

Metodika zachování genofondu klonálních rostlin ex situ

Pavel Sekerka, Zuzana Caspers,
Markéta Macháčková, Jana Navrátilová

Metodika zachování genofundu klonálních rostlin ex situ

doporučená pro botanické zahrady, arboreta, zahrady léčivých rostlin,
genofondové zahrady a sbírky, etnobotanické zahrady, zahrady vysokých
a středních škol, genofondové plochy, zahradníky a další pěstitele

Pavel Sekerka, Zuzana Caspers,
Markéta Macháčková, Jana Navrátilová

Autoři: Sekerka P., Caspers Z., Macháčková M., Navrátilová J.

Fotografie: autoři, není-li uvedeno jinak

Název: Manuál pro práci s genofondy rostlin v botanických zahradách

Vydal: Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Zámek 1, 252 43 Průhonice

Odborná a jazyková úprava: Anna Novotná

Grafická úprava: Martin Dlouhý

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: pavel.sekerka@ibot.cas.cz

Konzultanti:

Odborní oponenti: Adam Baroš, Oldřich Vacek

Oponenti státní správy:

Grafická úprava a tisk: Nová tiskárna Pelhřimov, spol. s r. o., www.ntp.cz

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu č. TH04030115 „Metodologie ex situ konzervace lokálních populací ohrožených druhů rostlin v měnících se klimatických podmínkách“ programu EPSILON Technologické agentury ČR. Certifikovaná metodika byla uznána Ministerstvem životního prostředí pod osvědčením č .

© Botanický ústav AV ČR, v. v. i., 2022

ISBN: 978-80-86188-75-1

Obsah

I. Úvod	7
II. Cíl metodiky	8
III. Vlastní popis metodiky	9
III.a Typy kolekcí	9
Konzervace <i>in situ</i>	9
Konzervace <i>on farm</i>	9
Konzervace <i>in garden</i>	10
Metody konzervace <i>in vitro</i>	12
Kryoprezervace	16
III. b Skupiny rostlin vhodné pro zachovu v klonových archivech	18
Konzervace okrasných rostlin	18
Konzervace produkčních rostlin v zemědělství	19
Konzervace významných dřevin	19
Planí příbuzní zemědělských plodin	20
Konzervace divokých rostlin pomocí klonálních archivů	20
III. c Správa sbírek	22
Shromažďování genofondu rostlin v kolekcích	22
Problémy správy klonové sbírky	24
Minimalizace rizik	25
Regenerace	25
III. d Dokumentace	26
Přírůstková evidence	27
Polohová evidence	28
III. e Popisná data	28
IV. Příklady konzervace ohrožených druhů pomocí klonových archivů	33
IV. a Sněženky	33
Sněženka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	33
Variabilita v přírodě	45
Ochrana	56
Klasifikátor	57
Metodika pěstování a evidence sněženek v kultuře	62
IV. b Kosatce	66
Klasifikátor	69
Kosatce nízký (<i>Iris pumila</i>)	70

Variabilita <i>Iris pumila</i>	71
Klasifikátor pro <i>Iris pumila</i>	76
Významní jedinci zařazení do klonového archivu	79
Kosatec bezlistý (<i>Iris aphylla</i>)	88
Klasifikátor pro <i>Iris aphylla</i>	93
Kosatec různobarvý (<i>Iris variegata</i>)	98
Variabilita v kultuře:	99
Kosatec písečný (<i>Iris arenaria</i>)	100
Metodika pěstování a evidence kosatců v kultuře.	101
Choroby a škůdci	105
IV.c Pivoňky	108
Variabilita v přírodě	108
Zahradní odrůdy.	108
Klasifikátor	108
Metodika pěstování a evidence pivoňek v kultuře	110
Konzervace v zahradě	110
IV.d Růže	114
Variabilita	115
Klasifikátor	118
Metodika pěstování a evidence růží v kultuře	118
4.e Metodika evidence a pěstování klonových archivů dřevin	124
Plánovaná obměna	125
4.f Aranžmá sbírek a expozic	125
Minimální počet rostlin ve sbírce	126
Zálohování materiálu, core collection	127
V. Srovnání novosti postupů	127
VI. Popis uplatnění metodiky	128
VII. Ekonomické aspekty	128
VIII. Závěr	129
IX. Poděkování	129
X. Seznam použité literatury	130

I.

Úvod

Předkládaný text navazuje na Metodiku zachování rostlinného genofondu *ex situ*, manuálu pro práci s genofondy rostlin v botanických zahradách. Původní metodiku rozvíjí o postupy při konzervaci klonálně množených rostlin.

Klonové archivy jsou běžně zakládány v lesnictví. Z lesnictví jsme použili pojmenování „klonový archiv“ i pro další metody konzervace klonálně množených rostlin, tedy především pro zachovu odrůd kulturních rostlin. Svě místo mají, v určitých definovaných situacích, i při uchování variability planých druhů.

Práce s klonovými archivy se odlišuje od klasické ochranné *ex situ* kultivace populací. Klonový archiv nepředstavuje náhradní populaci, zaměřuje se na výběr a zachování vybraných, něčím významných jedinců. Ti mohou být vybíráni podle různých hledisek; jako jedinci vykazující extrémy v rámci variability znaků, jako jedinci s hospodářsky významnými či jinak zajímavými znaky, jako jsou ontogenetické odchylky, odchylky v obsahu účinných látek či změněné morfologické charakteristiky.

Pro řádně vedený klonální archiv je nutná dokumentace a nezaměnitelný popis odchylek, a to především u bylin, kdy snadno dochází k vysemenění a prorůstání trsů. Systém klasifikátorů je již tradičně využíván pro popis odchylek v zemědělství i u některých skupin okrasných rostlin. Je také vhodnou cestou pro popis vybraných klonů při zakládání klonálních archivů neprodučních rostlin.

II.

Cíl metodiky

Cílem metodiky je na základě literatury a zkušeností řešitelského kolektivu s výsadbami klonálně množených trvalek a dřevin v Průhonické botanické zahradě připravit metodiku pro konzervaci klonálních rostlin na příkladu skupin druhů – týkající se:

- cibulovin na příkladu rodu *Galanthus*
- trsnatých vytrvalých rostlin na příkladu rodu *Paeonia* (včetně kriticky ohrožených evropských druhů)
- oddenkatých rostlin na příkladu rodu *Iris* (včetně kriticky ohrožených druhů *I. pumila* a *I. arenaria*)
- keřů na příkladu rodu *Rosa* (včetně ohrožených druhů ČR)

Stanovení prostorové náročnosti, minimálního počtu pěstovaných rostlin, správná pěstitelská praxe. Polohová evidence pěstovaných rostlin.

III.

Vlastní popis metodiky

III.a Typy kolekcí

Konzervace *in situ*

Ochrana *in situ* (na místě) se zabývá především zachovou populací ohrožených planých druhů, planých příbuzných plodin a dalších zájmových organismů v přirozených podmínkách. Genofond planých druhů je chráněn *in situ* v rámci sítě chráněných území (národních parků, CHKO, území systému Natura 2000, maloplošných CHÚ) anebo na plochách tradičně hospodářsky využívaných (extenzivní ovocné sady, pastviny, louky). Konzervace *in situ* zajišťuje uchování základního souboru populací nacházejících se na území přírodní ochrany. Jedná se o dynamický způsob uchování, respektující evoluční vývoj taxonů v původních biotopech v koevoluci s přítomnými patogeny a symbionty.

Ochrana vybraných jedinců či klonálně množených rostlin *in situ* se týká především produkčních rostlin v zemědělské krajině a vybraných klonů lesnických hospodářských dřevin. Ochrana prastarých a historických odrůd okrasných rostlin není realizována, ač by byla možná například v souladu s památkovou ochranou drobných církevních staveb v krajině. Ochranou klonálně množených rostlin *in situ* se u nás zabývají především lesnické a zemědělské genobanky, případně ČSOP v rámci projektů zachovy krajových odrůd ovoce.

Předmětem možné ochrany vybraných klonálně množených jedinců *in situ* jsou především:

- krajové a primitivní formy produkčních rostlin, prastaré odrůdy okrasných rostlin
- staré restringované šlechtěné odrůdy včetně nepůvodních odrůd, které byly historicky pěstované a v ČR zdomácněly
- hospodářsky významní jedinci lesních dřevin s komerčně zajímavými vlastnostmi
- apomikticky množené ohrožené druhy dřevin s možností zaměření jedinců (jeřáby) nebo porostů (ostružiníky)

In situ je možné též sledovat chování klonálně se množících bylin, ale vzhledem k omezeným možnostem zásahů lze jen stěží toto považovat za konzervaci jedinců.

Konzervace *on farm*

V kulturní krajině nejsou jen plané druhy. Místní flóra a krajina byla podrobována silnému antropickému tlaku od doby neolitu. Přítomnost zemědělců ovlivňovala nejen rozložení ekocenóz a zastoupení divokých rostlin v nich, ale vlivem výběru vznikalo množství různých krajových forem užitkových rostlin. Dělo se tak výběrem z místních planých i introdukovaných ekotypů a jejich pěstováním v daném regionu.

Na rozdíl od produkčních rostlin jsou prastaré odrůdy okrasných rostlin méně lokálně specifické, jsou často sdílené v rozlehlých areálech, které mohou zahrnovat velkou část Evropy i severní Asie. Některé klony jsou neplodné a množeny pouze vegetativně (*Hemerocallis fulva* ‚Europa‘, *Paeonia* ‚Rubra Plena‘). Mohou být spojené s náboženskými kulty, a proto byly vysazovány u kostelů, kapliček či na hřbitovech (*Lilium candidum*).

Krajové odrůdy i prastaré odrůdy okrasných rostlin vyjadřují národní identitu země a identitu regionu, jedná se o přírodně-kulturní dědictví regionů.

Intenzifikace zemědělství a změny pěstebních technologií přinesly potřebu uchování tradičního genofondu v zemědělské krajině. *On farm* konzervace je jedním ze způsobů uchování, napojený na stávající *ex situ* konzervaci, z části se s ní překrývá.

On farm konzervaci krajových odrůd je možné založit jen za předpokladu zajištění její dlouhodobé perspektivy. V ČR takové možnosti mohou poskytnout organizace státní ochrany přírody (národní parky a CHKO) a dále skanzeny, některé sady spravované ČSOP, větší botanické zahrady a v menší míře soukromí farmáři. U botanických zahrad a obdobných institucí dominuje princip uchování materiálu a prezentace návštěvníkům. U privátních subjektů je jistota zabezpečení menší, zde je podmínkou provázanost na komerční využití produktů. Určité možnosti *on farm* konzervace jsou také u zemědělských výrobců zaměřených na zdravou výživu a v organickém zemědělství.

Konzervace in garden

Změny ve využívání sídelní krajiny během 20. století vedly mimo jiné k zakládání rozsáhlých ploch veřejné zeleně určené k rekreaci. Zahrady a parky zakládají obvykle obce, vzácněji soukromí vlastníci jako reprezentativní plochy. Vzniká tak rozsáhlý prostor pro řízené pěstování rostlin.

Zvláštní skupinou vhodnou pro *in garden* konzervaci jsou historické zámecké parky, mnohdy s rozsáhlými kolekcemi introdukovaných dřevin a historických zahradních odrůd domácích dřevin. Konzervace rostlinného genofondu patří k hlavním náplním činnosti botanických zahrad.

Klonové archivy je možné chápat i jako **polní genové banky**, polní či zahradní kolekce (v zemědělské terminologii). Zřizují se pro taxony či kultony výhradně množené vegetativně. Někteří jedinci semena nevytvářejí vůbec (např. triploidní odrůdy, neplodní hybridy). U jiných materiálů generativní potomstvo štěpí vlastnosti, potomstvo je nejednotné, rozpadá se na geneticky a fenotypově různorodé jedince; má tedy pouze omezenou využitelnost. Hybridy, odrůdy či formy rostlin, které představují klony, tudíž nelze množit semeny, tyto rostliny lze množit jen vegetativní cestou.

Je třeba dbát na zachování identického materiálu bez genetických změn. Identita udržovaného a přemnožovaného materiálu je zajišťována bezpečným odběrem rozmnožovacích částí ze zdravých a ověřených mateřských rostlin a průběžnou kontrolou pravosti. Jistota uchování je dána minimálním množstvím uchovávaných jedinců. Před ukončením životnosti dlouhodobé výsadby v polní či zahradní genové bance je třeba založit novou výsadbu a zkontrolovat pravost materiálů.

Metodologicky lze klonové archivy rozlišit zejména podle předpokládané délky využití, tedy délky životního cyklu rostlin.

- **Vytrvalé bylinné kultury**

Rozhodnutí o založení, údržbě a využívání závisí na biologickém charakteru sbírky. Je třeba vzít do úvahy délku vegetačního cyklu, velikost rostlin, tvorbu výhonů a schopnost šíření do okolí a také specifické ekologické nároky především vzhledem k vodnímu režimu, půdním nárokům a oslunění.

Drobnější rostliny, geofyty a petrofyty je někdy vhodnější než ve volné půdě udržovat v kontejnerech/květináčích. Hydrofyty a hygropyty v různě upravených vodních nádržích. Pokud je to možné, je lépe upřednostnit jednu nádrž pro jeden genotyp (populaci).

Výsadba lučních a stepních druhů a většiny zahradních trvalek pro dlouhodobou konzervaci je nejvhodnější v řádkovém designu na záhonech nebo parcelkovém designu na poli. Musí být zajištěna dostatečná vzdálenost mezi jednotlivými řádky, aby nedošlo k vzájemnému prorůstání kořenového systému a ke smíchání položek. V botanických zahradách není jednodruhovú výsadba oblíbená, z estetických důvodů se dává přednost smíšeným záhonovým výsadbám. I zde je však možné skrytě použít řádkový či síťový design pro jasné zanesení pěstovaných klonů do polohové evidence.

Výsadba klonového archivu v přírodě blízkých expozicích je problematická vzhledem k možnosti přesevů. Tuto metodu konzervace využíváme především u ochranné konzervace populací.

