approach to increase the accessibility of tocotrienols from unconventional sources (2020-2023).

Záchranné programy

Programy Genofondové skupiny UBZ

V rámci genofondových projektů koordinovaných Unií botanických zahrad ČR pokračujeme v kultivaci kriticky ohrožených druhů kuřička hadcová (*Minuartia smejkalii*) a včelník rakouský (*Dracocephalum austriacum*). Kuřičce se na hadcové skalce daří výtečně, pro včelník letošní rok bohužel tak dobrý nebyl – několik jedinců v zásobní zahradě nepřežilo.

Zvonovec liliolistý (Adenophora liliifolia)

Zvonovce množíme úspěšně a v letošním roce jsme tak mohli věnovat rostliny k posílení populace v Karlickém údolí. V květnu bylo z namnožených sazenic ve spolupráci s AOPK vysázeno celkem 250 rostlin do několika nově zbudovaných oplocenek. Zbylé sazenice (celkem 35) jsou nadále v kultivaci v Botanické zahradě. V prosinci proběhl nový výsev semen z lokality, celkem bylo vyseto 750 semen třemi různými způsoby výsevu.



Posilování populace zvonovce rostlinami z BZ

Kohátka kališkatá (Tofieldia calyculata)

Rozšířili jsme záchranný program o kohátku kališkatou z ohrožené lokality v Cikánském dolíku. Semena pro nás získal Mgr. Tomáš Vlasta Ph.D., celkem bylo vyseto 600 semen šesti různými způsoby výsevu.



Kohátka kališkatá

Hrachor hrachovitý (Lathyrus pisiformis)

Ze semen získaných od Mgr. Michala Štefánka z Katedry botaniky PřF UK bohužel nevyklíčilo ani jedno. Vliv na to mohla mít i ztráta klíčivosti, neboť semena byla cca 15 let stará. Dáme jim ale ještě šanci vyklíčit po dvojité dormanci. Populace v expozici stále čítá 2 jedince, kteří letos nevytvořili žádná semena a v druhé polovině roku trpěli padlím. Rádi bychom program posílili o další jedince, ale mateřská populace na Dymokursku loni údajně také žádná semena nevytvořila.

Sinokvět chrpovitý (Jurinea cyanoides)

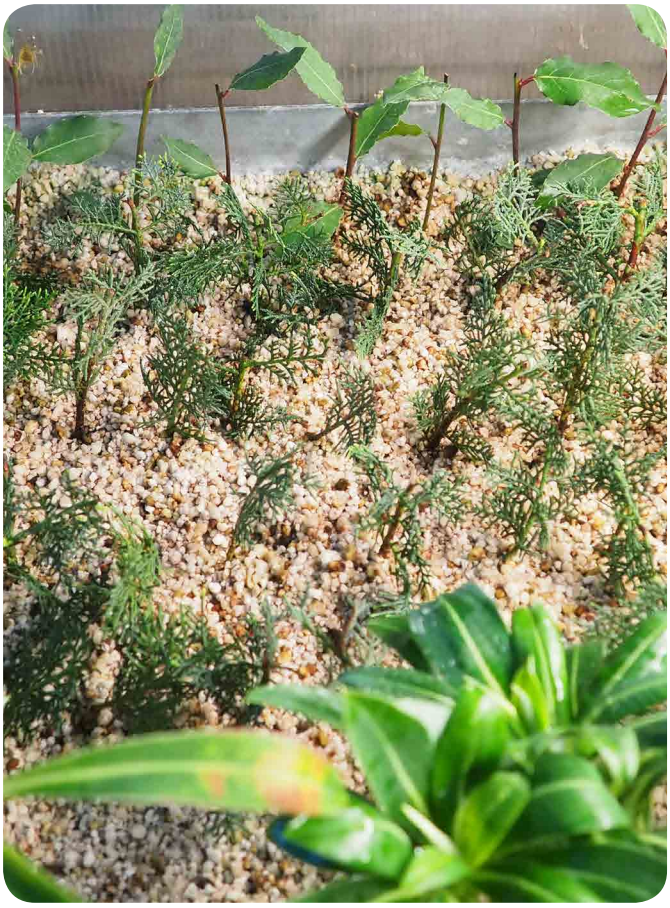
Bylo domluveno zapojení naší botanické zahrady jakožto partnera do záchranného programu sinokvětu chrpovitého v rámci programu Life for Jurinea.

Vzácné alžírské dřeviny

Projekt na záchranu kriticky ohroženého cypřiše Duprézova (*Cupressus dupreziana*) nadále pokračuje. Rostliny introdukované zpět do Alžíru zdárně rostou, minimálně jedinci vysazení poblíž lidských sídel. V zásobním subtropickém skleníku dorůstají další generace řízkovanců. Ty nejstarší exempláře mají momentálně velikost kolem půl metru.

Projekt na záchranu alžírské jedle numidské (*Abies numidica*) je momentálně ve stádiu jednání ministerstev a úřadů na ochranu přírody, jehož cílem je získat z Alžíru osivo.

Uspokojivě v BZ přirůstají oba roubovanci vzácného olivovníku *Olea europaea* subsp. *laperrinei*. Dostávají se zvolna do stádia, kdy by z nich mohly být odebrány řízky a rouby pro další množení.



Čerstvě nařízkovaný cypřiš Duprézův (uprostřed)



Cypřiš Duprézův – dva stromky reintrodukované do Alžíru

Expozice a prezentace sbírek

Květena ČR

Expozice Květeny ČR patří z hlediska edukačního i vědeckého významu k nejdůležitějším částem zahrady. Její postupný úpadek v posledních letech proto vyžaduje co nejdřívější nápravu. V průběhu roku proběhla série konzultací, plánovacích kroků a koncepčních rozvah, s cílem vytvořit pevný základ pro promyšlenou a efektivní revitalizaci. Rozpracovali jsme konkrétní plán rekonstrukce (příloha 2), o kterém proběhla diskuse také s částí akademické obce UK, která botanickou zahradu nejvíce využívá. K realizaci rekonstrukce expozice byla přizvána zahradnická firma se zkušenostmi s budováním expozic v botanických zahradách, která zahájila první úpravy již na konci roku. První revitalizovanou částí je skalka mezi hlavní cestou a rohem budovy katedry, takzvaná Homole (příloha 3)

V rámci bezplatné výměny semen mezi botanickými zahradami přes *Index Seminum* bylo letos objednáno 21 druhů s českou lokalitou, z nich 15 již bylo finálně dosazeno do expozice (příloha 4). Do expozice polních plevelů bylo doseto 30 druhů, z nichž letos kvetly a tvořily semena např. druhy mračňák Theophrastův (*Abutilon theophrasti*), ibišek trojdílný (*Hibiscus trionum*), silenka francouzská (*Silene gallica*) nebo jílek mámivý (*Lolium temulentum*).

Plánované rozsáhlé doplnění rostlin do Národní sbírky květeny Českého krasu zatím nebylo uskutečněno, ale navázali jsme kontakt s CHKO Český kras, s jejichž pomocí plánujeme získat větší množství druhů v příští sezóně. Aktivně komunikujeme také s Genofondovou zahradou Správy KRNAP ve Vrchlabí, která bude důležitým zdrojem rostlin pro rekonstruovanou expozici na skalce Homole.



Počátek rekonstrukce skalky zvané Homole

Květena Slovenska a Karpat

Díky účasti pracovníků BZ na exkurzi do Rumunska a Moldávie byly přivezeny rostliny vhodné do expozice Karpat. V současné době se aklimatizují v zásobní zahradě. Nové exemplá-ře horských druhů pro doplnění expozice byly letos opět dovezeny také z Tatranské Lomnice (21 druhů) a semena 40 druhů byla objednána přes *Index Seminum*.

Z nových skalek byly odstraněny nevhodné a příliš expandující druhy. Do expozice jsou postupně přesouvány slovenské druhy, dosud pěstované v rámci expozice Květena ČR (dříve Středoevropská květena). Tyto druhy tvoří dlouhodobou součást našich sbírek a byly získávány také díky terénním výjezdům českých botaniků na Slovensko.

Máme k dispozici seznam rostlin pro výsadbu v expozici Karpat, který obsahuje zejmé-na horské druhy, pro něž zde nejsou zcela vhodné podmínky. Konkrétní plán vývoje expozice bude proto nutné přepracovat tak, aby byla expozice realizovatelná a udržitelná.

Expozice vodních a bahenních rostlin

Tato expozice je součástí naší zahrady již dvě desítky let, ukrývá se na středních terasách nad expozicí Systému rostlin. Od založení se stále mírně rozšiřovala a vyvíjela, ale již nějakou dobu zůstává poněkud přehlížená. Technické řešení vytvoření podmínek pro rostliny vlhkých a podmáčených substrátů není dlouhodobě praktické a funkční. Sbírka plovoucích rostlin nevyu-žívá všechny dostupné nádrže a velká část expozice je nepřehledná. S probíhajícími rekonstruk-cemi ve významnějších úsecích zahrady není zatím přestavba této sekce na pořadu dne, avšak byly bychom rádi, kdyby i v provizorním stavu byla stále pro návštěvníky přehledná a zajíma-vá. Proto jsme s nástupem nového zahradníka do sekce vodních rostlin provedli revizi součas-



Na rdestu (Potamogeton) v expozici vodních rostlin se páří šidélko ruměnné (Pyrrhosoma nymphula)

ného stavu a začali expozici zpřehledňovat. Zlepšen byl například prostor pro kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus*), který je součástí naučného okruhu V hledáčku vědců. Do expozice byl také vysazen ohrožený jetel jahodnatý (*Trifolium fragiferum*, C3).