Agrotechniku volíme tak, aby rostliny netrpěly stresovými faktory. Jako ochranu před chorobami a škůdci, především preventivně proti přenosu viróz, ošetřujeme pesticidy. Ošetření selektivními herbicidy je sporné, představují stresový a selekční faktor i pro necílové organismy, na druhou stranu výrazně zlevňují pěstební péči.

- **Genofondové sady**

Výsadba stromů, keřů a případně lián je doporučována do pásů se vzdáleností umožňující mechanizované ošetření porostu – sečení trávy či jiné podsevní vegetace, ošetření biocidy apod. U zemědělských výsadeb se využívá možnost střídavého uspořádání s černým úhorem (plečkováním nebo herbicidním), není vyloučen ani krátkodobý zelený úhor. V návštěvnickém prostoru botanických zahrad se z estetických důvodů černý úhor nevyužívá. Vzdálenost jedinců v řadě se řídí charakterem a velikostí rostlin, počítá s velikostí dospělých jedinců.

Drobnější či pěstebně náročné keře je možné pěstovat v zahradnický upravovaných záhonech obvykle s organickým mulčem (borka, štěpka).

Vzhledem k architektonickým požadavkům a relativně snadnému zaměření pomocí GPS je možná též nepravidelná výsadba. Vždy bychom ale měli hustotu výsadby připravit tak, aby zajistila kvalitní vývin koruny. Habitus dřeviny je jedním ze znaků charakterizující jedince – klon.

Agrotechniku je nutné přizpůsobit dlouhodobému charakteru výsadby, která je zpravidla delší, než jsou provozní produkční výsadby těch samých skupin plodin. Výsadby keřů v pásech musí zajistit dostatečné rozestupy u podrůstavých druhů (malina, ostružina, rakytník, některé růže) a musí být navíc zajištěna mechanická likvidace podzemních výhonů. Je třeba zajistit kvalifikovaný a pravidelný řez odpovídající individuálním požadavkům druhů a odrůd.

Metody konzervace *in vitro*

Podle původních představ měly být kultury rostlinných explantátů *in vitro* vhodným prostředkem pro stabilní dlouhodobé rozmnožování rostlin. Tato představa se ale ukázala být ne zcela správnou – u regenerovaných rostlin se nacházely větší či menší odchylky od původního genotypu, časem se i schopnost regenerovat rostliny *in vitro* u některých typů kultur ztrácí. O genetické stabilitě rozhoduje totiž průběh morfogeneze – a geneticky stabilní systém *in vitro* je vázaný jen na organizovaný typ vývinu (tzn. při eliminaci fáze dediferenciace a kalogeneze). Tato podmínka organizovaného růstu a vývoje je splněna jen při kulturách embryí a meristémů, případně při regeneraci rostlin cestou přímé somatické embryogeneze. Variabilita v kalusových, buněčných a protoplastových kulturách se vyskytuje spontánně, nebo může být indukována. Část variability nalázané v těchto kulturách *in vitro* je geneticky podmíněná, část má charakter epigenetické variability.

Kapitola byla zpracována podle přednášky Vladislava Čurna: Rostlinné biotechnologie Metody a biotechnologické postupy, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (dostupné na http://biocentrum.zf.jcu.cz/docs/ruzne/ruz-RB_2-11e5d26461.pdf)

Využití biotechnologických metod a principů je možné rozdělit do dvou zcela odlišných oblastí:

- **Techniky zachovávající původní genotyp, umožňující krátkodobé i dlouhodobé uchovávání rostlin v kultuře *in vitro* bez významnějších genetických změn:**

1. meristémové kultury

Meristém vhodný na založení kultury *in vitro* je struktura obsahující vlastní apikální meristém a jeden až dva páry listových primordií. Výhodný je zejména vysoký množitelský koeficient dosahovaný tímto typem kultury.

Problémy může působit převod rostlin kultivovaných *in vitro* do půdy. Epigenetické změny morfologického charakteru vzniklé v meristémové kultuře po převedení do půdy obvykle postupně vymizí. Meristémová kultura je geneticky velmi stabilní. Buňky apikálního meristému vytvářejí integrovaný, geneticky vysoce stabilní systém – vysoká genetická stabilita tohoto systému je zapříčiněna velmi přísnou kontrolou syntézy DNA a mitózy, což neumožňuje vznik endopolyploidie s kontinuálním mitotickým dělením meristemických buněk (eliminace spontánních mutací).

Rostliny regenerované z meristémové kultury jsou fenotypově homogenní a geneticky stabilní – identické s výchozím explantátem. Frekvence mutací v potomstvu je srovnatelná s frekvencí mutací při tradičním vegetativním rozmnožování

2. embryokultury a aseptické výsevy

Embryokultury jsou kultivace zralých i nezralých zygotických embryí odděleně od pletiv semene ve sterilním prostředí a iniciace jejich růstu až po celistvou rostlinu. Úspěšné přežívání nezralých embryí v podmínkách *in vitro* se zvětšuje s jejich velikostí. Je to ovlivněno především zlepšením metodiky jejich kultivace včetně složení médií. Dopěstování menších, především globulárních embryí, je však spojeno s potížemi.

Specifičnost požadavků na prekurzory, které mu poskytuje endosperm, klesá s postupnou diferenciací embrya. Buduje se jeho kompletní enzymatický aparát, embryo se stává soběstačné nejen v syntéze nukleových kyselin a bílkovin, ale i vitamínů a růstových látek. V pozdní globulární a rané srdčité fázi dochází k významnému mezníku ve vývoji embrya. Mění se pravděpodobně způsob příjmu živin jeho buňkami. Embryo přechází z převážně suspenzorové výživy na výživu povrchovou, kdy hlavním zdrojem výživných a regulačních látek je endosperm. Jeho výživná funkce může být nahrazena kultivačním médiem. Embryokultury se rovněž vyznačují značnou genetickou stabilitou, při odvození (regeneraci) rostlin ze zygotických embryí v embryonální kultuře se nesetkáváme se změnami karyotypu – genetická kontinuita se projeví stabilním genotypem u regenerovaných rostlin, identickým s *in vitro* kultivovaným embryem

3. klonování *in vitro* (mikropropagace)

Cílem tohoto technologického postupu je získání velkého počtu geneticky identických rostlin, shodných s výchozím materiálem. Klonování v podmínkách kultur *in vitro* se může již počítat k běžným metodám klonového (vegetativního) rozmnožování rostlin. Rozmnožování v podmínkách *in vitro* probíhá:

- indukci axilárních meristémů při kultivaci izolovaných vrcholů (meristémové kultury)
- indukci adventivních meristémů a pupenů
- diferenciací rostlin *de novo* procesem organogeneze nebo somatické embryogeneze

Při regeneraci rostlin cestou **somatické embryogeneze** vzniká nová rostlina (resp. embryoid – somatické embryo, ze kterého se vyvíjí nová rostlina) z jediné buňky nebo u velmi mladých pletiv z kompaktního shluku embryogenních buněk (proembryonálního komplexu), který pravděpodobně vzniká z jediné buňky. Předpokládá se, že tento způsob regenerace rostlin zabezpečuje genetickou stabilitu. Záleží samozřejmě na podmínkách kultivace explantátu a na podmínkách navození regenerace. Stabilita genotypu je zachována při přímé somatické embriogenezi (tj. bez fáze kalusu, suspenzní, buněčné, protoplastové kultury), když embrya vznikají na mladých hypokotylech, embryích, meristému, či jiných orgánech rostlinného těla. S určitým rizikem vzniku genetické variability je možné množit rostlinný materiál cestou somatické embryogeneze v kalusových nebo suspenzních kulturách.

- **Techniky zvyšující genetickou variabilitu během kultivace *in vitro*:**

4. kalusové kultury

V povrchových vrstvách buněk explantátu se při přenosu do *in vitro* podmínek indukuje mitotické dělení. Diferencované buňky trvalých pletiv přecházejí do meristemického stavu – dediferencují. Vytváří se neorganizovaná hmota buněk – kalus. Výsledkem procesu dediferenciace je vznik geneticky i morfogeneticky heterogenního systému. Při neorganizovaném růstu dochází ke změnám buněčného cyklu, projevují se chromozómové a jaderné nestability, projevují se i změny odrážející cytogenetickou heterogenitu výchozího explantátu *in situ* (diferencovaný primární explantát obsahuje buňky i pletiva různého typu)

5. buněčné (suspenní) kultury

Tyto kultury jsou tvořeny dediferencovanými buňkami v tekutém médiu. Lze založit po přenesení rozpadavého kalusu do tekutého média a jeho roztřepáváním. Kulturu tvoří drobné shluky dělících se buněk. Je možné vyselektovat genotypy, které jsou embryogenní a tuto schopnost si udrží po dlouhou dobu kultivace *in vitro*. Vzhledem k tomu, že kultura nemusí být geneticky stabilní (dlouhá fáze neorganizovaného růstu), mohou se rostliny vzniklé somatickou embryogene- sís od sebe odlišovat. Tohoto faktu se může využívat při šlechtění, protože vede k rozšiřování genetické variability a vzniku odlišných somaklonů.

Suspenní kultury se kromě možnosti množení materiálu používají i k selekci (nebo navození mutací) na buněčné úrovni

6. protoplastové kultury

Protoplasty lze získávat ve velkých množstvích z různých pletiv nebo i buněčných kultur. Kultury rostlinných protoplastů lze ovlivňovat různými mutageny, jsou vypracovány metody přímého vnášení genů (cizorodé DNA) do protoplastů, zkouší se fúze protoplastů. Protoplasty po určité době vytváří buněčnou stěnu, buňky se dělí. Embryogenní genotypy mohou vytvářet somatická embrya, nebo se vytváří mikrokalusy z nichž regenerují rostliny

7. kultury prašníků a mikrospor

Haploidní rostliny představují neobyčejně cenný materiál pro genetický výzkum i šlechtění. Použití haploidního materiálu umožňuje sledování segregace genů (alel) na gametické úrovni a současně dovoluje získat dokonale homozygotní rostliny už v F1 generaci.

Mikropropagace představuje vhodnou technologii pro konzervaci ohrožených genotypů i rychlé získání dostatečného množství klonového sadebního materiálu pro případnou repatriaci ohrožených druhů rostlin na původní stanoviště. První práce dokazující možnost vypěstování kompletních rostlin z primárních explantátů v podmínkách *in vitro* se datují do 30. let dvacátého století. Mikropropagované klony jsou uchovávány ve formě vícevrcholových kultur nebo embryogenních linií za definovaných podmínek v „klonovém archivu *in vitro*“ nebo ve formě mikrohází.

Zemědělské a lesnické výzkumné ústavy mají vypracované standardizované postupy mikropropagace pro řadu rostlin.

Konzervace *in vitro* se využívá především pro vytvoření bezpečnostní duplikace, popř. i pro další využití (regenerace pro potřeby množení a obnovy kolekce, ozdravení materiálů, výzkumné využití, somatická hybridizace). Výhodou konzervace *in vitro* je ekonomicky a pracovní výhodnější postup proti polním či zahradním kolekcím (zpravidla dostačuje regenerace pasážováním kultur po 1-2 letech). Zásadní výhodou je ozdravení a následné uchování zdravých bezvirózních materiálů.

K ozdravení materiálů se využívá:

- ***in vitro* termoterapie** – pěstování rostlin při vysoké teplotě (34–40 °C) po dobu několika dnů nebo týdnů. V této teplotě dochází k zastavení množení mnoha běžně se vyskytujících rostlinných virů. Dále vzhledem k nerovnoměrnému rozložení viru v rostlině a poklesu koncentrace směrem k růstovému vrcholu lze předpokládat, že většina virů není při vysoké teplotě schopna napadat nově se tvořící

vrcholové meristematické pletivo. Množení některých virů inhibuje naopak nízká teplota.

- **aplikace virostatických (protivirovými) látek.** – virostatická látka se přidává do používaných kultivačních *in vitro* médií po sterilizaci média. Ozdravovaný rostlinný materiál je pak následně kultivován na médiu s virostatikem při obvyklé pěstební teplotě v běžné kultivační místnosti. Nejčastěji používanou antivirovou chemickou látkou při ozdravování rostlinného materiálu je ribavirin.

Ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. byly jako první mikropropagovány počátkem 70. let smrk (*Picea abies*) a douglaska (*Pseudotsuga menziesii*). Nyní uchovávané klony lesních dřevin jsou odvozeny především od těch druhů lesních dřevin, které představují cenné regionální populace nebo vykazují varující známky ústupu, anebo jsou přímo ohroženy abiotickými a antropogenními poškozujícími faktory.

V roce 2010 bylo v klonovém archivu uchováváno již 26 druhů lesních dřevin, např. dub letní, dub zimní, hrušeň polnička, jablono lesní, jeřáb oskeruše, jeřáb ptačí, jeřáb sudetský, jilm habrolistý, jilm horský, jilm vaz, lípa srdčitá, lípa velkolistá, topol osika, třešeň ptačí, bříza trpasličí, lýkovec vonný, vrba dvoubarvá, smrk ztepilý, tis červený a další ohrožené nebo endemické druhy. Růst, vývoj a životaschopnost výpěstků *in vitro* jsou dlouhodobě ověřovány na testovacích plochách. Pro výsadbu jsou použity pouze výpěstky, které odpovídají standardům kvality sadebního materiálu.

Výpěstky *in vitro* lesních dřevin musejí **splňovat kritéria požadovaná pro sadební materiál** uvedená v ČSN 82115, v zákoně 149/2003 Sb. (zákon o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin) a ve vyhláškách č. 29/2004 Sb. a č. 139/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Růst výpěstků *in vitro* je také ústavem dlouhodobě sledován na 15 demonstračních objektech, pravidelně se hodnotí rychlost růstu, morfologie a vitalita. Demonstrační objekty byly zřízeny pro hodnocení výpěstků *in vitro* smrku ztepilého, douglasky tisolisté, lípy malolisté, dubu letního, buku lesního, jilmu vaz a jilmu horského, jeřábu oskeruše, břeku a jeřábu ptačího, třešně ptačí a hybridní osiky. Nejstarší výsadby jsou na lokalitě u obce Kluky (Lesy města Písku) a na Českomoravské vysočině na lokalitě Březina, která spadá do polesí lesního družstva Polná. Plochy byly vysázeny v roce 1998 a společně s výpěstky *in vitro* byly vysázeny i generativní sazenice příslušných druhů. Biometrická měření přírůstků a celkový morfologický vývoj ukazují, že výpěstky *in vitro* se vyvíjejí srovnatelně se semenáčky, a ani jejich mortalita není vyšší (Malá et al., 2010).

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod uchovává *in vitro* kolekci bramboru čítající téměř 2 500 vzorků.

V menší míře se *in vitro* postupy uplatňují i pro některé kriticky ohrožené druhy rostlin (*Diantus arenarius* subsp. *bohemicus*, *Betula nana*), jsou standardizovány i pro jiné ohrožené druhy rostlin jako je *Gentiana verna*, *Pulsatilla vernalis*, *Adenophora liliifolia* a *Jurinea cyanooides*.

Většinu listnatých dřevin lze úspěšně množit i pomocí ***in vitro* organogeneze** (Malá, 1998, 2000) tj. indukce adventivních nebo axilárních výhonů na primárním explantátu, jejich namnožení, zakořenění a dopěstování kompletních rostlin.

Kryoprezervace

Kryoprezervace je metoda zachování genofondu rostlin využívající ke zmrazování tekutý dusík. Provádí se ve specializovaných laboratořích ústavů, škol a v genových bankách. Využívá se především pro uchování odrůd kulturních produkčních rostlin a klonů lesních dřevin. Pro konzervaci planých druhů se u nás zatím nepoužívá.

Jako kryoprotektory proti narušení buněk se používají glycerol nebo dimethylsulfoxid bránící vzniku krystalů ledu v buňce. Postupné ochlazování znamená, že vzorky jsou uloženy nejčastěji v peletách a v řízených podmínkách ochlazovány na -35 až -45 °C rychlostí $0,5$ až 1 °C za minutu. Poté jsou převedeny do tekutého dusíku. Stejně pozvolna dochází k rozmrazování, nejčastěji ve vodní lázni o teplotě 40 °C. Po rozmrazení je třeba odstranit kryoprezervanty a ověřit viabilitu.

Kryoprezervace je doplňkovou metodou velmi bezpečné a dlouhodobé konzervace, jejíž využití se bude s vývojem technologií nejspíše rozšiřovat. Velmi vhodné je využití této metody pro uchování ozdravených materiálů a pro bezpečné uchování nejcennějších materiálů.

Existují významné druhové a genotypové rozdíly v odezvě na postupy kryokonzervace, což omezuje plošné využití.

Nejčastějším objektem kryokonzervace jsou meristémové kultury nebo mikrohlízy, u některých dřevin lze uchovávat i spící pupeny.

Ne všechny genotypy lze uchovávat v kryo podmínkách, nicméně, u těch skupin rostlin, kde lze zmíněné metody efektivně využít, je jejich kombinace s polní či zahradní kolekcí účelná.

Vhodné by bylo například využít ji pro konzervaci aseptických výsevů orchidejí, kdy z jednoho výsevu se získává velké množství semenáčků, které ale není možné dopěstovat do dospělosti.



Klonální archiv jeřábu sudetského (Sorbus sudetica) v Genofondové zahradě Správy KRNP

III.b Skupiny rostlin vhodné pro záchovu v klonových archivech

Uchování rostlin v klonových archivech je samozřejmé pro klonálně množené odrůdy, jak produkčních, tak okrasných rostlin. U přírodních populací musíme rozhodnout na základě studia populace, pěstebních možností a přínosů. Odrůdy okrasných rostlin zastarávají především kvůli měnícímu se vkusu pěstitelů, ale také kvůli změně pěstebních postupů (štěrkové záhony).

Konzervace okrasných rostlin

Ochrana prastarých a historických odrůd, které odrážejí znalosti, um a estetické cítění dané doby, je záchranou kulturního dědictví lidstva. Na rozdíl od jiných kulturních památek má však minimální institucionální podporu.

Sbírky okrasných rostlin až na výjimky bývají koncipovány jako atraktivní zahradnické expozice.

Naprostá většina zahradních vytrvalých bylin a dřevin se množí vegetativně, jejich dlouhodobá kultura je tedy klonálním archivem.

Co konzervovat?

- vývojové stupně šlechtění (nové vlastnosti – např. barvy a tvary květu, změna ploidie...)
- výsledky národního šlechtění okrasných rostlin
- odrůdy s historickým či národním nábojem
- odrůdy vyznamenané na soutěžích



Sbírka kosatců v Průhonické botanické zahradě

Konzervace produkčních rostlin v zemědělství

Krajové formy a odrůdy zemědělských plodin vznikly nebo byly vyšlechtěny v určitém čase a prostoru a jsou zpravidla do tohoto prostoru směřovány z hlediska jejich využití. Byly vyselektovány na určitou produkční a kvalitativní úroveň a za určité konstelace podmínek vnějšího prostředí, včetně působení biotických a abiotických stresových faktorů.

Vzhledem ke změně pěstebních postupů, změně abiotických faktorů a výskytu nových patogenů odrůdy zastarávají a přestávají být atraktivní pro pěstitele. V tržním mechanismu jsou nahrazeny novými odrůdami s novými vlastnostmi. Bez cílené a dotované péče zpravidla státních institucí by staré materiály zanikaly. Úloha konzervace *ex situ* je tyto materiály shromáždit v kolekcích a zajistit následné uchování pro budoucí využití a budoucí generace.

Co konzervovat?

- krajové odrůdy
- historicky pěstované zahraniční odrůdy
- historické domácí odrůdy
- mezistupně šlechtění se zajímavými vlastnostmi (zatím) hospodářsky neupotřebitelnými
- pupenové mutace, sporty s hospodářským významem

Kdy uvažovat o klonálním uchování produkčních rostlin

- ovocné dřeviny
- vytrvalé zeleniny, léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR)

Konzervace významných dřevin

Dřeviny, především stromy, díky své velikosti a dlouhému životnímu cyklu vyžadují specifický přístup ke konzervaci. Významní jedinci bývají rozhodnutím orgánu ochrany přírody vyhlášováni za památné stromy. V některých případech jsou památné stromy vybírány do klonálních archivů a dále množeny.

Kritéria výběru památných stromů pro další pěstování

- politická, nostalgická a kulturní záležitost
- genotypy před počátky lesnictví případně introdukcí cizokrajných příbuzných
- odolnost vůči nepříznivým podmínkám
- zajímavé užitné vlastnosti

V druhové ochraně mají význam především klony dřevin vyrostlých před introdukcí nepůvodních druhů či genotypů. Nejznámějším příkladem je topol černý, který se snadno kříží s druhy původem ze severní Ameriky. Obdobná situace je u hrušní či jabloní či višně křovité, u kterých se mohou původní druhy křížit s pěstovanými odrůdami.

Zvláštní kategorií vhodnou pro ochranu v klonovém archivu jsou apomiktické dřeviny, především jeřáby. Mnohé z nich (jeřáby) rostou na velice malých areálech, které mohou být postižené přírodními katastrofami a vést tak k vyhynutí taxonu.

Planí příbuzní zemědělských plodin

Plané genetické zdroje rostlin a plané příbuzné druhy genetických zdrojů jsou potenciálně cenné pro šlechtění a další využití člověkem. Ve šlechtění se využívá jak široký sortiment krajových a šlechtěných odrůd, tak plané donory cenných vlastností (odolnost k biotickým a abiotickým činitelům). Plané genetické zdroje se nacházejí ve volné přírodě, kde jsou závislé na vnějších podmínkách prostředí a jsou také ovlivňovány lidskou činností. Mohou být ohroženy nejrůznějšími vlivy a v krajním případě i vyhynutím. Pokud se však nejedná o rostliny ohrožené, nejsou v zájmu státní ochrany přírody.

Šlechtitel potřebuje mít pro svou práci shromážděny a popsány co nejširší genetické zdroje včetně planých příbuzných, ať v přírodě běžných či ohrožených. I zde můžeme pomoci s jejich dlouhodobým zachováním tím, že je vezme do *ex situ* konzervace a udržujeme přesně definované klony.

Konzervace divokých rostlin pomocí klonálních archivů

Využití klonálních archivů pro zachovu planých druhů jak pro ochrannářskou kultivaci, tak dlouhodobou *ex situ* kultivaci má omezené využití. Přednostně se totiž pokoušíme o vytvoření náhradní populace pro zachování co největší vnitrodruhové variability, což je vlastně opačný metodický postup. Přesto je v některých případech vytvoření klonálního archivu přínosem.

Co konzervovat?

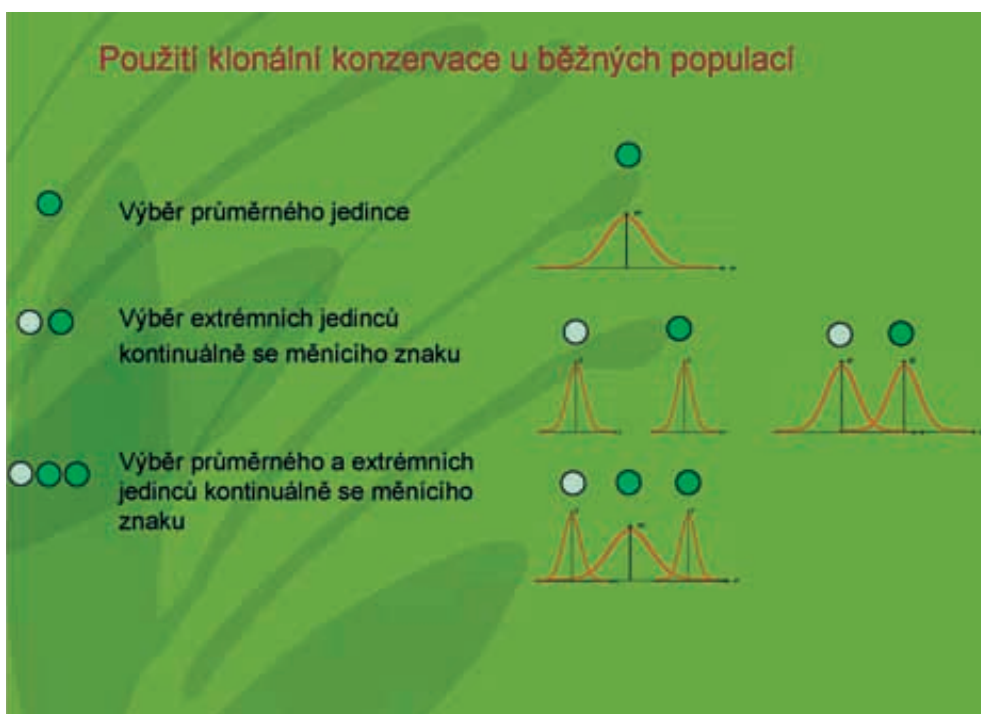
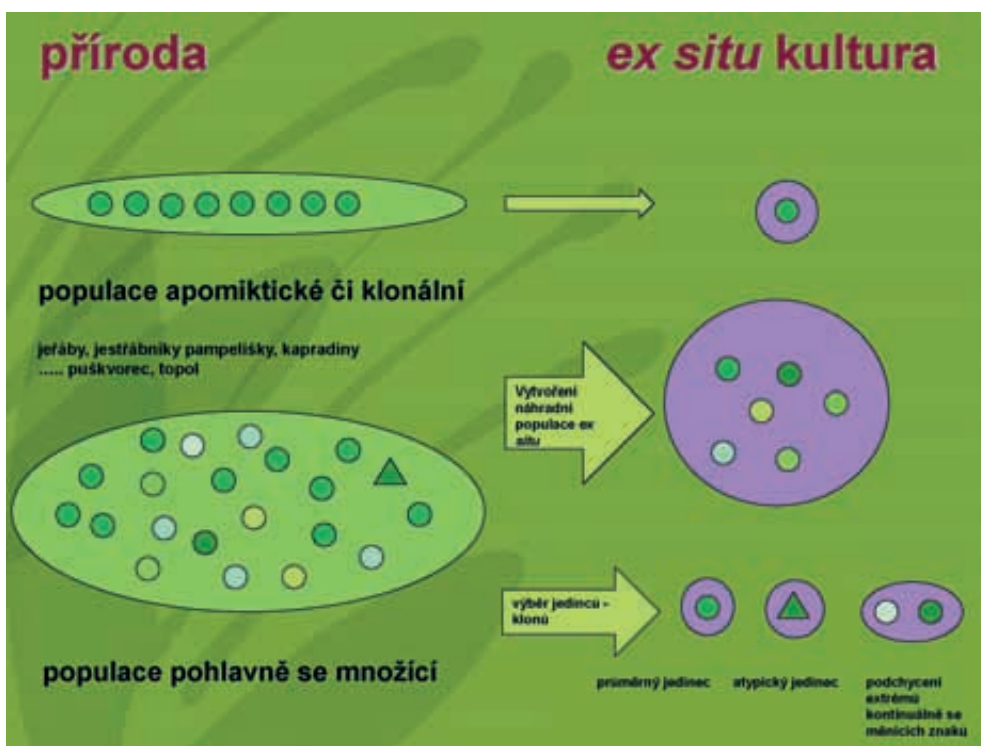
- podchycení spojitě variability planých rostlin (průměrné a hraniční znaky)
- mutace, neobvyklé odchylky
- mezidruhové hybridy
- plané druhy s hospodářsky či zahradnický významnými znaky

Kdy uvažovat o klonálním uchování rostlin z přírodních populací?