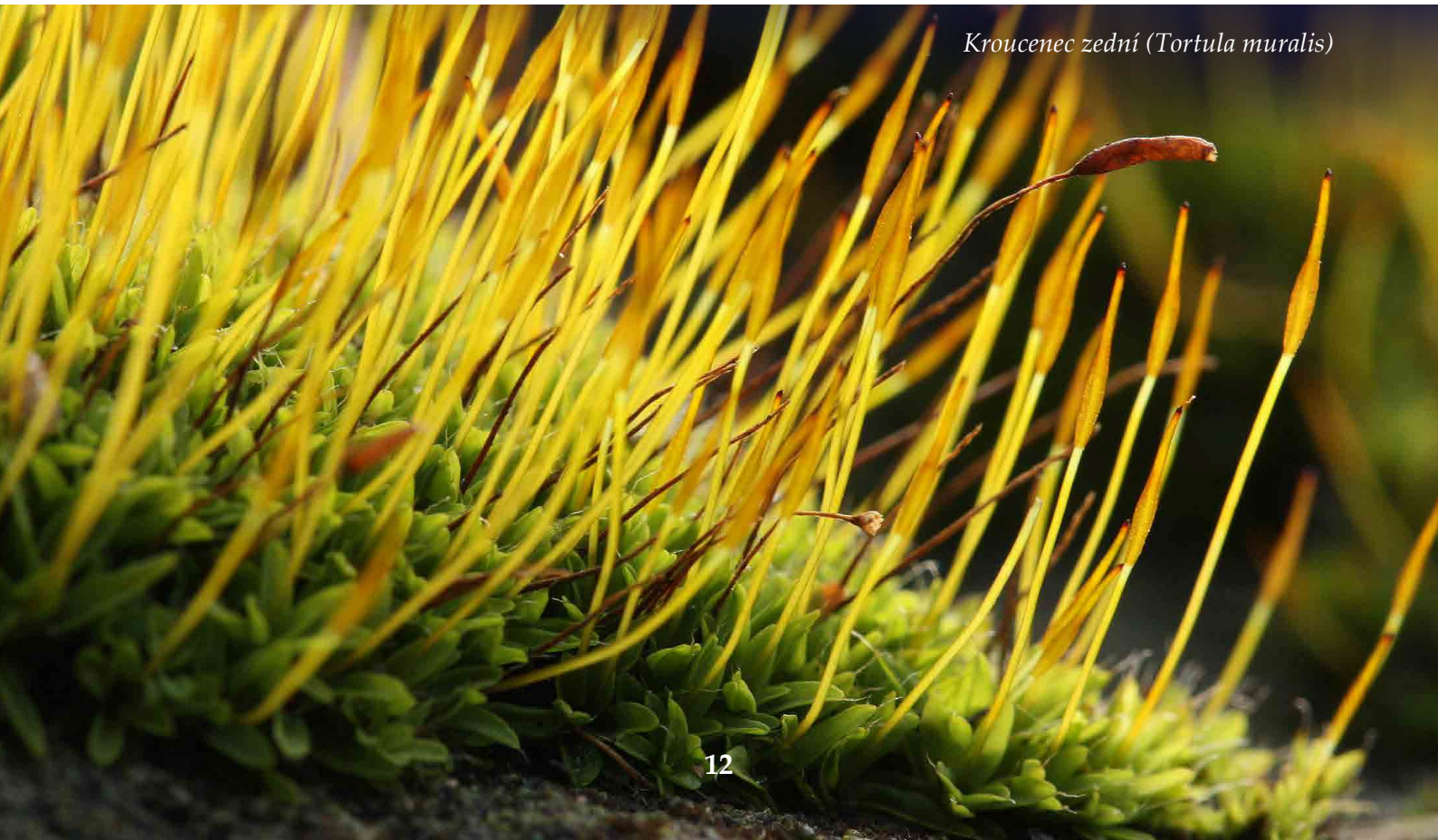
Kamyšník přímořský v expozici vodních rostlin

Expozice kapradin a mechorostů

Na třech sběrných cestách bylo v průběhu roku získáno velké množství (cca 50 přepravek) mechorostů, lišejníků a kapradin. Většina byla vysázena do expozice a zbytek je zatím v zásobní zahradě, než bude v expozici připraveno vhodné stanoviště.

Bohužel se již ukázala zranitelnost mechorostů vůči útokům strak a jiných větších ptáků. Zabrat dostaly zejména kompaktní trsy bělomechu sivého (*Leucobryum glaucum*). Je možné, že to bylo způsobeno větším množstvím lesních bezobratlých živočichů, které jsme s trsy přivezli, a kteří se pak stali vyhledávanou lahůdkou místního ptactva. Pokud by se ale letos situace opakovala, tak bude potřeba zvážit případná ochranná opatření expozice.

Podařilo se domluvit povolení k odběru tří chráněných druhů kapradin v CHKO Kokořínsko a Máchův kraj, odběr rostlin proběhne nejspíše v květnu či červnu. Taktéž se podařilo domluvit s odborem životního prostředí magistrátu hl. m. Prahy povolení k vjezdu a odběru mechorostů a lišejníků do všech lesů na území Prahy pro celý rok 2026.



Kroucenec zední (Tortula muralis)

Tropická skalka s asijskými begoniemi

Stavba skalky proběhla dle plánu. Kámen (pěkný červenohnědý vápenec) nám zdarma poskytla firma Swietelsky (zprostředkoval pan Zbyněk Mynář s pražského SPKS) ze stavby rozšiřující a modernizující železniční trať na trase Karlštejn-Beroun, za což jim velmi děkujeme. Po zhruba půlroce fungování se zdá, že se zde begoniím líbí a utěšeně se rozrůstají. Kritické bude období zimy, kdy je krátký den, rostliny mají tendenci se vytahovat a jsou náchylnější k uhnití. Tato rizika budou snad vyřešena minerálním substrátem a prosvětlením okolních dřevin.

Změny v tropickém skleníku

V rámci dolaďování geografického konceptu tropické sbírky byl letos poražen nekoncepční *Ficus rubiginosa* (Austrálie). Jeho kmen byl ponechán v expozici a použit jako nosič pro americké epifyty, především bromélie a epifytní kaktusy. Druh jako takový je zálohovaný v podobě odebraných řízků.

Kvůli neuvěřitelně bujnému růstu jsme letos byli rovněž nuceni porazit palmu olejnou (*Elaeis guineensis*). Během cca 6 let od výsadby dosáhly listy stropu skleníku, zastiňovaly veškeré ostatní rostliny v okolí a palma svými kořeny z půdy zcela vyčerpala živiny, což se projevovalo chlorózami a nezdravým růstem okolních rostlin.

V rámci tropického skleníku budeme v tomto trendu pokračovat, běžné či nekoncepční dřeviny budou nahrazovány vzácnějšími a zajímavějšími druhy pasujícími do geografického konceptu. Důležitým aspektem, který při podobných zásazích zohledňujeme, je získání nových stanovišť pro světlomilnější tropické druhy, kterých je většina. Skleníky mají obecně problém s nedostatkem světla.



Nová skalka pro asijské begonie v tropickém skleníku

Rozvoj a péče o sbírky

Přírůstky

V evidenci skleníkových sbírek přibylo letos 103 položek ve sbírce subtropických rostlin, 43 položek v tropické sekci a 45 položek v sukulentní sekci. Získaných rostlin pro rok 2025 ještě značně přibyde, protože do evidencí nezapisujeme rostliny ve stadiu výsevů.

Prostřednictvím sítě *Index seminum* bylo objednáno cca 250 položek semen. Dalších cca 50 položek pochází z jiných zdrojů (např. komerční profesionálové jako Rare Palm Seeds, Silverhill Seeds a podobně).

Expedice Argentina

V návaznosti na výzkumnou expedici do Chile (2023) podnikl v lednu 2025 T. Procházka cestu do střední a jižní Argentiny. Společně s kolegy z katedry botaniky PřF UK se věnoval sběrům vzorků pro výzkum zaměřený na velikost genomu.

Anotace projektu: v oblasti Patagonie probíhá ve spolupráci s univerzitou v San Carlos de Bariloche cytogeografický výzkum. Cílem je zjistit, zda ploidní úroveň stoupá od rovníku směrem k jižnímu pólu, analogicky



Argentinská lokalita, na které rostou všechny tři zkoumané modelové druhy projektu pohromadě



Rosulátní violka Viola cotyledon na argentinské lokalitě

k situaci na severní polokouli. Za tímto účelem byly sbírány 3 modelové druhy: *Azorella prolifera*, *Berberis empetrifolia* a *Ephedra chilensis*. Následně byla pomocí průtokové cytometrie stanovena jejich ploidní úroveň. Předběžné výsledky nasvědčují tomu, že je situace v Patagonii opravdu podobná té na severní polokouli. Vyšší ploidie se na jižní polokouli vyskytují v jižních částech areálů studovaných druhů.