- vytrvalé byliny nebo dřeviny
- apomiktické či klonální rostliny s malým počtem klonů na lokalitě
- velké rozměry pěstovaných jedinců
- nedostatek prostoru pro *ex situ* kultivaci
- jedinci s vysokou plodností, vybraní samčí a samičí jedinci u dvoudomých rostlin
- nízkopočetné populace
- obtížně množitelné (použití laboratorních metod)
- nebezpečí zkřížení či výrazných populačních změn

Výhodou klonální konzervace je, že můžeme přesně definovat jednotlivé klony pomocí morfometrie, biochemických či molekulárních metod, a tak z kultivace vyloučit případné hybridní rostliny.

Také můžeme vybrat klony tak, abychom při řízeném opylování množili geneticky vzdálené jedince a získali tak co nejpestřejší potomstvo. Přesně definované klony mohou být zajímavé pro výzkum jak ekologie, tak i fyziologie či biochemie.



Pro konzervaci v klonových archivech jsou **nevhodné** především rostliny s krátkým životním cyklem (terofyty – letničky či dvouletky) a rostliny, které není možné vegetativně rozmnožovat. Výběr rostlin vhodných ke konzervaci je třeba zvážit na základě studia variability v rámci populace na lokalitě a biologických vlastností. Metodologicky problematické jsou skupiny rostlin s malou morfologickou variabilitou a naopak rostliny, u kterých jsou morfologické znaky nápadně rozdílné i u jednoho jedince (například heterofylie u břečťanu) či výrazně závislé na vnějších podmínkách či ontogenezi jedince.

III.c Správa sbírek

Správa sbírek se skládá se shromáždění kolekcí, jejich udržování, popsání a hodnocení.

Shromažďování genofondu rostlin v kolekcích

Kvalifikované a racionální shromažďování zajišťuje obvykle kurátor kolekce či jiný odpovědný pracovník. Koncept kolekce, zastoupení položek a úplnost shromážděných kolekcí značně závisí na historii kolekce, na minulých aktivitách pracoviště a na včasné pochopení významu variability planých druhů, domácích, historických i moderních materiálů u okrasných a produkčních rostlin.

Výběr kolekcí a pěstovaných rostlin pracovištěm by měl být v souladu s přírodními poměry stanoviště a s dlouhodobými perspektivami pracoviště.

Dříve se sbírky často zaměřovaly na shromažďování zahraničních sortimentů a novinek ve šlechtění. V botanických zahradách byly často hodnoceny podle atraktivnosti pro návštěvníky. Sbírký okrasných rostlin tak až na výjimky bývají koncipovány jako atraktivní zahradnické expozice.

U genofondů produkčních rostlin se více dbá na jejich využití, především jako zdroj genetických vlastností pro šlechtění.

Vytvoření klonového archivu planých druhů vyžaduje dobrou znalost variability daného taxonu v přírodě a je spojeno s pečlivou prací v terénu.

Důležitou součástí shromažďování je vedení přírůstkové evidence, pasportních dat.

Sběrové expedice

Sběr v terénu je jednou z nejefektivnějších metod získání jedinečného genofondu do kolekcí. Materiál se známým původem má větší hodnotu pro výzkum i konzervaci. Kromě vlastního sběru umožňuje expedice získání **základních informací v terénu**, charakteristiku stanovištních podmínek a rostlinných společenstev.

U kulturních rostlin je důležité též získáním informací od pěstitelů o tradicích, vlastnostech a využití u pěstovaných odrůd (např. použití chuťově nevýrazných krajových ovocných odrůd pro výrobu křída, džemů, pálenky, použití rostlin jako léčivků či na ozdobu při svátcích...).

Sběr představuje:

- shromáždění materiálu, který zpravidla nelze jinak získat
- rozšíření rodového, druhového, odrudového, populačního spektra kolekcí a zajímavých odchylek, mutací a hybridů
- možnost získání unikátního materiálu pro výzkum, šlechtění a sdílení materiálů
- potenciální záchranu ohrožených druhů, neobvyklých odchylek či krajových odrůd případně historických materiálů

Při sběru rostlin ve volné přírodě je třeba plnit podmínky ochrany přírody (územní a druhová ochrana) a minimalizovat možnosti přenosu chorob a škůdců.



Během expedičních sběrů, především kulturních odrůd, má velký význam komunikace s pěstiteli, během níž můžeme získat údaje o nečekaném využití odrůd. Mnohé klony ovocných dřevin, které by na senzorických zkouškách při tradičním použití neuspěly, se mohou pěstovat pro následné zpracování.

Malé, kulaté a trpké hrušky jsou používány na křížaly a pálenku. Nelákají medvědy k samotám, kde byly pěstované. Slovensko, Muráňská planina

Nákupy

Nákup představuje snadnou možnost získání rozsáhlého sortimentu jak domácího, tak zahraničního. Obvykle se uskutečňuje u sortimentálních školek a zahradnických podniků či u šlechtitelů, u kterých máme jistotu pravosti materiálu. U nákupů by měla být jistota ozdraveného materiálu, u malopěstitelů však toto nebývá pravidlem.

Nákup obvykle představuje:

- shromáždění většího sortimentu
- možnost získání unikátního šlechtitelského materiálu, novinek i historických odrůd.

Problémy správy klonové sbírky

Hlavní problémy správy klonové sbírky vycházejí ze soustředění velkého množství příbuzných a vzhledově podobných rostlin. Z toho vyplývá velké nebezpečí záměn, a proto je nutné klást vysoké nároky na pečlivou evidenci při výsadbě. Shromáždění většího množství příbuzných druhů umožňuje také snadnější a mnohdy masové rozšíření druhově specifických chorob a škůdců.

Záměny rostlin ve sbírkách vznikají především:

- lidskou chybou
- ztrátou značení
- přenos oddenků, hlíz, cibulí zvířaty případně abiotickými faktory (déšť)
- vysemenění do trsů

Správa sbírky by se měla řídit metodikou, která definuje:

- získání materiálu
- získání informací
- správa materiálu
- nutnost přesného (nezaměnitelného) popisu
- využívání materiálu
- kultivace
- integrovaná ochrana
- rizika



Přesadba kosatců je náročná na přesnost a soustředění. Jednotlivé odrůdy po vyjmutí z původního pole vkládáme do tašek s názvem odrůdy a do tašky je navíc též vložena jmenovka se jménem rostliny. Na novém poli jsou označeny jednotlivé pozice symboly a jménem odrůdy. Minimalizují se tak možnosti záměny

Možnosti správy sbírek jsou omezené jak pěstební plochou tak finančními a lidskými zdroji. Proto je vhodné stanovit prioritní odrůdy/klony, které jsou jádrovou, vlastní genofondovou kolekcí u které zajišťujeme dlouhodobou kultivaci.

Nově příchozí materiál a materiál nejasné determinace je součástí **pracovní kolekce**. Rostliny v ní se hodnotí, snažíme se o prokázání pravosti odrůd či přesnou determinaci, nevhodné materiály se likvidují. Cenné materiály se po zhodnocení mohou stát součástí vlastní genofondové kolekce. Pokud to prostorové uspořádání umožní, je lépe pracovní kolekci z karanténních důvodů oddělit od genofondové kolekce.

Minimalizace rizik

Slabým místem *ex situ* konzervace živých rostlin jsou rizika v důsledku vnějších abiotických (škody vyvolané především povětrnostními vlivy) a biotických vlivů (choroby, škůdci, škody způsobené zvěří). **Výběr vhodné lokality pro založení kolekce má proto zásadní význam**, i když vyloučit všechna rizika obvykle nelze. Důležité jsou i ekonomické, sociální a politické faktory, především zajištění dostatečného a stabilního financování.

Rizika *ex situ* konzervace lze omezit následujícími opatřeními:

- duplikací celé nebo části kolekce v polní kolekci na jiném stanovišti v téže organizaci. Nevýhodou je zvýšení nákladů, rizika se pouze sníží, nelze je vyloučit. Za výhodu lze považovat možnost hodnocení kolekce či její části na dvou stanovištích, což zvyšuje validitu získaných dat
- duplikací kolekce či reprezentativní vybrané části kolekce v jiné organizaci (core collection). Čím je umístění vzdálenější, tím více se minimalizuje nebezpečí shodných abiotických a biotických událostí ohrožujících kolekci. Problémem může být různé pojetí práv k rostlinám, odrůdám či výsledkům popisu rostlin v rozdílném právním prostředí různých států
- paralelním využití jiné (doplňkové) metody konzervace, spolu s vedením polní kolekce. Jako doplňková metoda se využívá *in vitro* či kryo konzervace

Významným rizikem u polní či záhonové kultury bylin je dozrání semen a nekontrolovaný výsev do trsů. Při přemnožení tak není možné zajistit pravost odrůdy v období mimo kvetení. Semenáče můžou mnohdy růst rychleji než původně pěstovaná odrůda a může dojít i k jejímu potlačení. Největší nebezpečí je u druhů s dlouhou dobou kvetení a postupným rozkvétáním. Je nutné vždy a včas odstraňovat odkvetlé stonky a je-li to možné, tak bránit klíčení semenáčů mechanicky či chemicky. Řada herbicidů (Stomp, Duald Gold) brání klíčení či zabíjí mladé semenáče, ale nepůsobí na dospělé jedince.

Doporučený počet jedinců závisí na:

- obtížnosti kultury a odolnosti taxonu
- množitelském koeficientu
- možném využití, sdílení genetického zdroje

Regenerace

Polní i záhonové výsadby je nutné po určitém období obnovit, regenerovat. Regenerace je nutná při dosažení určité velikosti trsů, kdy se snižuje jejich životnost, při masivním napadení chorobami a škůdci, zaplevelením pozemku či při vyčerpání půdy. Podle druhu regenerace probíhá po pěti letech (kosatce, náročnější záhonové trvalky), deseti letech (odolnější záhonové trvalky). Menší část rostlin je možné držet v dlouhodobé kultuře i přes deset let (pivoňky, denivky).

Metodou regenerace klonálně množených bylin je obvykle dělení trsů (kosatce, denivky, pivoňky), množení stonkovými řízký (plaménky, levandule); výjimečně se používá výsev u homozygotických odrůd po kontrolovaném sprášení a u apomiktů.

Metodou regenerace klonálně množených dřevin je nejčastěji přeočkování nebo roubování u stromů, dřevité či bylinné řízký u keřů. Regenerace probíhá obvykle po více než 10 letech.



Porost tařičky na skalce v Botanické zahradě hl. m. Praha. Původně byla vysazena pouze jedna odrůda, která se však nechala vysemenit, takže můžeme vidět štěpení potomstva především v různých odstínech květů, ale také v početnosti květů na trs. Původní odrůdu již nelze identifikovat

III.d Dokumentace

Pro práci s kolekcemi a jejich efektivní využívání jsou nezbytné jednak informace o jejich původu (pasportní data), jednak informace o jejich znacích a vlastnostech (popisná data). Popisná data slouží pro identifikaci taxonu, kultonu či klonálně množeného jedince. Nejjednodušší pro identifikaci je fotografická dokumentace. Dalšími možnostmi je slovní popis a popis pomocí klasifikátorů. U obtížně pěstovatelných druhů se může vést pěstební deník s popisem jednotlivých zásahů umožňující stanovit pěstební postupy.

Informace doprovázející rostlinný materiál se podílí významně na jeho hodnotě a měly by být jeho nedílnou součástí.

Dokumentační systémy mohou být součástí širších informačních systémů (PlantSearch – BGCI, GRIN – zemědělské genofondy...).

Informaci o genetických zdrojích rostlin (GZR) lze rozdělit do těchto základních kategorií (upraveno podle IPGRI/FAO):

- **pasport:** obecná, základní informace, společná pro všechny konzervované rostliny.
- **prostředí a lokalita:** doplňková obecná informace o podmínkách sběru
- **popis:** specifická informace pro genetický zdroj charakterizace: specifická informace, projev znaku má nízkou interakci s prostředím, jedná se o znaky viditelné pouhým okem (převážně morfologické znaky) a o genetické markery
- **hodnocení:** specifická informace „evaluation“, projev znaku je vysoce ovlivněn prostředím (biologické, agronomické a hospodářské znaky)
- **skladování:** obecná informace, řízení procesů při uchovávání genofondu (zpravidla přemnožování, regenerace a distribuce uživatelům).

Přírůstková evidence

Při vstupu do evidence rostlina získává nezaměnitelný kód (například přírůstkové číslo) a jsou zaznamenána pasportní data (lokalita a další sběrové údaje).

Pasportní deskriptory poskytují základní informaci o rostlinách zařazených do kolekcí, včetně sběrových údajů. Pasportní údaje jsou obecného charakteru. U zemědělských genofondů se řídí mezinárodním standardem **Multi-Crop Passport Descriptors** – MCPD. V současnosti je platná verze V.2.1 vydaná v prosinci 2015 IPGRI a FAO (<https://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/faobioversity-multi-crop-passport-descriptors-v21-mcpd-v21/>).



Pasportní deskriptory MCPD se sestávají z 28 deskriptorů. Standard definuje obsah některých deskriptorů, promítá se do formátu polí, jejich názvů, zkratk i kódovacích tabulek. Evropské centrální plodinové databáze používají stejného standardu a všechna pasportní data do nich předávaná mají dbát pravidel MCPD.

Pasportní deskriptory definovalo také BGCI (International transfer format – ITF, version 2, 1998). Protože se jednalo o velký počet polí, byl ITF zbytečně složitý a akceptovalo jej jen několik botanických zahrad. Bohužel pasportní deskriptory ITF mají jinou skladbu polí v případech, ve kterých se překrýval s MCPD, a tedy oba systémy nejsou kompatibilní.

Je otázkou, nakolik přesně v současnosti zaznamenávat geografické údaje sběru (provincie, okres, katastr), pokud máme možnost získat zeměpisné souřadnice. Zaměření GPS je natolik přesné, že nahradí slovní popis, zvláště pokud máme možnost průmětu do mapových podkladů.

Zakládáme-li klonový archiv, měli bychom u dřevin a trsnatých bylin zaměřit polohu mateřských jedinců v přírodě pro jejich *in situ* ochranu a případný následující odběr pěstebního materiálu. I přesnost GPS v mobilních telefonech umožňuje poměrně přesné určení místa (řádově desítky metrů), výhodou je udělat v terénu plánec s označením jedinců a případně fotografickou dokumentaci.

Polohová evidence

Rostlina po přijetí do kultury by, kromě přírůstkové evidence, měla být evidována také podle místa pěstování. Jedná se o obdobu skladové evidence. Protože ale dochází k častým přesunům rozpěstovaných rostlin (množárna – pařeniště – záhon), byla by tato evidence časově náročná, a proto většina zahrad průběžnou „skladovou“ evidenci nevede a zaznamenává až konečné místo trvalé výsadby. Potřebné však je, aby každý kontejner, bedna s kontejnery či sadbovač měl jmenovku minimálně s přírůstkovým číslem a jménem rostliny.

Polohová evidence se provádí nejčastěji zakreslením do mapových podkladů (ať již ručně, nebo elektronicky). Možné je také zaměření GPS pozice a její elektronické zpracování.

V polních kulturách je časté zapisování výsadeb do pravidelného síťového rastru (řádek, pořadí v řádku), které umožňuje snadné nalezení vyhledávané rostliny. Síťový rastr se dá použít i u nepravidelných záhonů, pokud dodržujeme pravidelný spon mezi vysazenými rostlinami. Obdobou je u liniových výsadeb (např. podél plotu) měření vzdálenosti mezi pevným bodem a vysazenou rostlinou.

Volba sponu závisí na vlastnostech rostliny – rychlosti rozrůstání trsu, velikosti koruny – a na technických možnostech při údržbě. Problematické jsou rostliny dlouze odnožující.

Ani polohová evidence ale nezajistí dlouhodobě pravost odrůd. Může docházet k prorůstání trsů, pokud jsme nestihli včasnou regeneraci, smíchání odrůd při práci s mechanizací či vzejití semenáčů v trsech. Proto je kromě polohové evidence také nutná dokumentace pěstovaných rostlin, jejich popis.

III.e Popisná data

Hodnocení a popis **zemědělských rostlin** probíhá pomocí klasifikátorů, které jsou vypracované pro jednotlivé plodiny či skupiny plodin. Hodnocení probíhá jednak pro nové plodiny, které garantuje Mezinárodní unie pro ochranu nových odrůd plodin (*The International Union for the Protection of New Varieties of Plants* – UPOV). Klasifikátory UPOV mají za cíl definovat odlišnost, homogenitu a stabilitu odrůdy, a to především z morfoloického hlediska. Hodnocení zemědělských genofondových kolekcí má za úkol defino-

19. Biological status of accession (SAMPSTAT)

- 100) Wild
- 110) Natural
- 120) Semi-natural/wild
- 130) Semi-natural/sown
- 200) Weedy
- 300) Traditional cultivar/landrace
- 400) Breeding/research material
- 410) Breeder's line
- 411) Synthetic population
- 412) Hybrid
- 413) Founder stock/base population
- 414) Inbred line (parent of hybrid cultivar)
- 415) Segregating population
- 416) Clonal selection
- 420) Genetic stock
- 421) Mutant (e. g. induced/insertion mutants, tilling populations)
- 422) Cytogenetic stocks (e. g. chromosome addition/substitution, aneuploids, amphiploids)
- 423) Other genetic stocks (e. g. mapping populations)
- 500) Advanced or improved cultivar (conventional breeding methods)
- 600) GMO (by genetic engineering)
- 999) Other (elaborate in REMARKS field)

21. Collecting/acquisition source (COLLSRC)

- 10) Wild habitat
- 11) Forest or woodland
- 12) Shrubland
- 13) Grassland
- 14) Desert or tundra
- 15) Aquatic habitat
- 20) Farm or cultivated habitat
- 21) Field
- 22) Orchard
- 23) Backyard, kitchen or home garden (urban, peri-urban or rural)
- 24) Fallow land
- 25) Pasture
- 26) Farm store
- 27) Threshing floor
- 28) Park
- 30) Market or shop
- 40) Institute, Experimental station, Research organization, Genebank
- 50) Seed company
- 60) Weedy, disturbed or ruderal habitat
- 61) Roadside
- 62) Field margin
- 99) Other (elaborate in REMARKS field)

26. Type of germplasm storage (STORAGE)

- 10) Seed collection
- 11) Short term
- 12) Medium term
- 13) Long term
- 20) Field collection
- 30) In vitro collection
- 40) Cryopreserved collection
- 50) DNA collection
- 99) Other (elaborate in REMARKS field)

Ukázka vybraných pasportních deskriptorů MCPD (definované pořadím, názvem pole a jeho zkratkou) a jejich hodnot se slovním popisem

vat variabilitu vzorků v širším pohledu, kromě morfologie se hodnotí reakce na biotické a abiotické stresy a znaky hospodářské, včetně technologické a nutriční kvality produktů.

Mezinárodním standardem pro záznam popisných dat v kolekcích genetických zdrojů rostlin na evropské úrovni jsou klasifikátory (*descriptor lists*) publikované Bioversity International (dříve IBPGR/IPGRI). Klasifikátory IPGRI obsahují rovněž deskriptory charakterizující podrobně podmínky prostředí při hodnocení, regeneraci a sběrech. Celkem bylo vydáno více než 120 mezinárodních klasifikátorů nejčastěji pěstovaných zemědělských plodin, přičemž velkou část tvoří plodiny tropického a subtropického pásu.

Národní klasifikátory pro hodnocení českých kolekcí používají mezinárodní klasifikátory IPGRI jako základ, který bývá rozšířen o specifické znaky významné pro naše geografické a klimatické podmínky. Plodiny, pro něž klasifikátor IPGRI neexistuje, mají svůj originální národní klasifikátor.

Základní popis odrůd **okrasných rostlin** většinou získáme před nákupem z katalogu zahradnických firem. Díky němu můžeme snadno zachytit záměny, pokud rostliny získáme v době vegetace. Také specializované mezinárodní společnosti zveřejňují popisy odrůd případně mají k dispozici fotogalerie, některé používají systémy popisu obdobné zemědělským klasifikátorům.

Pro **plané druhy**, vyjma pícnin a některých crop wild relatives (CWR), neexistují klasifikátory. Přesto, především pokud zakládáme trvalý **klonový archiv**, **bychom měli** jednotlivé klony popsat pomocí morfologických případně fenologických znaků. Pro popis postačuje pouze několik znaků, které umožní nezaměnitelně charakterizovat klony v archivu. Některé taxony jsou ale značně homogenní, takže jednotlivé klony nedokážeme od sebe odlišit. Pak jsme odkázáni pouze na pečlivou evidenci a agrotechniku pěstování.

Hodnocení klonů probíhá nejlépe na trvalém stanovišti. Ve výsadbě mohou být u okrasných a produkčních rostlin rozmístěny kontrolní odrůdy. Jedná se obvykle o odrůdy běžné, dobře popsané, které umožňují srovnání a statistické hodnocení získaných údajů, jako například dobu kvetení apod. U planých druhů mohou podobně sloužit příbuzné taxony, pokud nepočítáme se sběrem semen pro reintrodukce.

Hodnocení morfologických znaků probíhá průběžně během sezóny, protože některé znaky se mohou exprimovat pouze v krátkém časovém úseku. Základní morfologické znaky (případně znaky molekulární) obvykle stačí hodnotit jednou, a jednou udělat kontrolní odečet. Výjimkou jsou znaky metrické, které často závisejí na průběhu počasí a dalších abiotických faktorech. U nich a u znaků hospodářských používáme po více let opakované hodnocení znaků v polních kolekcích podle klasifikátorů, popisem, vážením, případně hmotnostním odhadem a měřením.

Hodnotí se především znaky:

- morfologické
- fenologické
- biochemické
- molekulární
- hospodářské

Znaky jsou řazeny hierarchicky do skupin a očíslovány, každý znak nabývá hodnoty v rozmezí 0–9 a je slovně popsán.

Ukázka stupnice kontinuálně se měnících metrických znaků**Znak 1.5.2. výška rozmezí hodnot**

1	extrémně nízká (velmi nízký)	1–9 cm
2	velmi nízká (velmi nízký až nízký)	10–19 cm
3	nízká (nízký)	20–29 cm
4	nižší (nízký až střední)	30–39 cm
5	střední (střední)	40–49 cm
6	vyšší (střední až vysoký)	50–59 cm
7	vysoká (vysoký)	60–69 cm
8	velmi vysoká (vysoký až velmi vysoký)	70–79 cm
9	extrémně vysoká/velmi vysoký)	80–100 cm

Znak typu absence nebo presence projevu se označuje 0, pokud není prezentován a 1, je-li přítomen. V případě, že údaj není dosud zaznamenán/dostupný, vyplňuje se mezera, nikoliv nula.



Ač se to na první pohled nezdá, sněženky jsou velice variabilní v tvaru a zbarvení květu. Variabilita je větší u početných přírodních populací

IV.

Příklady konzervace ohrožených druhů pomocí klonových archivů

Jako příklad klonálních archivů jsme zvolili druhy, které jsou nápadné svou variabilitou.

IV.a Sněženky

Sněženky jsou vytrvalé byliny přezimující v půdě pomocí cibulí. Cibule jsou menší, kulovité až vejcovité, na povrchu se suchými tenkými, často roztrhanými předloňskými šupinami, které jsou světle hnědé či okrové. Dužnatá bílá část cibule vzniká přeměnou spodní části blanité pochvy (přeměněný list) takzvané suknice a listů. Z podpučí cibule vyrůstají svazčité kořeny, z nichž některé jsou silnější, kontraktlní. Slouží k zatahování cibule hlouběji do půdy. Květní pupen se v cibuli zakládá v červnu, v době, kdy rostlina zatahuje. Právě listy jsou dva či tři, vzácně u hybridních rostlin jich může být i více. Sněženky vykvétají obvykle koncem zimy či na jaře.

U nás se vyskytuje jediný druh.

Sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*)

Rozšíření: Zaujímá největší areál mezi sněženkami. Přirozeně se vyskytuje ve střední, západní a východní Evropě od Pyrenejí po ruské hranice, roste na Balkáně a Apeninském poloostrově. Ve Velké Británii se pěstuje nejspíše od roku 1597, první záznam o výskytu v tamní přírodě je z roku 1778. Také holandské populace jsou možná zplanělé. Místy zplaněla na východním pobřeží USA.

Výskyt v ČR: Sněženka podsněžník se vyskytuje prakticky po celém území České republiky. Na mnohých lokalitách se ale nejspíše jedná o druhotný výskyt. Sněženka na příhodných místech snadno zplaňuje a dlouhodobě přežívá. Výskyt v jižních a jihozápadních Čechách je nejspíše druhotný, v navštívených lokalitách se jednalo o často pěstovaný zahradní klon charakterizovaný úhlednou skvrnou. Zplanělé populace nevykazují variabilitu ve velikosti rostlin ani ve tvaru zelené skvrny na vnitřních okvětních lístcích.

Přirozený výskyt sněženek u nás lze vysledovat ve dvou ekotypech. První se vyskytuje v rozsáhlejších nížinných lužních lesích. Rostliny jsou mohutnější, přičemž větší vzrůst si zachovávají i v kultuře, není tedy důsledkem trofických podmínek stanoviště. Vytvářejí početnější kompaktní trsy. V Polabí v náhodně vybraném vzorku byl průměrný počet kvetoucích stonků v jednom trsu kolem 11,5. Největší kompaktní trsy mají i 70 kvetoucích stonků. Lužní ekotyp se vyskytuje v Polabí a Poodří.

Druhý ekotyp roste v listnatých roklinových lesích jak na vápencích (Pálava, Bílé Karpaty), tak kyselých substrátech (česko-moravské pomezí, Beskydy). Rostliny jsou drobnější a nevytvářejí trsy či jsou trsy málo početné. Na Pálavě byl průměrný počet pospolu rostoucích kvetoucích jedinců kolem 2,3 (nejvíce 10).

Přechodné populace můžeme vidět v Litovelském Pomoraví a na Znojemsku.

Ekologie: Roste pospolitě v lužních lesích v nivách velkých řek v nížinách, většinou na těžkých, jílovitých půdách. Rostliny karpatských populací rostou v listnatých lesích, především doubravách, dubohabřinách a v suťových lesích obvykle na severních svazích. Ve vyšších polohách také v horských sutích (Rumunsko). Druhotně v lesních lemech a na podmáčených, vlhkých loukách.

Popis: Rostliny vysoké 10–30 cm. Vernace listů plochá. Pravé listy obvykle 2, vzácněji 3. Jsou široce čárkovité, široké obvykle 3–10 mm, na rubu s vyniklým středním žebrem, sivě zelené, ojínné. Stvol vzpřímený, za plodu se prodlužuje a klesá k zemi. Vnitřní okvětní lístky z poloviny délky vnějších, s jednou zelenou skvrnou na jejich vrcholu.

Ochrana: Sněženka podsněžník je zařazena k ohroženým druhům naší květeny (C3) a ve stejné kategorii chráněna zákonem.

Navštívené lokality

Polabí

Sněženky rostou přibližně od Černevsí u Roudnice nad Labem po Velký Osek s těžišťem výskytu v Přírodní památce Dobřířský háj, Přírodní rezervaci Úpor – Černínovsko.

Sněženky v Polabí jsou velice variabilní ve velikosti listů, květu a tvaru skvrny na vnitřních okvětních lístcích. Jsou typicky lužní populací: vytvářejí kompaktní trsy s velkým počtem kvetoucích jedinců (i přes padesát). V populaci je možné najít poměrně často poculiformní rostliny a dále jedince se zelenými žilkami či skvrnou na vnějších okvětních lístcích.

Dolní Poohří

Výskyt je udáváný z Přírodní rezervace **Pístecký les**. Při návštěvě lokality však byla nalezena pouze malá populace na jižním okraji PR, morfologicky odpovídající nejčastěji pěstovanému klonu. roste společně s *Tulipa sylvestris*. Jedná se zřejmě o zplanění ze zahrady.