Vedle těchto rostlin důležitých pro výzkum se podařilo sebrat cca 240 položek semen dalších zajímavých druhů. Z rostlin vypěstovaných z expedičních semen vznikne během roku 2027 trvalá venkovní expozice navazující na současnou expozici mrazuvzdorných rostlin původem z Chile.

Vypěstované argentinské rostliny jsou prozatím kultivovány v zásobní zahradě. Z těžko pěstovatelných druhů se nám zatím daří udržovat dva druhy takzvaných rosulátních violek (*Viola cotyledon* a *V. atropurpurea*), některé zástupce čeledi Loasaceae (*Pinnasa bergii*) a čeledi Calyceraceae (*Gamocarpha macrocephala* a *G. selliana*). Tyto druhy není vůbec snadné v kultuře udržet, jsou v našich podmínkách velmi náchylné na teplotní extrémy a na houbové choroby.

Řada dalších druhů, které jsou na pěstování méně náročné, zatím roste úspěšně (jedná se o cca 50 položek) a bude zajímavé pozorovat jejich aklimatizační schopnosti a zahradnický potenciál.

Exkurze Rumunsko a Moldavsko

Také v tomto roce se zaměstnanci Botanické zahrady zúčastnili mezioborové exkurze PřF UK. Exkurze navštívila rozmanité lokality v Rumunsku a Moldavsku.

Cesta zahrnovala návštěvu horských biotopů s vápencovým i s kyselejším podkladem, druhově bohaté louky a stepi. Momentálně nejzajímavější pro naši zahradu byly rostliny Karpat, ale i stepní druhy by mohly najít v budoucnu své místo v expozici.



Lomikámen mechovitý (Saxifraga bryoides)



Pěnišník Rhododendron myrtifolium na lokalitě

Dovezeny byly převážně živé rostliny, a to přibližně 30 druhů. Pokud se rostlinám podaří úspěšně přezimovat v zásobních záhonech, mohly by se příští rok, zejména ty horské, objevit v expozici Karpat.
(Seznam rostlin viz příloha 5).

Pěstitelské úspěchy

Hadinec

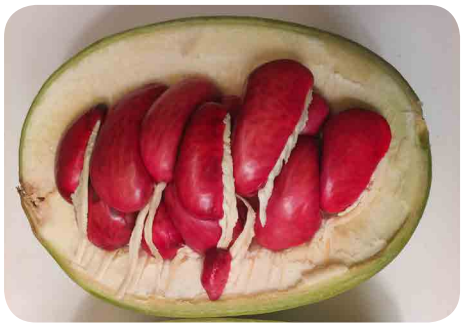
V minulém roce se nám podařilo úspěšně dovést do květu hadinec červený (*Echium maculatum*), získaný na jedné z jeho posledních českých lokalit. Pro další kultivaci jsme z našich exemplářů také získali množství semen. Rostlina je dvouletá a kvete v druhém roce, takže ji bohužel v příštím roce kvést neuvidíme, i když bychom měli vidět listové růžice nové generace, která pokvete napřesrok.



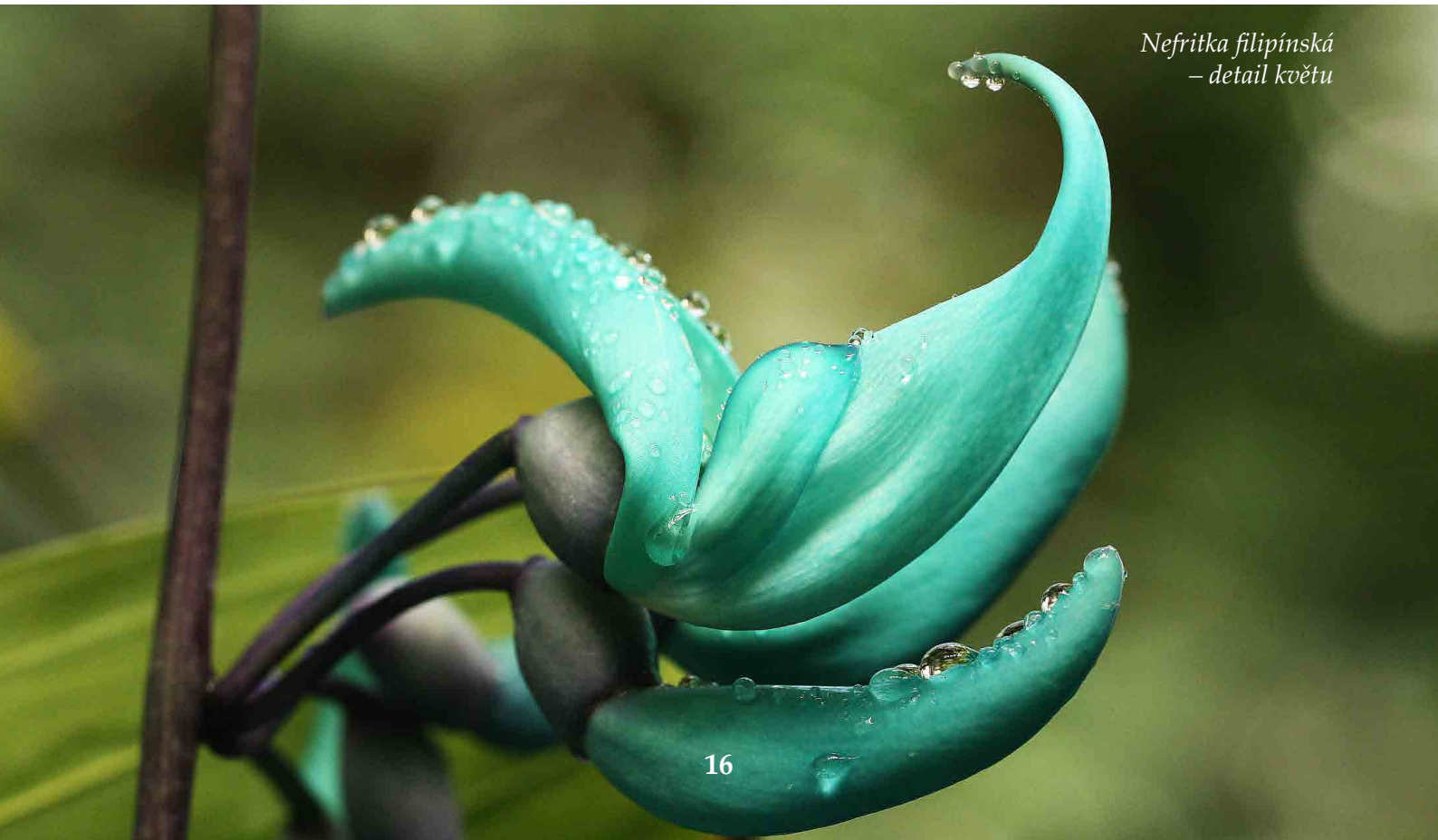
Hadinec červený v zásobní zahradě

První květy nefritky

V tropickém skleníku nám vůbec poprvé vykvetla endemitní liána nefritka filipínská (*Strongylodon macrobotrys*). To je samo o sobě skvělá událost, nicméně kolegovi J. Rillovi se navíc podařilo samoopylení a z asi 70 opylených květů jsme získali 1 plod obsahující čerstvá, výborně klíčivá semena. Několik semenáčů již bylo poskytnuto dalším botanickým zahradám, zbylé si ponecháme pro rozšíření genetické variability, která umožní vzájemné opylení rostlin. Většina rostlinného materiálu v botanických zahradách v ČR je totiž množena vegetativně.



Nefritka filipínská – plod se semeny



Nefritka filipínská – detail květu

Fynbos, rostliny ze zóny požárů

V subtropické sekci se nám daří úspěšně rozšiřovat sbírku rostlin závislých na požárech. Jedná se především o druhy jihozápadní Austrálie a jižního Kapska (tzv. fynbos). Daří se dolaďovat i pěstební postupy, a tak nám řada poměrně obtížně pěstovatelných druhů např. z čeledí Proteaceae a Ericaceae začíná pravidelně vykvétat.



Jihoafrické vřesovce (Erica), které jsou součástí naší Národní sbírky, letos bohatě kvetly – některé z nich vůbec poprvé od výsevu.



Kvetoucí Banksia repens, zvláštní plazivý druh, který nebývá v českých zahradách běžně ke spatření

BZ PřF UK a její místo v síti botanických zahrad u nás i v zahraničí

Index Seminum



Naše zahrada se již řadu let aktivně zapojuje do bezplatné výměny semen s jinými botanickými zahradami prostřednictvím projektu *Index Seminum*. V roce 2025 jsme vyřídili objednávky semen ze 101 botanických zahrad. Pro následující rok byla letos sesbírána semena ze 155 druhů rostlin, z toho je 19 lokalitních sběrů. Náš letošní *Index seminum* byl rozeslán do 289 institucí.