Rostliny polabských populací vytvářejí početné klonální trsy, Úpor

Český kras

Sněženky se vyskytují podél potoka Loděnice (Kačák) od Sedlece až téměř po ústí do Berounky. Pěstované jsou na hřbitově ve Sv. Jánů a zahrádkách v Hostimi. Pěstované jsou i v malé chatové kolonii pod Dušičkovou stěnou. Tam jsou také plnokvěté formy, jak klasická «Flore Pleno» tak nejspíš její výsevy (nebo sport z původní odrůdy), které se šíří na louce před chatami společně s jednoduše kvetoucími rostlinami.

Sněženky jsou polabského typu s velkými trsy, ale relativně malou variabilitou jak ve velikosti, tak tvaru skvrny na vnitřních okvětních lístcích. Neodpovídají však běžně pěstované formě. Může se jednat o přírodní lokalitu nebo dávné zplanění, které může sahát až do středověku.

Nedaleko cedule naučné stezky mezi Hostimí a Berounkou jsou dva trsy plnokvěté sněženky, která je značně odlišná od odrůdy «Flore Pleno». Nejspíše se jedná o v místě vzniklou mutaci.



Plnokvětá sněženka z údolí Kačáku

PP Meandry struhy u Přelouče

Poměrně početná populace sněženek je podél Veselského potoka v přírodní památce Meandry Struhy u Přelouče. V populaci jsou promíchané jednoduché a plnokvěté sněženky. Přitom jednoduché jsou velice málo variabilní co se týče velikosti květu i tvaru skvrny na vnitřních okvětních lístcích. Populace nejspíše vznikla zplaněním ze hřbitova u kostela sv. Michaela archanděla ze zaniklé vsi Lepějovice.

Zajímavé je, že plnokvěté sněženky nejsou jednotné. Ač nejspíše pocházejí z nejběžněji pěstované odrůdy «Flore Pleno», někteří jedinci se liší výskytem skvrny na vnějších okvětních lístcích či jejich větším počtem.

Brzina

Na břehu Brziny nedaleko Divišovy jeskyně roste plnokvětá i jednoduchá forma sněženky na relativně malé rozloze. Jedná se o zplanění ze zahrádek.

Blaník

Sněženky se vyskytují u cesty z Mrkvové Lhoty k Blanici pod svahem na hraně nivní louky. Jedná se o nejčastěji pěstovaný klon a plnokvětou odrůdu „Flore Pleno“. Dále v několika trsech na levém břehu Blanice před Ostrovem a i v Ostrově, tam již pouze jednoduché. Populace vznikla s vysokou pravděpodobností zplaněním.



Jednoduchá a plnokvětá sněženka, Blanice

Prácheň

Poměrně velká populace nejspíše zplanělá ze hřbitova u kostela sv. Klimenta. Rostliny odpovídají skvrnou nejběžněji pěstovanému klonu, jsou však mohutnější. Stejný klon se vyskytuje podél řeky **Otavy po Rábí a také v parku u Žichovic**. Rostliny **nevykazují** variabilitu v tvaru skvrny ani jiných znacích, jedná se o druhotný výskyt.

Českomoravská vrchovina

Ojedinělé lokality jsou ve východních Čechách, uváděna je například z Dolní Chrudimky, kde roste na levém břehu Chrudimky před Nemošicemi (lokalita nebyla navštívena).

Hojnější je na česko-moravském pomezí. Bohatý výskyt je u obce Chmelík (Pardubický kraj) v přírodní památce **Sněženské údolí**. V sousedství, na moravské straně leží přírodní památka **Hrušín**. Leží nedaleko obce Ochoz u Tišnova. Přírodní památku tvoří přírodě blízké až přirozené společenstvo suťových lesů s lípou, bukem a vtroušeným javorem babykou. Sněženka tam roste v trsech v horní části skalnatých svahů. Jedná se o největší výskyt v okrese Blansko. Nedaleko je rozsáhlá populace v přírodní rezervaci Čepičkův vrch a údolí Hodonínky. **Sněženky** nalezneme v **rozsáhlé populaci na vrcholovém hřbetu**. Zajímavé je, že se zde nevyskytují společně s bledulí jarní, která je ale hojná na bázích svahů s jasanovými olšinami a lesními prameništi. Je to rozdíl oproti tvrdým luhům např. v Litovelském Pomoraví, kde oba druhy rostou společně. Sněženky ekotypově odpovídají karpatským.



Čepičkův vrch

Zajímavé je, že na zahradách (Synalov, Ochoz u Tišnova) se pěstují místní sněženky, nikoliv nejrozšířenější zahradní klon běžný jinde v Čechách a na Moravě.



Zplaňující sněženky, Synalov

Poodří

Sněženky v Poodří vytvářejí rozsáhlé porosty od PR Koryta na sever podél toku Odry. Jižně od Koryt byly nalezeny dva velké trsy v PP Meandry Struhy, výskyt je ale s velkou pravděpodobností druhotný. Také zplaňují ze zahrady u Lesního mlýna a v Bernarticích nad Odrou.

V **PR Koryta** roste nejvíce sněženek v západní a severozápadní části rezervace. Les je tvořen především kanadskými topoly, mnoho z nich je uschlých a popadaných. Sněženky jsou lužního typu, mohutné s velkými květy. Dále se vyskytují v **PR Kotvice**, **NPR Polanská niva**, **PR Polanský les** (na jihu území) a **PR Rezavka**. Sněženky vytvářejí početné populace, jsou velice variabilní, co se týče velikosti rostlin a tvaru květu. V populaci jsou zastoupené rostliny nápadně mohutné s širokými listy, vyskytují se exempláře se zeleňou skvrnou na vnějších okvětních lístcích a rostliny se dvěma či více květy na lodyze.

Mimo CHKO Poodří rostou podél potoka Sedlnice (**PP Sedlnické sněženky**).

Sněženky v Poodří často kromě lužních lesů rostou také v početných populacích na loukách i na nezastíněných plochách (NPR Polanská niva, PP Sedlnické sněženky). Například v Podyjí u Lipinské lávky rostou sněženky na louce pouze na místech pod korunami stromů, podobně je tomu i v Polabí.

V **Brance u Opavy** u malé chatařské kolonie při pokračování ulice Školní podél potoka zplaňuje bledule jarní, pěstovaná *G. nivalis* a zajímavý klon sněženky odpovídající *G. elwesii*, ale pouze s jednou skvrnou na vnitřních okvětních lístcích. Zda se jedná o čistou *G. elwesii*, nebo její hybrid, by bylo nutné ověřit přes molekulární data.



Na Polanské nivě rostou sněženky i na osluněných loukách

Litovelské Pomoraví

Podél řeky Moravy můžeme vidět rozsáhlé porosty sněženek především v Litovelském Pomoraví, prakticky na celém území chráněné krajinné oblasti. Roste především v druhově bohatých porostech tvrdého luhu tvořeného dubem letním, jasanem ztepilým, lípou srdčitou, jilmem vazem, javorem babykou, střemchou obecnou a dalšími dřevinami.

Rostliny jsou variabilní, co se týče velikosti i zbarvení skvrny na vnitřních okvětních lístcích, nevyskytují se však extrémně velcí či malí jedinci. Z odchylek jsou nejčastější přidané a někdy petalizované listeny, především v PR Hejtmanka.

V přírodní rezervaci Litovelské luhy nedaleko Třech dvorů roste společně s bledulí jarní. Zajímavé je, že tam bledule vykvétá společně či o něco dříve než sněženky, zatímco pěstujeme-li je společně ve středních Čechách, vykvétají dříve sněženky.

Pálava

Na Pálavě se sněženky vyskytují v dubohabřinách, především na severozápadních svazích, najdeme je také v Soutěsce i na lesostepních okrajích lesa například na Děvině či u Siroťčího hrádku.

Jsou málo variabilní, co se týče velikosti listů a květů, variabilita se prezentuje především ve velikosti zelené skvrny na vnitřních okvětních lístcích. Zajímavý je také velice nízký výskyt atypických rostlin v této populaci.



Na Pálavě nevytvářejí sněženky kompaktní trsy a celkově jsou málo variabilní, Soutěska

Podyjí, Znojensko

Sněženka věrně sleduje tok Dyje v celém Národním parku Podyjí, nenajdeme ji pouze na posledních 5 km toku nad hrází Znojenské přehrady. Bohaté jsou populace ve spodní části svahů, místy i na okrajích luk u Lipinské lávky, u lávky pod Šobesem i v luhu podél Dyje. Rostliny rostou jednotlivě nebo vytvářejí méně početné trsy. Jsou variabilní, nevyskytují se však extrémy ve velikosti. Lze najít květy čtyřčetné či se zelenou skvrnou na vnějších okvětních lístcích.

Údolí lásky se nachází u Božic nedaleko od Znojma. Sněženky tam rostou jak v PR Karlov, PP Horní Karlov, tak okolních druhotných lesích akátu a ořešáku černého. Populace je bohatá a velice variabilní co se týká velikosti, poměrně časté jsou drobné rostliny. Lze najít rostliny se zelenými vnitřními okvětními lístky i se skvrnami na okvětních lístcích vnějších.

Bílé Karpaty

V přírodní rezervaci **Háj u Louky** (okres Hodonín) v podhůří Bílých Karpat se sněženky nacházejí v části rezervace mezi železniční tratí a říčkou Veličkou. Je tam cca dvacet jedinců sněženky karpatského typu – tedy drobnější rostliny rostoucí především jednotlivě; tvoří kompaktní trsy jako například v Polabí. V severovýchodní části je větší trs, který morfologicky odpovídá nejběžněji pěstovanému zahradnímu klonu sněženky a nejspíše unikl ze zahrádky. Vzhledem k možnému křížení je výskyt zahradních rostlin velkým nebezpečím pro degradaci zbytku původní populace.



Háj u Louky, nejčastěji pěstovaný klon sněženky u břehů Veličky nejspíše zplaněl ze zahrádek. Jeho výskyt geneticky ohrožuje zbytky původní karpatské populace

Početná populace sněženek je v přírodní památce **Pod vrchy** v CHKO Bílé Karpaty. Jedná se o typicky karpatskou populaci, rostliny jsou menší než např. v Polabí, rostou jednotlivě či v malých trsech. Dobře je patrná variabilita ve velikosti i ve tvaru skvrny na vnitřních okvětních lístcích. Byly nalezeny rostliny dvoukvěté i poculiformní.

Náměšť na Hané

U řeky Šumice pod zříceninou hradu je rozsáhlá populace nejběžnějšího plnokvětého klonu *G. n.* „Flore Pleno“. Protože tato odrůda netvoří semena a protože rostliny jsou v morfologických znacích jednotné, je zřejmé, že vznikla pouze vegetativní cestou dělením cibulí.



Galanthus nivalis „Flore Pleno“, Náměšť na Hané

Praha

Sněženky se v Praze běžně pěstují a jsou vysazené i v rozsáhlejších městských parcích. Zdá se však, že výskyt *Galanthus nivalis*, alespoň na navštívených lokalitách, je druhotný.

V **oboře Hvězda** rostou v olšině při Litovickém potoce. Jsou tam mohutné trsy lišící se pouze nepatrně, podle velikosti skvrny na vnitřních okvětních lístcích se zdá, že všechny patří jednomu v Čechách běžně pěstovanému klonu. Nápadná je pravidelná vzdálenost trsů i jejich stejná velikost. Proto se lze domnívat, že rostliny byly uměle vysazené v jednom období a výskyt není původní.



Přibližně stejné velké a tedy i staré trsy v pravidelných rozestupech ukazují na druhotný původ populace. Praha – obora Hvězda

Na **Petríně** je několik trsů *G. nivalis* na různých místech, opět nejspíše zahradního původu. U vodopádu v Kinského zahradě je malá populace *Galanthus elwesii*. Rostliny se tam přesévají, jsou velice variabilní co se týče tvaru skvrny na okvětních lístcích – někteří jedinci mají dvě skvrny, jiní skvrnu tvaru X či celý okvětní lístek zelený. Může se jednat o pozůstatek původních výsadeb z 19. století, dnes je porost značně poškozen sešlapem.

Ve Stromovce jsou výsadby z období popovodňové rekonstrukce parku. Jsou použité *G. nivalis* (rostliny jsou jednotné s relativně úzkým zeleným pruhem na okvětních lístcích rozdílné od běžně pěstovaného českého zahradního klonu), *G. elwesii* (opět jednotné vyhlížející rostliny) a *G. woronowii* na okraji přistíněných trvalkových záhonů.

Sněženky se vyskytují podél toku **Botiče** přibližně od domů č. p. 12 a 14 v Újezdě u Průhonice až po Křeslice. Jedná se o nepravidelně rozložené, mnohdy početné trsy v nejnižším stupni nivy potoka. Trsy jsou přibližně stejné velikosti – stáří, objevují se ale i trsy mladší. Variabilita je minimální, jedná se o běžně pěstovaný klon. Rostliny byly rozšířeny od zahrady č. p. 12 nejspíše některou z povodní.

Získaná povolení pro odběr rostlin k založení klonového archivu:

- JMK 19700/2022 Údolí lásky v k. ú. Šanov nad Jevišovkou – 10 jedinců
- Č. J.: SR/0047/OM/2019-5 Litovelské Pomoraví – 40 rostlin
- SR/0001/PO/2021-4 CHKO Poodří – 40 jedinců
- KrÚPK/8860/2020/OŽPZ Údolí Struhy – 5 rostlin
- SR/0010/BK/2022-3 Pod Vrchy – Bílé Karpaty – 10 rostlin
- SZ_009517/2019/KUSK/5 Úpor – 40 rostlin



Předpokládané zdrojové rostliny populace podél Botiče

Variabilita spojitých znaků – velikost rostlin a velikost květu

Největší část variability je prezentována ve spojitě se měnících znacích, především ve velikosti listů, výšce stvolu, délce květní stopky a samozřejmě i v délce a šířce okvětních lístků. Ve velkých přírodních populacích sněženek jsou zřetelné rozdíly ve velikosti mezi jedinci. Na jedné straně můžeme najít velice drobné rostliny, často ale bohatě kvetoucí a na druhé straně mohutné, velké, které předčí i některé zahradní hybridy. Asi nejmenší, trpasličí rostliny jsme viděli v Údolí lásky, větší podíl drobných rostlin je v karpatských populacích.