Výměna živých rostlin mezi botanickými zahradami

PlantSearch

Mezinárodní sdružení botanických zahrad BGCI (Botanic Gardens Conservation International) provozuje online databázi PlantSearch. Do této databáze zahrady nahrávají seznam pěstovaných taxonů, což umožňuje ostatním přidruženým zahradám vyhledávat, kdo daný taxon má a v jaké podobě (živá rostlina, semena či herbářová položka). Informace není přístupná veřejně, vyžaduje registraci, která je umožněna jen pracovníkům botanických zahrad a některých výzkumných institucí. V rámci této platformy je možné také přímo kontaktovat zahradu a zažádat o vzorek či o informaci o taxonu. PlantSearch má ambici stát se propojující databází, která umožní lepší koordinaci ochrany druhů na globální úrovni, co se týče jejich *ex-situ* konzervace.

Naše zahrada se letos do projektu PlantSearch zapojila. V tuto chvíli máme na platformě nahranou databázi stromů a subtropických rostlin. Nahrávání vyžaduje ruční editaci, takže data převádíme po částech. Nicméně již v tuto chvíli evidujeme první zájemce o rostlinný materiál – některé položky jsme již odeslali, jiné se snažíme namnožit (*Jarava ichu*, *Wollemia nobilis*, *Araucaria cunninghamii* a další).

Tento kontakt je nesmírně důležitý, umožňuje cíleně získat položky rostlin, které nenabízí ani komerční pěstitelé a které nelze sehnat ani přes *Index Seminum*.

Pracovní cesty do zahraničních zahrad

V rámci pracovních cest se letos podařilo navázat kontakt a rovnou vyměnit rostliny s několika významnými evropskými botanickými zahradami. Kurátor T. Procházka navštívil v září 2025 zahrady v Utrechtu, Würzburgu a Leidenu.

Aktivita v rámci Unie botanických zahrad ČR

Botanická zahrada PřF UK je členem Unie botanických zahrad ČR od jejího založení v roce 2005 a aktivně se podílí na její činnosti. Ředitel Ladislav Pavlata byl v roce 2025 znovu zvolen členem rady Unie, Anna Procházková pokračuje ve funkci tajemníka a působí v redakční radě Unie. Jako zástupce UBZ ČR se zúčastnila dvou setkání Evropského konsorcia botanických zahrad (EBGC), která proběhla v Catanii (29. 4. – 1. 5.) a v Římě (20.–21. 9.) a prezentovala UBZ na mezinárodní konferenci Eurogard v Římě (22.–26. 9.) s posterem o dlouhodobé snaze UBZ o legislativní změny ve prospěch botanických zahrad a *ex-situ* konzervace ohrožených druhů rostlin.

L. Pavlata organizoval v srpnu další cestu rady UBZ za obnovou mezinárodní spolupráce mezi botanickými zahradami, tentokrát na Slovensko a do Maďarska.

Zástupci zahrady se podíleli na organizaci odborné exkurze UBZ do Rakouska (2.–5. 7.). Součástí exkurze byla návštěva botanické zahrady Linz a Salzburg a exkurze po alpské květeně v rakouském Tauplitzalm. Exkurze se zúčastnili pracovníci 10 různých botanických zahrad, včetně 13 pracovníků BZ PřF UK. Mgr. Věra Hroudová zároveň vedla odbornou exkurzi po alpských rostlinách.

Pracovníci zahrady se dále zúčastnili Botanického družení, které se tento rok konalo v Arboretu Nový Dvůr (19.–21. 8.), setkání Kolegia kurátorů Národních sbírek v Průhonické BZ (3. 6.), dvou setkání Genofondové skupiny UBZ , z nichž první se odehrálo v Pražské BZ (15. 5.) a druhé v Bečově (7. 10.). Zástupci zahrady byli přítomni na Valné hromadě Unie botanických zahrad ČR v Botanické zahradě PřF MUNI v Brně (14. 1.) a na konferenci UBZ (7. 11.), kde T. Procházka reprezentoval zahradu s přednáškou o pěstování argentinských rosulátních violek.



Mezinárodní cesta rady UBZ



Důležité setkání Genofondové skupiny v Bečově



Odborná exkurze do Rakouska – Tauplitzalm

Prezentace zahrady

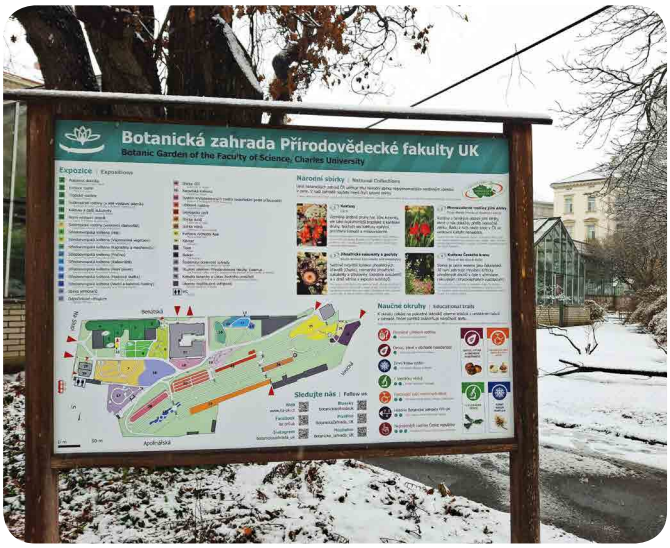
Informační tabule a tiskoviny

Letos proběhla revize všech tabulí informačních okruhů (celkem 52). Tabule byly upraveny jak obsahově, tak i graficky, aby odpovídaly jednotnému vizuálnímu stylu zahrady. Na všech tabulích přibyl QR kód s odkazem na odpovídající stránku naší online aplikace s anglickým překladem textu. K obnoveným tabulím byly dále vytvořeny nové verze letáků s mapkou jednotlivých okruhů. Ty nyní také obsahují odkazy na anglický překlad. Komentář k našim expozicím se tak konečně stal použitelným pro velkou část zahraničních návštěvníků.



Nové letáky s mapkou okruhů a cedulka upozorňující na vonnou rostlinu

Stejným způsobem byly obnoveny a aktualizovány také některé vybledlé tabule k tropickým expozicím a ke skalce s rostlinami Dračích hor (4 tabule). Doplněno bylo dále 5 tabulek do expozice užitkových rostlin.



Informační tabule u vchodu do zahrady

Byla připravena graficky i obsahově nová velká informační tabule s mapou zahrady, která je umístěna hned za hlavním vstupem. Na té nyní návštěvníci najdou zcela aktuální rozmístění expozic, informace o našich nejcennějších sbírkách, které získaly prestižní titul Národní sbírka, informace o naučných okruzích a odkazy na sociální sítě.

Nová mapa expozic byla také použita pro dotisk letáků s mapou zahrady. Letáky jsou návštěvníkům k dispozici zdarma na pokladně skleníku.

Nově byly vytisknuty jednoduché piktogramové informační tabulky, kterými je možné označit rostliny s vonnými květy a upozornit tak návštěvníky, že stojí za to k rostlině přivonět.

Po obsahové stránce byl připraven materiál pro informační tabule ke skleníkové expozici lučních sukulentů a k nové expozici himálajského deštného lesa, která se nachází vedle skleníku před pokladnou. Grafické zpracování proběhne příští rok.

V minulém roce bylo celkem vygravírováno 310 nových cedulek a nakoupen nový materiál pro jejich výrobu.

Akce pro veřejnost

Oslavy 250 let založení BZ PřF UK

Letos se konaly oslavy 250 let od založení BZ. Pro příležitost výročí vznikly výroční upomínkové předměty: pexeso Rostliny našich expozic: Tropy, pohlednice se šesti různými motivy a magnetka. V prodeji byly od jara 2025 a dále budou dostupné do vyprodání zásob. Do budoucna plánujeme jejich přiobjednání v upravené verzi, kde už nebude logo výročí, ale jen logo botanické zahrady.



Pohlednice s logem oslav 250. výročí založení zahrady

Pro oslavy výročí vznikla dále panelová výstava 250 let Botanické zahrady PřF UK. Jednalo se o 8 panelů A1 se zpracovaným průřezem historie zahrady od jejích počátků na Smíchově přes rozkol české a německé univerzity a stěhování do lokality Na slupi až po současnost. Použity byly historické snímky a dokumenty i nové fotografie míst, která jsou na starých snímcích rozpoznatelná. Výstava byla prezentována ve skleníku od počátku připomínkového týdne (15.–21. 9.) až do konce roku 2025. Text výstavy bude později zpřístupněn na webu zahrady.

Do konce roku 2025 byla také pro veřejnost přístupná naučná stezka Poznej naše metuzalémy, jež provedla návštěvníky po nejstarších exemplářích rostlin, které pamatují zahradu ještě v jejím původním umístění na Smíchově.



Během slavnosti pro spolupracovníky botanické zahrady byla výstava o historii instalována před skleníkem, následně se přesunula do tropické části skleníku

Program oslav:

17. 7. Koncert: Bendovo trio (refugium)
7. 8. Koncert: Voilà (refugium)
15. 9. Přednáška: Historie Univerzitní botanické zahrady (Filip Paulus, Kr. p.)
16. 9. Přednáška: Expedice Argentina (Tomáš Procházka, Kraj. posluchárna)
17. 9. Přednáška v zeleni: Škůdci a nemoci na každém kroku (Klára Jabůrková)
17. 9. Workshop: Malování rostlin (Lucie Crocro)

15.–21. 9. Zvýhodněné poloviční vstupné do skleníku

15.–21. 9. Komentované prohlídky skleníku (včetně dvou prohlídek kombinujících naši oslavu s oslavou výročí PID – návštěvníci na prohlídku přijeli historickým autobusem.



Tomáš Procházka uvádí koncert Bendova tria



Klára Jabůrková zahajuje svou přednášku v zeleni

18. 9. se konala oslava pro spolupracovníky botanické zahrady. Na úvod promluvil děkan fakulty Vladimír Krylov, ředitel Ladislav Pavlata, zvolený rektor Jiří Zima, a historik Filip Paulus. Na oslavě zahrála studentka PřF UK a talentovaná akordeonistka Anna Zajíčková.



Koncert kapely Voilà v zahradním refugiu

Ostatní akce pro veřejnost

V letošním roce se uskutečnilo 146 prohlídek, z toho 25 pro projekt Přírodovědci.cz. V poradně bylo v průběhu roku zodpovězeno cca 150 dotazů. Veřejnost stále hojně využívá možnost přijít se poradit do našeho infocentra, většina dotazů byla zaslána přes rozhraní botanicka.poradna@natur.cuni.cz.

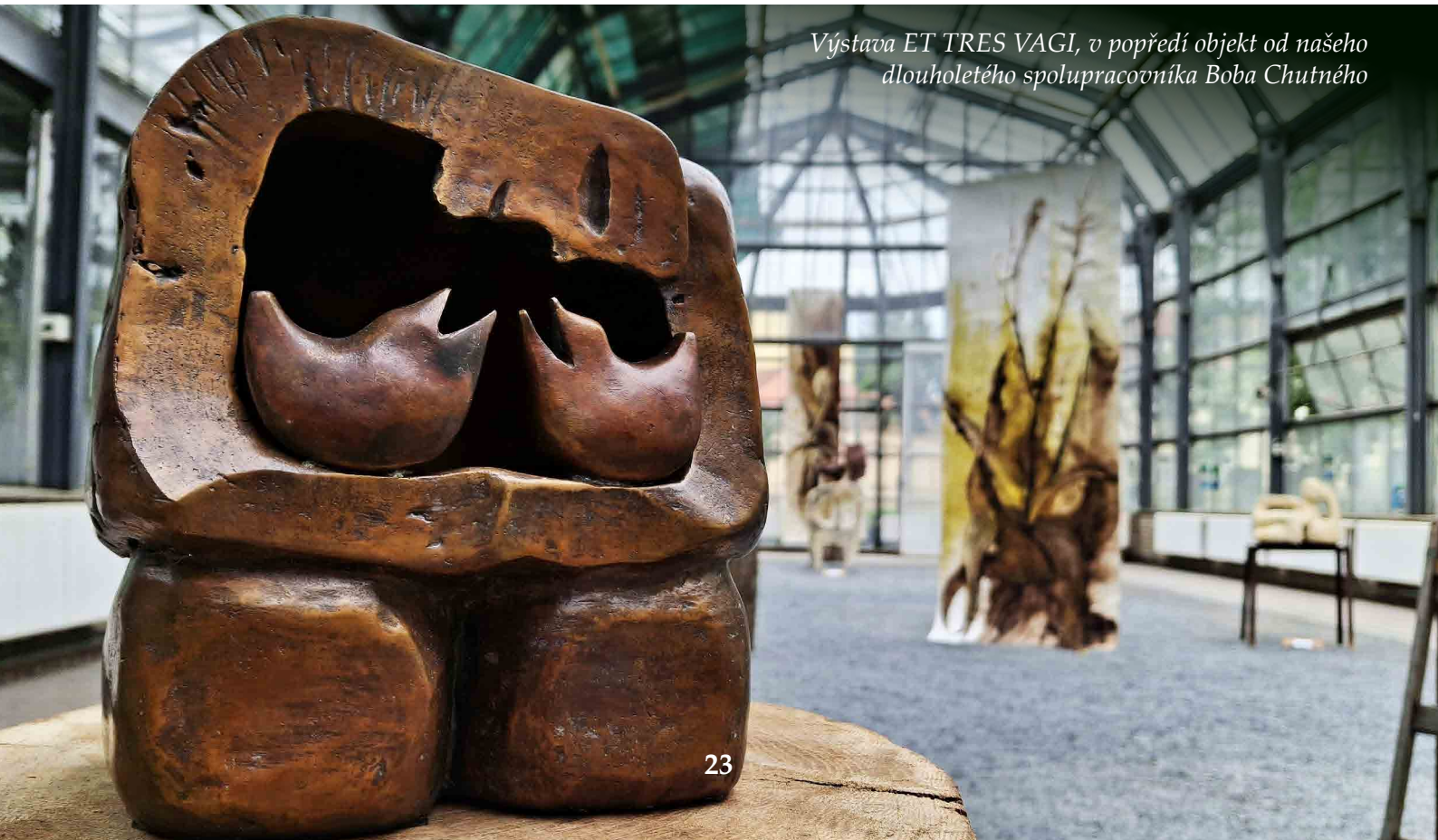
Den botanických zahrad jsme oslavili komentovanými prohlídkami pro veřejnost zdarma a zvýhodněným vstupem do skleníku. Botanická zahrada měla jako již tradičně propagační stánek s dílničkou na jarmarku festivalu Dítě v Dlouhé.



Slavnostního rozsvícení stromku se zúčastnil ředitel BZ L. Pavlata, nastupující rektor UK Jiří Zima a členové zastupitelstva Prahy 2

V rámci pravidelných výstav se konal další ročník výstavy Má vlast cestami proměn, exteriérová výstava Pohádkové krajinky ze sukulentních rostlin, ve skleníku proběhly výstavy na téma Masožravé rostliny, Pelargonie, Exotické ptactvo, Bonsaje, Citrusy, Halančíci, Andulky, Orchideje a Kaktusy a sukulenty. T. Procházka se opět podílel na přípravě výstavy kaktusů dodáním zajímavých exponátů a revizí jmen vystavených rostlin. Nechyběla charitativní Umisťovací výstava koček bez domova a Vánoční výstava s rozsvícením vánočního stromu.

Kromě obvyklých výstav letos proběhla Velká výstava bezobratlých organizovaná ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou. Koná se vždy jednou za dva roky pro svou vysokou úroveň a naučnou hodnotu patří mezi nejoblíbenější akce v zahradě. Příjemným kulturním obohacením pak byla výstava ET TRES VAGI, na které bylo možno si prohlédnout sochy a obrazy tří současných výtvarníků: Marie Ladrové, Kamila Seidla a Boba Chutného.



Výstava ET TRES VAGI, v popředí objekt od našeho dlouholetého spolupracovníka Boba Chutného

Mezi vyhledávané akce patří Botanická burza probíhající vždy na jaře a na podzim. Do burzy se zapojuje stále více specialistů, včetně pěstitelů z řad pracovníků PřF UK. Kromě samotného prodeje a nákupu rostlin zprostředkuje burza kontakt mezi botanickými entuziasty rozmanitého zaměření.



Fronta před skleníkem předchází každé Botanické burze

V exteriéru i skleníku běžel i letos placený výtvarný kurz pro veřejnost Kreslení a malování rostlin, vedený akademickou malířkou Lucií Crocro. Souběžně se uskutečnila i oblíbená bezplatná varianta kurzu pro studenty PřF UK. Vyvrcholením letošních studentských kurzů byla výstava vzniklých prací nazvaná Teritoria rostlin, která byla k vidění ve studentském klubu Fausťák po celý prosinec. Výtvarná díla doprovázel odborný komentář A. Procházkové o rozšíření zobrazených druhů.



Vernisáž výstavy Teritoria rostlin s autory obrazů a lektorkou kurzu

31. května startoval v Botanické zahradě Běh pro tygry – benefiční poznávací běh na podporu společnosti Altaica, která se zabývá ochranou tygrů sumaterských v NP Way Kambas na Sumatře. Účastníci zdolávali úkoly v zákoutích v okolí Albertova a u toho se dozvídali o problematice ochrany tygrů, pytláctví a nelegálního obchodu s tygřími produkty. Následně proběhla v Krajinově posluchárně přednáška o tygrech a Altaice (Jiří Hlásenský, zakladatel spolku Altaica). Celá akce byla organizována Ústavem pro životní prostředí, Centrem environmentálních forenzních věd PřF UK, dobročinným spolkem Altaica a BZ PřF UK.