Nejvyšší změřená rostlina na Úporu byla vysoká 26,5 cm/nejnižší 11,8 cm (průměrná velikost 16,9 cm; počítáno z 60 náhodně vybraných jedinců), nejvyšší nalezená rostlina v Litovelském Pomoraví byla 20,4 cm/nejnižší 6,6 cm (průměrná velikost 11,8 cm) a na Pálavě 15,8 cm/nejnižší 7 cm (průměrná velikost 10,6 cm).

Velikost květu obvykle koresponduje s celkovou velikostí rostliny, ale ne vždy. Na vzhledu květu se kromě vlastní délky okvětních lístků projevuje i jejich tvar a šíře. U některých rostlin mají okvětní lístky kapkovitý tvar, takže se i u otevřeného květu téměř dotýkají. Nápadné jsou také rostliny s úzkými, téměř čárkovitými okvětními lístky. Úzké okvětní lístky jsou často podélně srolované podél střední žilky, což ještě více zvýrazňuje jejich vzhled.

Nejdelší vnější korunní lístek změřený u rostlin na Úporu byl dlouhý 3,6 cm/nejkratší 1,8 cm (průměrná velikost 2,65 cm; počítáno z 60 náhodně vybraných jedinců), nejdelší změřený v Litovelském Pomoraví byla 3 cm/nejkratší 1,8 cm (průměrná velikost 2,4 cm) a na Pálavě nejdelší 3,1 cm/nejkratší 1,7 cm (průměrná velikost 2,4 cm).

Jak rozpoznat nepůvodní populace:

- rostliny jsou jednotného vzhledu, prakticky shodné šířky listů
- mají zelenou skvrnu na vnitřních okvětních lístcích stejného tvaru
- vyskytuje se současně plnokvětá forma, která se často pěstuje s jedním klonem jednoduché sněženky
- rostliny jsou vysazené v pravidelném sponu, trsy jsou stejně velké
- nevyskytují se semenáčky



Nejmohutnější a nejmenší sněženka z populace v Přírodní rezervaci Mydlovarský luh, Polabí



Variabilita ve velikosti a tvaru květu, Údolí lásky, Karlov

Variabilita v přírodě

Variabilita nespojitých znaků, atypičtí jedinci, mutace

V rozsáhlejších populacích je možné relativně často najít mutace, které výrazně pozměňují charakter rostliny a jen obtížně bychom je řadili mezi spojitě znaky. I když při jejich větším výskytu v populaci lze vysledovat určitou spojitost s charakteristikami běžných, typických rostlin. Jejich uskupení je ale náhodné a neodpovídá Gaussově křivce.

Odchylky ve tvaru a zbarvení květů u sněženek jsou stálé, nepřenášejí se mezi jedinci a jsou částečně dědičné. Toto se týká především skupiny odchylek se zelenou skvrnou na vnějších okvětních lístcích a u poculiformních sněženek. Odchylka je zřetelná u všech kvetoucích jedinců v trsu a objevuje se i v následujících letech jak na stanovišti, tak při kultivaci v zahradě. Lze tedy předpokládat, že původ odchylky je v mutaci genomu, nikoliv na základě infekce.

Poměrně nestálým znakem je četnost květů. Čtyřčetné a vícečetné květy se objevují často jen u některých jedinců v trsu, většinou u těch, které mají silnější cibuli. Ale i tento znak je vegetativně děděný, jeho projev ovšem záleží na stavu výživy jedince v předcházejícím roce.

Obdobně nejednotně se chovají i rostliny se srostlými či ne zcela oddělenými dvěma vnějšími okvětními lístky. U těchto rostlin se znak někdy opakuje i v následujících letech. Někdy se však již neobjeví a byl nejspíše způsoben jednorázovou chybou při zakládání květního pupenu. Podobná situace je i u nejčastěji nacházených atypických jedinců bledulí – jedinců se srostlými květy.

Neřešenou otázkou je, jak se dívat na atypické jedince z pohledu ochrany přírody. Jedná se o kuriozity, které však, jak jsme si výše ukázali, určitým způsobem charakterizují svým výskytem jednotlivé populace. Jejich výskyt společně s variabilitou kontinuálně se měnících znaků poukazuje též na přirozený původ populace, protože menší druhotné populace jsou prakticky jednotné a bez výskytu atypických jedinců. Atypičtí jedinci by měli být pod stejnou ochranou, či spíše, vzhledem k tomu, že jsou vyhledáváni a sbíráni, pod silnější ochranou, než jedinci běžní. Jejich sledování a další výzkum by mohly pomoci s pochopením populační dynamiky na jedné straně a s regulací tvorby rostlinných orgánů na straně druhé.

• Stavba toulce, listeny

Velikost toulce u rostlin v přírodních populacích se mírně liší, ale není to znak nijak významný či nápadný. Toulec vzniká srůstem dvou listenů. U odrůdy „Sharlockii“ nedochází ke srůstu listenů a mezi stvolem a květní stopkou jsou dva listeny podobné pravým listům. Obdobná odchylka se objevuje i u některých dalších odrůd, například plnokvětých „Octopussy“, „Doncaster's Double Scharlock“ a „Walrus“. U nás ve volné přírodě nebyla tato odchylka pozorována.

Zvláštní odchylkou je umístění lístků mezi semeníkem a toulcem. Někdy mají bílou barvu a stavbu okvětních lístků, často ale spíše charakter zmnožených částí toulce, zelených či se zeleným středem a bílým okrajem. Mohou se pojít i s deformitami okvětních lístků. Tyto odchylky jsou v populacích vzácné, možné je je najít jak v Polabí, tak Poodří. Větší výskyt byl pozorován v Litovelském Pomoraví v přírodní rezervaci Hejtmanka.

V kultuře je tato odchylka u některých klonů nestálá a vyskytuje se pouze u silnějších jedinců.

- **Stavba květu – četnost**

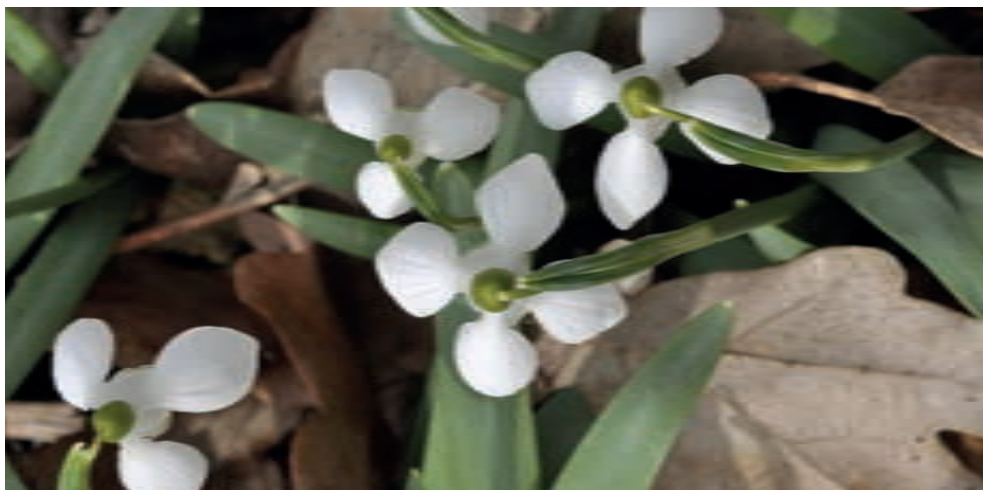
Naprostá většina sněženek má trojčetné květy. Občas se ale najdou i rostliny se změněnou četností květů –nejčastěji čtyřčetné, ale i pěti-, či šestičetné. Zmnožené jsou vnější i vnitřní okvětní lístky, jen zřídka pouze vnější. Projev odchylky často záleží na výživě, velikosti cibule. Květy s větší četností se objevují u rostlin silnějších, takže v jednom trsu můžeme vidět jak rostliny normální, tak i čtyřčetné či vícečetné. Velice vzácně je znak stálý a týká se všech jedinců jednoho klonu. Ostatní znaky (velikost, tvar okvětních lístků) varýrují podobně jako u běžných sněženek.



Čtyřčetná s nápadně úzkými okvětními lístky, Údolí lásky, Karlov



Šestičetná, Obříství



Čtyřčetná sněženka z Úporu vytváří čtyřčetné květy pouze na silnějších cibulích

- **Tvar vnitřních okvětních lístků**

Okvětní lístky mohou mít různou šířku od úzkých čárkovitých po vejcovité. Liší se i jejich tvar, který může být až kapkovitý. U některých rostlin je rozšíření vnějšího okvětního lístku až v dolní třetině. U nich je i v zavřeném květu vidět skvrna na vnitřních okvětních lístcích.

Velice nápadnou odchylkou je změna tvaru a velikosti vnitřních okvětních lístků, které se podobají lístkům vnějším. Odchylku u nás popsal v roce 1891 Ladislav Čelakovský jako varietu *Galanthus nivalis* var. *hololeucus*. Čelakovský rostliny našel v přírodě nedaleko Mělníka. (viz box na str.....). Prioritu ale má popis shodné zahradní odchylky od Henryho Harpur-Crewa (1828–1883) z roku 1880. Rostliny popsal jako *Galanthus nivalis* var. *poculiformis*.

U některých jedinců se vnější a vnitřní lístky liší velikostí, u jiných jsou prakticky stejné velké. Podobají se tak bledulím či spíše bledulkám (rod *Acis*). Vytvoření korunky z menších vnitřních okvětních lístků je znak, který sněženky odlišuje od těchto dvou rodů.

Poculiformní jedince najdeme nejspíše ve všech početnějších populacích. Relativně hojní jsou v polabských luzích u Mělníka. Jednotlivé klony se od sebe liší v dalších znacích, podobně jako běžné sněženky. Mají rozdílnou velikost, tvar a šířku okvětních lístků i délku stvolu a květní stopky.

Poculiformní sněženky jsou nápadné, snadno se dají v porostu najít. Protože jsou ozdobné, některé klony jsou nabízeny jako zahradní odrůdy.



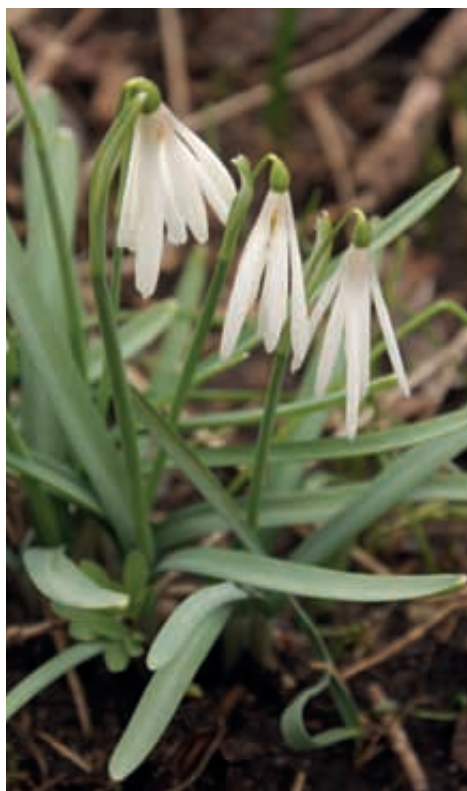
Porost sněženek v Úporu. V pravém horním rohu a uprostřed poculiformní rostliny



Variabilita poculiformních sněženek, Úpor



Poculiformní, široce se otevírající s úzkými okvětními lístky, Úpor



Poculiformní, Údolí lásky

- **Plnokvětost**

Plnokvětost patří k nejvýraznějším odchylkám ve tvaru květu. Také většina zahradních odrůd jsou právě plnokvětě sněženky. Plnokvětost se týká především korunky, tedy vnitřních okvětních lístků. Ty mohou být zmnožené a promíchané s tyčinkami, anebo jsou všechny tyčinky a pestík petalizované, tedy přeměněné v okvětní lístky. Mezi vnitřními a vnějšími okvětními lístky může být postupný přechod anebo jsou vnější okvětní lístky tvarově odlišené jako u jednoduchých květů. Většinou jich ale bývá větší počet než tři. Vnější okvětní lístky mohou mít zelenou skvrnu. Vnitřní okvětní lístky mohou mít zbarvení zelené nebo žluté.

Plnokvětě sněženky patří asi k nejvzácnějším mutacím, které můžeme nalézt ve volné přírodě, většina pěstovaných odrůd má genetický původ v *Galanthus nivalis* 'Flore Pleno'.

Galanthus nivalis 'Flore Pleno' má vnější okvětní lístky obvykle tři až čtyři, bez výrazné zelené skvrny na vnější straně, nezměněné. Zmnožené vnitřní okvětní lístky vznikají přeměnou tyčinek, raritně se na některých vyskytuje žlutý zbytek prašníků. Od vnějšku do středu květu se výrazně zmenšují. Na vnější straně vnějšího okvětního lístku je menší zelená skvrna tvaru obráceného V obepínající apikální laloky lístku, na vnitřní straně podlouhlá zelená skvrna sahající až k bázi. Pestík není vyvinut, proto rostliny nevytvářejí semena.

- **Barva a tvar skvrny vnitřních okvětních lístků**

Skvrna na vnější straně vnitřních okvětních lístků mívá u různých jedinců různou velikost a tvar. U typických rostlin sněženky podsněžníku je skvrna jen jedna a obvykle zaujímá plochu maximálně $\frac{1}{4}$ horní části okvětního lístku. Může mít tvar obráceného U či V, nebo se prezentovat jako dvě tečky v jednotlivých lalocích. U atypických jedinců může skvrna zabírat téměř celý lístek, nebo naopak můžeme najít rostliny zcela bez skvrny, ale se zachovalým vykrojením lístku. Výrazná skvrna může být kombinována též se skvrnou na vnějších okvětních lístcích.