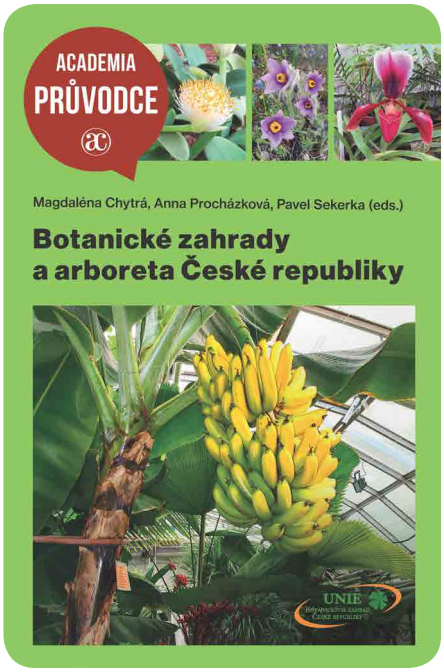


Organizační tým naučného Běhu pro tygry s produkty sponzora a s maskotem běhu vytvořeným Botanickou zahradou – tygrem Benediktem

Média

Web a sociální sítě

Botanická zahrada si založila účet na sociálních sítích, které nabízejí alternativu k sítím masově využívaným, jako je Facebook a X. Nově jsme dostupní také na síti Bluesky, která získává na oblibě v souvislosti s odklonem uživatelů X. Dále máme účet také na jednom z českých serverů sítě Mastodon, která funguje funkčně podobně jako Facebook a X, ale je to federovaná (decentralizovaná) platforma, takže nepodléhá rozmarům jediného majitele. Obdobným systémem funguje také Pixelfed, což je třetí síť, na které je zahrada nově aktivní. Pixelfed je decentralizovaná alternativa Instagramu. Odkazy na všechny naše kanály na sociálních sítích jsou zveřejněné na našem webu i na sítích a inzerujeme je také na informačních materiálech v zahradě.



Obálka nového průvodce po botanických zahradách ČR

Knižní publikace

Významným počinem na poli propagace botanických zahrad se stal vznik obnoveného vydání průvodce Botanické zahrady a arboreta České republiky. Projekt byl iniciován Unií botanických zahrad ČR a uskutečněn díky široké spolupráci zahrad a nakladatelství Academia. BZ PřF UK se na vzniku publikace podílela nejen dodáním podkladů pro oddíl jí věnovaný, ale také editorskou činností. Slavnostní křest knihy se uskutečnil 22. října 2025.



Autoři publikace na slavnostním křtu v BZ FTZ ČZU

Výstupy zaměstnanců zahrady v médiích

Televize:

Anna Procházková – ČT24, Věda 24, 2. 2. v 8:31 Reportáž o chráněných rostlinách v botanických zahradách

Anna Procházková – Český rozhlas Dvojka, 21. 5. 2025, živý vstup o Dnu botanických zahrad

Anna Procházková – ČT24, 22. 5. 2025, živý vstup o Dnu botanických zahrad

Tomáš Procházka, Hobby naší doby, natočeny 3 díly, které se budou vysílat v průběhu r. 2026: Vánoční kaktusy, *Echinocactus grusonii* – zlatá koule, Středomořské mrazuvzdorné rostliny.

BZ poskytla zdarma prostor pro Podcast National Geographic

Rozhlas:

Anna Procházková – Český rozhlas Dvojka, 21. 5. 2025, živý vstup o Dnu botanických zahrad

Tomáš Procházka – ČR Radiožurnál, 16. 2. 2025, Nedělní host, kaktusy a cesta do Argentiny

Tomáš Procházka, Český rozhlas, 14. 10., Krátký vstup o Benediktu Roezlovi

Články:

Tomáš Procházka: Adenium 2025 (ročenka sekce pěstitelů sukulentů, ročník XXXVIII), Afrika na dvorku vol. 3, str. 14-21. - hlavní článek o Národní sbírce mrazuvzdorných rostlin Jižní Afriky, v pořadí již 3. díl.

Oslavy 250 let v médiích:

Vesmír 104, str. 650-652, článek A. Procházkové: 250 let Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty UK

Živa 6/2025, str. 90-91, článek A. Procházkové: Dvě a půl století s rostlinami: příběh Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty UK

Časopis ABC, prosinec 2025, str. 74-75: Martina Ležáková napsala na základě rozhovoru s A. Procházkovou článek: Čtvrt tisíciletí, který je zároveň prvním dílem plánované minisérie o Botanické zahradě PřF UK v Praze

Seznamzpravy.cz – Ostrov exotiky uprostřed Prahy: Botanická zahrada Na Slupi slaví 250 let

MF Dnes (10. 2. 2025): Nejstarší botanická zahrada slaví 250 let

Forum, Magazín Univerzity Karlovy: Zelená perla uprostřed Prahy. Botanická slaví 250 let

21. století: Zahrada, která pamatuje císaře i kybernetiku

Pražský patriot: Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK slaví 250 let

Český rozhlas: Zelená oáza v centru Prahy. Botanická zahrada Na Slupi slaví 250. narozeniny

Prima Zoom: Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK slaví 250 let své existence

Technická oblast

Demolice starých skladů

V roce 2025 došlo ke zbourání objektu skladů, takzvané ptáčkárny, která měla zborcenou střechu. V tomto objektu i přes různá technická opatření, jako zazdění oken, docházelo k obývání prostoru bezdomovci, kteří zde měli i varnu pervitinu.

Osvětlení Národních sbírek

V říjnu 2025 byla instalována druhá sada LED svítidel do expozice Malého Karoo (součást Národní sbírky sukulentů a geofytů Jižní Afriky). Zároveň se světly byla instalována nová kabeláž, jištění a tzv. astronomický časový spínač, který umožňuje každodenní změnu délky dne kopírující východ a západ slunce v domovině těchto rostlin.

Zvedače oken

Úspěšně proběhl repas několika litinových trojfázových motorů zvedajících okna skleníků. V motorech byla vyměněna spojka a doplněn olej. Manipulace s těžkými motory probíhá ve výšce. Proto nám servis zajišťuje firma JS Transport, zabývající se výškovými pracemi. Opravou se eliminoval hluk chodu a byly zajištěny další roky životnosti. Výměna zvedačů proběhla na sklenících 6 a 9.

Mytí skleníků

Kvůli zlepšení světelných podmínek pro rostliny byly letos umyty skleníky 9, 10, 11.4, 12 a 7. Poslední jmenovaný byl umyt cca po 10 letech. Mytí obnáší výškové práce, na práci musela proto být najata specializovaná firma.



Čerstvě vyměněná skla na tropickém zásobním skleníku

Servis gravírky

V červnu 2025 proběhl plánovaný servis gravírky, při kterém se podařilo vyřešit technické problémy a opravit povolenou hřídel. Byla pořízena aktualizace softwaru a nahrána do nového notebooku, který nyní slouží pro potřeby gravírování a případně pro vyhledávání na internetu během poradny pro veřejnost. Díky tomu je možné v budoucnu v případě potřeby přesunout gravírku i na jiné místo a není již závislá na stolním počítači. Kromě servisu a aktualizace proběhlo také školení sloužící k větší efektivitě využívání softwaru.

Příloha 1: Abstrakt článku a poster (*C. Lubbe*)

Trade-offs and bet-hedging in clonal offspring allocation

Reproduction is vital to maintain populations and species, yet because of finite resources, organisms often specialize in their reproductive allocation strategies, such as with many plants prioritizing seed size or number (i.e. size/number tradeoff). Alternatively, plants may make multiple types of seeds, as seed heteromorphism, a form of bet-hedging to increase offspring survival under variable environmental conditions. Those strategies are well described for seeds, but many plants also reproduce clonally, and such reproductive allocation strategies remain unknown for clonal offspring because of difficulties in measuring and standardizing across a large number of species.

We assessed number, size, protection, and placement of clonal offspring for 104 bulbous species of *Oxalis* because mature offspring bulbs are physiologically distinct from the mother plant and thus can be more easily measured. We planted bulbs in individual pots in a greenhouse and, after one full growing season, assessed number, size, protection, and placement of clonal offspring. We also measured investment (as dry mass) in belowground support structures: spacer stems and roots, tunics, and contractile roots.

We found a size/number trade-off like that described in seeds wherein larger offspring bulbs were fewer. We also identified a trade-off in distribution versus protection of offspring bulbs as indicated by greater offspring bulb production correlated with investment in belowground spacers. For two thirds of the species, individual parent bulbs placed offspring in multiple locations simultaneously, as clonal offspring heteromorphism. Offspring bulb size also varied with depth, with individual plants producing relatively larger bulbs deeper in the soil and smaller bulbs closer to or above the the soil level.

This is the first study assessing trends in offspring allocation across a large set of species, and the first study assessing trends in support structures of clonal offspring.

These trends indicate multiple coordinated trade-offs and potential bet-hedging, implying that investment to clonal reproduction is resource limited and adapted for unpredictable environmental conditions.

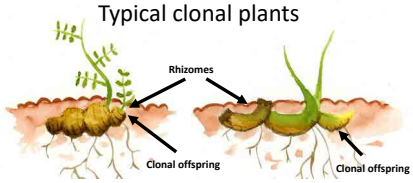
Offspring allocation: Are clones like seeds?

F. Curtis Lubbe, Lars Götzenberger, Roswitha Schmickl, Kenneth Oberlander, Tomáš Procházka, and Jitka Klimešová

INTRODUCTION

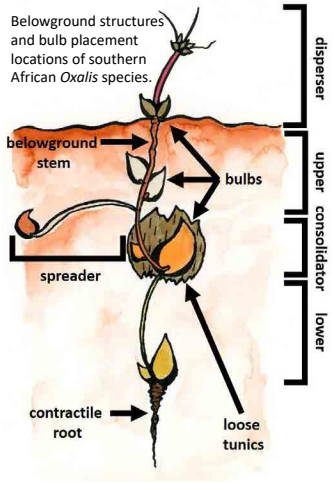
In addition to seeds, a majority of flowering plants produce clonal offspring from vegetative structures such as rhizomes, tubers, and bulbs. Although much is known about trends in plant allocation to seeds, such as the frequent size/number trade-off, trends in allocation for clonal offspring is rarely assessed for large sets of species. Clonal offspring are generally difficult to measure because of frequent physiological connection to the parent plant and incredible variation in traits across species.

Typical clonal plants



HYPOTHESIS

Clonal offspring allocation strategies will have trends similar to seeds, specializing according to the size/number trade-off and including offspring varying in traits that affect dispersibility and protection (heteromorphy).

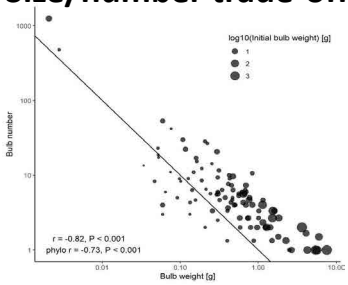


METHODS

To understand potential trends in clonal offspring allocation, we used the model system of the southern African radiation of the genus *Oxalis*. This group contains over 230 species of bulbous plants varying greatly in bulb size, number, spatial placement, and other traits. Because there is no living connection between individual offspring bulbs formed by a parent bulb, the offspring bulbs can easily be counted and weighed separately. We measured size, number, and placement in the soil of offspring bulbs produced by a single mother bulb after one growing season for 104 species in a glasshouse.

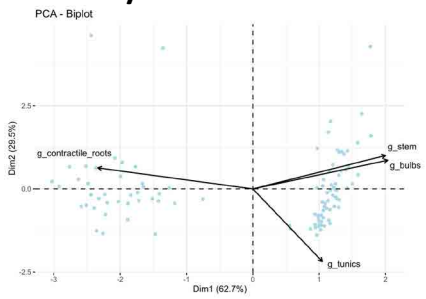
Additionally, we weighed the belowground structures responsible for protection, positioning, and spread of offspring bulbs: tunics (protective external layers of dead leaf material that cover the bulbs), spacers (belowground stems or roots responsible for placement of offspring bulbs within the soil and to reach the soil surface), and contractile roots (for movement of the plant deeper in the soil).

Size/number trade-off



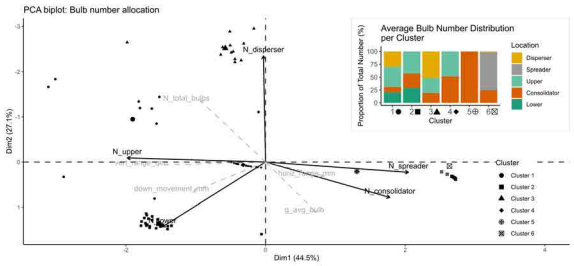
We observed a strong size/number trade-off (r = -0.82, P-value <0.001). Simultaneously, there was variation around the general trend where various bulb numbers could be realized with a given bulb weight and vice versa, as can also be observed for interspecific size/number trade-offs for seeds.

Protection/distribution trade-off

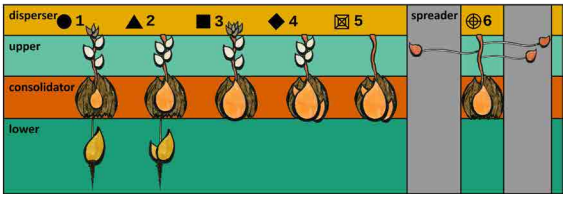


We found two main dimensions of variation as a trade-off between two strategies of bulb placement and protection in the soil. Species with greater investment in spacers produced more total bulb biomass, whereas species that adjust their depth using contractile roots had lower total bulb biomass (axis 1; 62.7% of variation). The second axis displays a gradient of species allocating less or more to protection of bulbs by tunics (axis 2; 29.5% of variation).

Clonal offspring heteromorphy



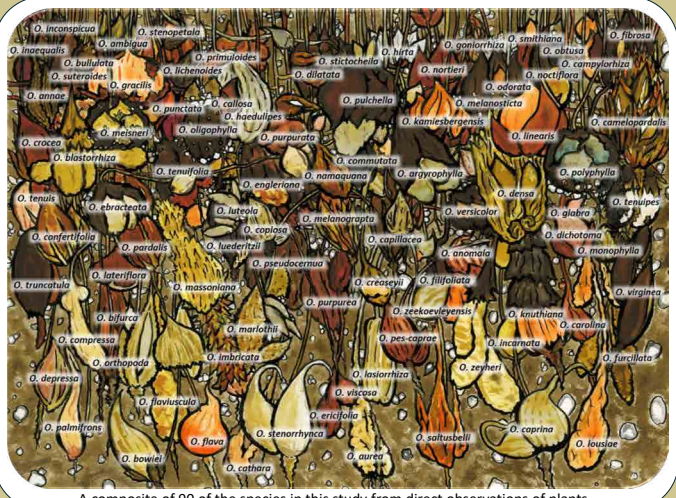
Overall, most species allocated bulbs simultaneously to multiple locations (72 species), and allocation to three locations was the most common (37 species). Spatial allocation of offspring bulbs varied greatly among species, generally dominated by a gradient of allocation along the vertical axis (upper and lower bulb locations in relation to parental bulb position), correlating with vertical range length, for both weight and number allocation (46.6% and 44.5% of explained variation in biomass and number allocation, respectively, on PCA axis 1).



We further identified six clusters of species with the same patterns based on placement and biomass of offspring bulbs and number of offspring bulbs.

CONCLUSION

This is the first identification of trends and trade-offs in the allocation of clonal offspring for a large number of species. We found a **size/number trade-off** similar, yet stronger and more consistent, than often found for allocation to seeds and a newly identified **protection/distribution trade-off,** distinguishing between investment in pulling few offspring bulbs deeper for protection by soil and in distancing larger numbers of offspring from the parent bulb. **Clonal offspring heteromorphy**, similar to seed heteromorphy, with trait variation among the offspring of a single parent, was very common for these *Oxalis* species, especially compared to occurrences of seed heteromorphy. This variation in offspring, especially in size and location within the soil, may provide advantages for species in places with fluctuating environmental conditions.



A composite of 90 of the species in this study from direct observations of plants.

INSTITUTE OF BOTANY CAS

Go Belowground!

Interested in belowground plant ecology? Read or contribute to: **Plant Life Belowground** https://plantlifebelowground.wordpress.com/
Email: curtis.lubbe@ibot.cas.cz

Příloha 2: Plánovaná revitalizace expozice České květeny v Botanické zahradě PřF UK

Plánovaná revitalizace expozice České květeny v Botanické zahradě PřF UK

Prezentace domácí flóry představuje jednu z klíčových funkcí botanické zahrady ve vztahu k Přírodovědecké fakultě, zejména katedře botaniky, ale i pro vzdělávání veřejnosti. Nezanedbatelná je rovněž konzervační a ochranářská funkce, zejména ex situ ochrana ohrožených a vzácných druhů. V souladu s tímto posláním chceme v následujících letech přebudovat a rozvinout venkovní expozice věnované domácí flóře.

Navzdory pravidelné údržbě dochází u expozic věnovaných české květeně k postupnému úbytku druhů a degradaci pěstebních podmínek v expozici. Výrazně nevyhovující je zejména pěstební substrát ve skalkové části expozice, který neumožňuje ani optimální růst ohrožených či specializovaných druhů, ani efektivní údržbu. Cílem plánované rekonstrukce je vytvořit edukativně i sbírkově hodnotnou expozici České květeny, která bude strukturovaná podle vegetačních celků a bude respektovat ekologické nároky jednotlivých druhů. Lepší podmínky nám umožní doplnit chybějící druhy a ideálně prezentovat co největší část z kompletní české květeny.

První etapa – vznik stanoviště pro rostliny českých hor (E)

Sbírka flóry českých hor v zahradě zatím chybí, neboť současné expozice nevyhovují pěstebním nárokům horských rostlin, které potřebují kyselý substrát a chladnější teploty v létě. Část skalky zcela vpravo před Katedrou botaniky, zvaná Homole, byla v posledních desetiletích výrazně pozměněna jak z hlediska druhové skladby, tak i původního terénního uspořádání. Po plánované rekonstrukci bude věnována právě druhům českých hor. V rámci rekonstrukce bude použita kyselá hornina (rula, žula) a na vrchol bude přiveden potok, který umožní lokální ochlazení stanoviště. Úpravy podkladu proběhnou také v oblastech G a H, s cílem založit zde vegetační celky smilkových trávníků a vřesovišť.

Obnova vápencové enklávy

Expozice vápencových společenstev bude nadále situována mezi budovou Benátská 2 a skleníkem, kde proběhne revitalizace stávající skalky. Současný substrát na tomto stanovišti není vhodný pro skalní a suťové druhy a podléhá rychlé eutrofizaci a následnému zaplevelování. Proto bude substrát vyměněn za minerální, což umožní bohatý rozvoj kořenového systému pěstovaných rostlin. Díky tomu bude možné snížit zálivku, favorizovány budou skalně-stepní druhy (=sníží se zaplevelení) a vzhled těchto rostlin bude kompaktnější a přirozenější. Prostor bude nově výsadbou rozdělen na dvě části. První s druhy Českého Krasu, které jsou etablovány jako Národní sbírka (A), druhá s rostlinami ostatních vápencových oblastí, zejména Pálavy (B).

Uspořádání dalších částí expozice

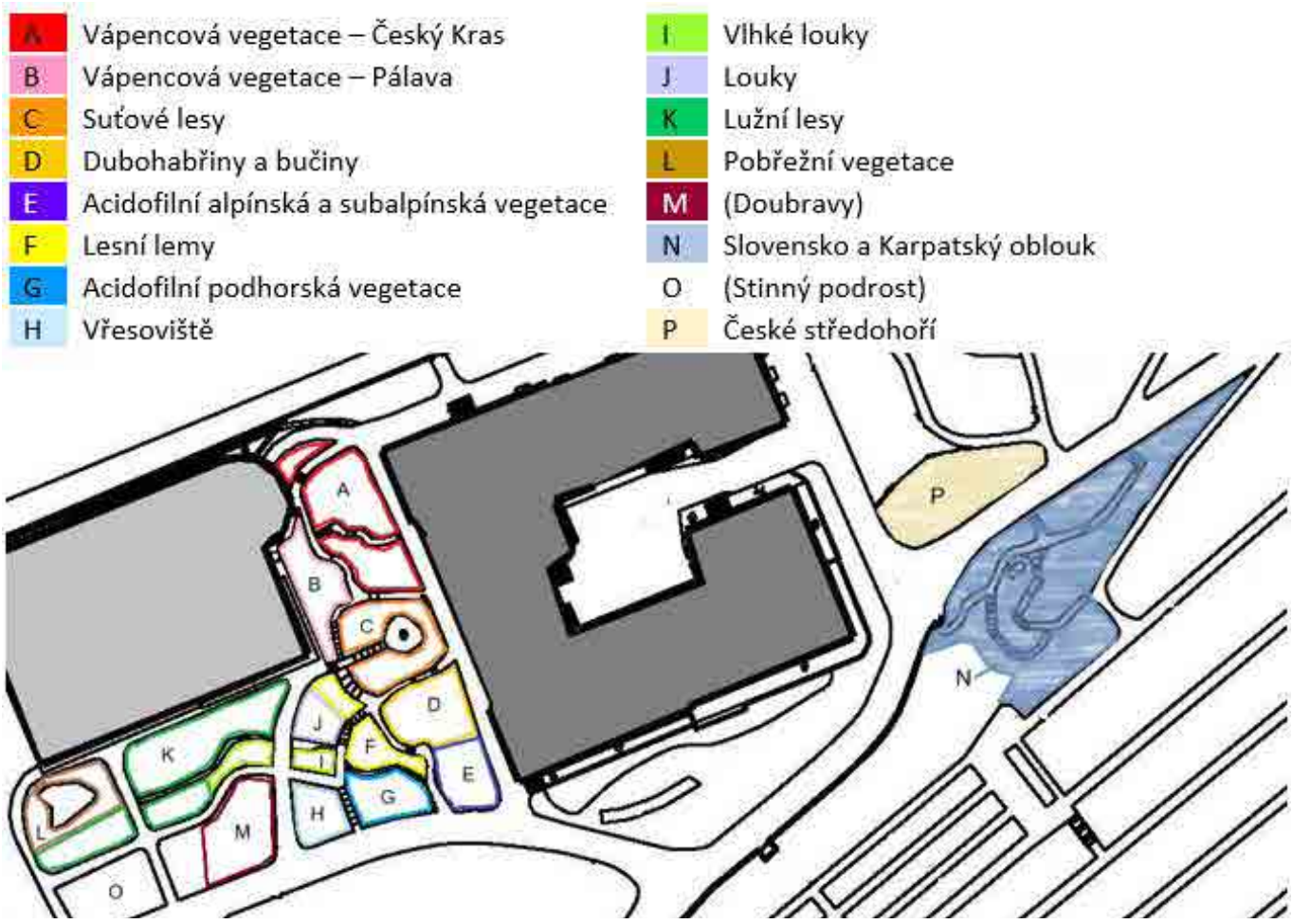
V oblastech C–M proběhnou dílčí úpravy a přesuny druhů tak, aby byla expozice komponována podle vegetačního členění. Cílem je vytvořit jasně vymezené vegetační celky s vyšší didaktickou i estetickou hodnotou. Podobné uspořádání existovalo již v minulosti, avšak v důsledku dlouhodobé degradace záhonů a spontánního šíření rostlin bylo silně narušeno.

Pro zachování přehlednosti expozice České květeny v širším kontextu Středoevropské květeny budou slovenské druhy přesunuty do nově vznikající expozice v oblasti N, kde původní nekoncepční okrasnou výsadbu přetváříme na expozici květeny Slovenska a Karpat.

Postupné změny čekají i oblast za budovou Benátská 2, která také přináleží k expozici České květeny a logicky by měla na ni navazovat. Například rostliny současné mediterránní výsadby (P), budou přesunuty do expozice západního Mediteránu na letním stanovišti subtropických rostlin a do expozice balkánské flóry na svahu pod budovou Viničná 7. Nahrazeny budou vybranými druhy Českého středohoří.

Koncept a harmonogram rekonstrukce

V rámci rekonstrukce bude akcentováno původní historické uspořádání expozice, zejména modelace terénu. V odůvodněných případech budou využity moderní kultivační postupy a technologie, například ochlazovací prvky umožňující vznik specifických mikrostanovišť. Realizace proběhne po etapách v období následujících 10–15 let, tak aby byla po celou dobu zachována kontinuální výuková funkce zahrady.



Příloha 3: Homole – seznam druhů a plán



A:	*Ligusticum mutellina*
Arabidopsis halleri	*Poa alpina*
Carex atrata agg.	*Salix herbacea*
Carex bigelowii	*B:*
Cerastium fontanum	*Aconitum plicatum*
Crepis paludosa	*Agrostis rupestris*
Empetrum hermaphroditum	*Allium victorialis*
Juncus squarrosus	*Anemonastrum narcissiflorum*
Poa laxa	*Anthoxanthum alpinum*
Primula minima	*Aster alpinus*
Swertia perennis	*Campanula barbata*
Trientalis europaea	*Campanula bohemica*
Trichophorum cespitosum	*Campanula gelida*
A/B:	*Cardamine resedifolia*
Epilobium alpestre	*Conioselinum tataricum*
Gentiana punctata	*Crepis conyzifolia*
Gnaphalium supinum	*Cryptogramma crispa*
Homogyne alpina	*Festuca supina*

B:

Gentiana pannonica

Geum montanum

Helictochloa planiculmis

Hieracium prenathoides

Hypochaeris uniflora

Juncus trifidus

Luzula spicata

Phleum alpinum

Pilosella aurantiaca

Plantago atrata

Poa riphaea

Potentilla aurea

Rhodiola rosea

Sedum alpestre

Thesium alpinum

Thymus alpestris

Veronica bellidioides

Galium saxatile

Betula nana

Hieracium alpinum agg.

Rubus chamaemorus

B/C:

Sorbus sudetica

Silene dioica (B/D)

C:

Aruncus dioicus

Avenella flexuosa

Calamagrostis arundinacea

Campanula latifolia

Doronicum austriacum

Dryopteris dilatata

Gentiana asclepiadea

Gnaphalium sylvaticum

Pleurospermum austriacum

Polygonatum verticillatum

Prenanthes purpurea

Rumex arifolius

Solidago virgaurea

Stachys alpina

Aconitum firmum

Aconitum variegatum

Adenostyles alliariae

Carduus personata

Carex pilulifera

Cicerbita alpina

Cirsium heterophyllum

Crepis mollis

Delphinium elatum

Geranium sylvaticum

Hedysarum hedysaroides

Huperzia selago

Chaerophyllum hirsutum

Ranunculus aconitifolius

Ranunculus platanifolius

Holcus mollis (C/D)

Příloha 4: Nové rostliny v expozici Květena

Allium strictum	*Malva moschata*
Anthemis ruthenica	*Mentha ×verticillata*
Cardamine amara	*Pimpinella saxifraga*
Carlina acaulis	*Rosa agresti*
Danthonia alpina	*Solidago virgaurea*
Epilobium dodonaei	*Trifolium fragiferum*
Festuca pratensis	*Verbascum blattaria*
Inula conyza	

Příloha 5: Rostliny z Rumunska a Moldávie

Ajuga laxmannii	*Phlomis herba-venti*
Alchemilla sp.	*Phyteuma confusum*
Artemisia sp.	*Polygala sibirica*
Asparagus tenuifolius	*Rhododendron kotschyi*
Carex sempervivum	*Salvia transsylvanica*
Centaurea orientalis	*Saxifraga bryoides*
Clematis alpina	*Saxifraga paniculata*
Doronicum cf. caucasicum	*Saxifraga rotundifolia*
Erica spiculifolia	*Teucrium capitatum*
Euphorbia glareosa	*Thymus sp.*
Galium humifusum	*Tinctoria sp.*
Gentiana utriculosa	*Vaccinium vitis-idaea*
Haplophyllum suaveolens	*Veronica bellidioides*
Hieracium villosum	*Veronica cf. alpina*
Chamaecytisus sp.	*Vinca herbacea*
Iris sp.	*Viola cf. dacica*
Leucanthemopsis alpina	



Výroční zprávu připravili:

Anna Procházková

Tomáš Procházka

Eliška Konečná

Martin Hrouda

Ladislav Pavlata

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK v Praze