Skvrna na vnější straně vnitřních okvětních lístků bývá obvykle tmavě zelená. Vzácně však můžeme najít rostliny se skvrnou žlutou – barva může mít různou intenzitu od zelenožluté po čistě žloutkově žlutou.

Rostliny s nažloutlou či žlutou skvrnou můžeme najít i ve volné přírodě, ale poměrně vzácně.



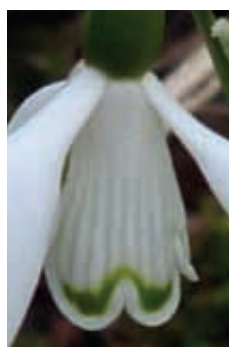
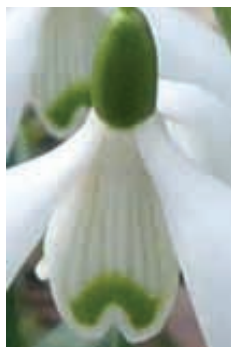
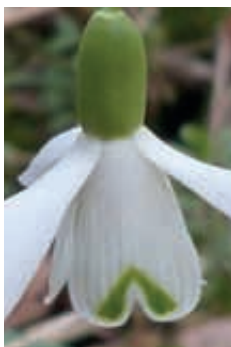
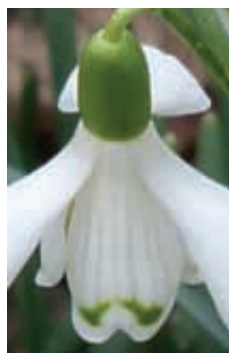
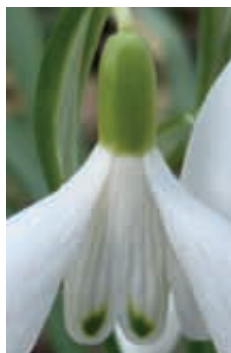
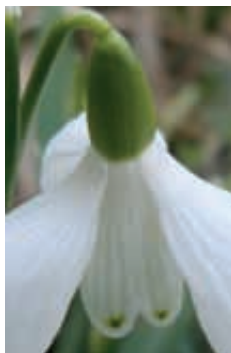
Poculiformní se zelenou skvrnou na okvětních lístcích, Úpor



Žlutá skvrna na vnitřních okvětních lístcích a žlutý semeník, Údolí lásky



Žlutá skvrna na vnitřních okvětních lístcích a zelený semeník, Úpor



Variabilita skvrny u různých jedinců z téže lokality, Úpor



Čtyři rozdílné rostliny lišící se variabilitou skvrny na vnitřních a vnějších okvětních lístcích, Údolí lásky

- **Barva a tvar skvrny vnějších okvětních lístků**

Zelená skvrna či zeleně zvýrazněné žilky na vnějších okvětních lístcích jsou docela běžnými odchylkami, se kterými se můžeme setkat ve většině přírodních lokalit. Časté jsou v Polabí, žádná nebyla námi nalezena na Pálavě. Občas se najdou i kombinace s dalšími odchylnými znaky, například vzácně ji nalezneme i u poculiformních sněženek. Zeleně mohou být zvýrazněné tři či pět žilek, vzácně více. Pruhy mohou být rozdílně široké, mohou splývat až v rozsáhlou skvrnu. Skvrna bývá v horní, tedy ven směřující části okvětního lístku.

Rostliny s výraznou skvrnou na vnějších okvětních lístcích a se skvrnou na vnitřních okvětních lístcích, která zabírá celou plochu lístku se nacházejí v Údolí lásky, tedy poměrně blízko k rakouským lokalitám, odkud pocházejí nejstarší historické odrůdy tohoto charakteru - ‚Virescens‘ (M. Leichtlin, 1879) a ‚Greenish‘ (F. Kummert, 1963)



Extrémně velká skvrna na vnitřních okvětních lístcích a nazelenalý vnější okvětní lístek, Údolí lásky



Výrazně zelené čárky na vnějších okvětních lístcích, Údolí lásky



Zelená skvrna u různých jedinců, Úpor

Vícekvětost

Vzácně je možné najít sněženky s fasciací stvolů. Tato odchylka není obvykle stálá, větší počet fascií byl na lokalitách v roce 2023. Odchylka možná souvisí s vyzráváním cibulí na konci sezóny předcházejícího roku.

V Čechách se prakticky nevyskytují dvoukvětné rostliny, velice vzácně je možné je najít v Bílých Karpatech. Největší výskyt dvou (i vícekvětných) sněženek je ve Slezsku podél Odry. Sněženku, která má dva květy na jednom stvolu, byl námi nlezena v roce 2021 pouze jednu, a to v Sedlnicích. G. Stenzel, který koncem 19. století pozoroval odchylky sněženek ve Vratislavi, dvoukvětným sněženkám věnuje prakticky celou jednu tabuli. M. Bishop ve své monografii obdobnou odchylku vůbec neuvádí. Nejspíše to bude tím, že sběratelé sněženek vyhledávají rostliny v západní Evropě a slezské lokality neznají.

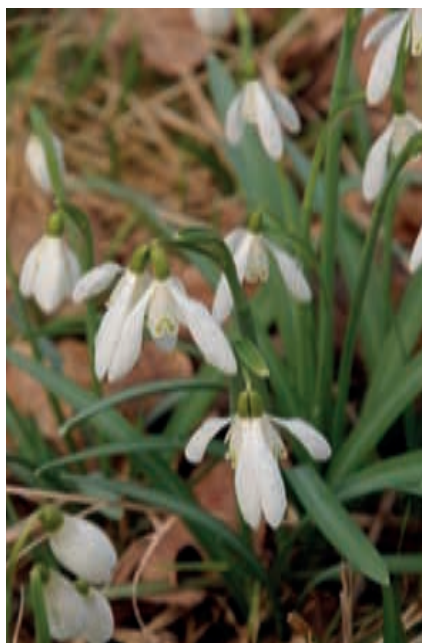
V roce 2022 jsme našli několik vícekvětných rostlin v CHKO Poodří.



Vícekvětná, Rezavka, Poodří



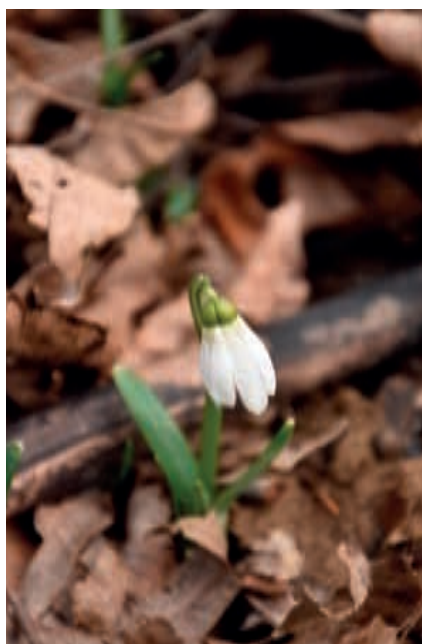
Dvoukvětá, Polanský les



Dvoukvětá, Sedlnické sněženky



Fasciace, Koryta, Poodří



Dvoukvětá, Pod vrchy



Dvoukvětá, Rezavka, Poodří



Fasciace, Podyjí

- **Délka květní stopky**

Délka květní stopky je znak, který na první pohled nezaujme, snad jen u rostlin s nápadně krátkou či dlouhou květní stopkou. Délka květní stopky se u náhodně vybraných rostlin pohybovala v rozpětí od 2 cm do 5,6 cm s průměrem 3,7 cm u rostlin změřených na Pálavě, 3,8 cm v Litovli a 4,1 cm v Mělníku.

Stonky sněženek s dlouhou květní stopkou často polehávají, trs působí neupraveným dojmem. U rostlin s krátkou květní stopkou nejsou tyto sklopené dolů a směřují šikmo vzhůru, někdy vyrůstají přímo v toulci. Protože květní stopka se postupně se stárnutím květu prodlužuje, je tento znak patrný především u rozvíjejících se květů.



Dlouhá květní stopka, Úpor



Krátká květní stopka způsobuje, že některé květy nejsou sklopené k zemi, Úpor

- **Odchylky v dalších znacích**

Na jednom stanovišti můžeme najít rostliny, které se liší posunutím doby rašení. Tento znak, vzhledem k celkové době kvetení, není příliš významný.

Naprostá většina jedinců zavírá květy při nižší teplotě a za deště, občas se však najdou jedinci, kteří reagují na změněné podmínky pouze částečně, nebo vůbec.

Někdy se konec vnějších okvětních lístků nepravidelně zužuje, nebo se lístky kroutí. Tyto odchylky jsou vzácné.

Ochrana

Populace sněženky jako druhu je v současnosti chráněná v řadě maloplošných i velkoplošných chráněných území. Ochrana má smysl pouze pro původní populace, proto by měly být v budoucnosti některé sporné populace identifikovány pomocí molekulárních metod. S vysokou pravděpodobností jsou nepůvodní v CHKO Blaník, v jižních a jihozápadních Čechách a ve východním Polabí na Pardubicku a nejspíše i v Českém ráji a Brdech, ale tyto lokality autoři nenavštívili.

Z ochrannářského hlediska by bylo také vhodné zamezit zplaňování pěstovaných klonů ze zahrádek, jak je tomu například v Údolí lásky nebo v PR Háj u Louky.

Pozornost by měla být věnována ekotypově rozdílným populacím, případně by se měla stanovit jejich taxonomická hodnota.

Stanovit frekvenci výskytu atypických jedinců je exaktními metodami prakticky nemožné. Větší populace sněženek totiž čítají obrovské množství jedinců, v řádech milionů. Určitým měřítkem, i když hodně subjektivním, může být frekvence nálezů, tedy jak dlouho trvá zkušenému pozorovateli najít atypického jedince. Na místech s jejich bohatým výskytem, na Úporu u Mělníka, lze například nacházet poculiformní sněženky v intervalu 5–10 minut, v místech s nízkým výskytem odchylek nemusíte najít atypického jedince ani po celém dni pátrání.

Zajímavé je, že vyšší četnost výskytu určitého typu odchylky je vázána na některé populace. Poculiformní sněženky jsou nejčastější v Polabí, sněženky s atypickými, zmnoženými listeny nejspíše nalezneme v Litovelském Pomoraví, rostliny s rozsáhlou zelenou skvrnou na vnější straně vnitřních okvětních lístků u hranic s Rakouskem a dvoukvěte sněženky v Poodří.

Neřešenou otázkou je, jak se dívat na atypické jedince z pohledu ochrany přírody. Jedná se o kuriozity, které však, jak jsme si ukázali, určitým způsobem charakterizují jednotlivé populace. Jejich výskyt společně s variabilitou kontinuálně se měnících znaků, poukazuje též na přirozený původ, protože menší druhotné populace jsou prakticky jednotné a bez výskytu atypických jedinců. Atypičtí jedinci by měli být pod stejnou ochranou, či spíše, vzhledem k tomu, že jsou vyhledávání a sbírání, pod ochranou silnější než jedinci běžní. Jejich sledování a další výzkum by mohly pomoci s pochopením populační dynamiky a speciálních procesů na jedné straně a s regulací tvorby rostlinných orgánů na straně druhé.

V Průhonické botanické zahradě byl založen klonový archiv odchylek původem v České republice. Doufáme, že tak přispějeme k jejich dlouhodobé konzervaci.

Klasifikátor

Pořadí znaku	Číslo znaku	Znak	Hornota	Popis	Rozmezí
	1.	Morfologické znaky			
	1.1.	Listy			
1	1.1.1.	Vernace	1	souběžná	
			3	podvinutá	
			5	překrývající	
2	1.1.2.	Barva listu	1	světle zelená	
			3	sivá	
3	1.1.3.	Přítomnost bílého pruhu ve středu listu	0	ne	
			1	ano	
4	1.1.4.	Přítomnost podélného zřasení na spodní straně listu	0	ne	
			1	ano	
5	1.1.5.	Šířka listu	1	extrémně úzký	
			2	velmi úzký	
			3	úzký	≤ 0,5 cm
			4	užší	0,5–0,9 cm
			5	střední	1–1,4 cm
			6	širší	1,5–1,8 cm
			7	široký	≥ 1,9 cm
			8	velmi široký	
6	1.1.6.	Délka listu v době květu	0	list nevyvinut	
			1	velmi krátký	
			2	krátký	≤ 4 cm
			4	kratší	5–10 cm
			5	střední	11–15 cm
			6	delší	16–25 cm
			8	dlouhý	≥ 26 cm
	1.2.	Lodyhy			
7	1.2.1.	Počet vyrůstajících lodyh z jedné cibule	1	jedna	

			2	dvě	
			3	více	
8	1.2.2.	Srůst květních stonků	1	ano	
			0	ne	
9	1.2.3.	Místo srůstu	0	nesrůstají	
			1	srůstají po listen	
			2	srůstají po semeníky	
			3	srostlé i semeníky	
	1.3.	Listeny			
10	1.3.1.	Listen	1	normální	
			3	rozdělený ve dva (typ 'Sharlockii')	
11	1.3.2.	Délka listenů	1	velmi dlouhý	
			2	dlouhý	
			5	střední	
			8	krátký	
			9	velmi krátký	
12	1.3.3.	Přítomnost dalších listenů	0	nepřítomné	
			1	jeden listen	
			2	jeden pár navíc	
			3	nestabilní počet	
13	1.3.4.	Barva přídatných listenů	1	zelená	
			2	bílá	
			3	zelená a bílá	
14	1.3.5.	Četnost výskytu přídatných listenů	1	u všech květů	
			2	u nejsilnějších rostlin	
			3	vzácně	
	1.4.	Květní stopka			
15	1.4.1.	Délka květní stopky	1	velmi krátká	≤ 2 cm
			2	dlouhá	2–2,9 cm
			5	střední	3–5 cm
			8	krátká	5–7,9 cm
			9	velmi dlouhá	≥ 8 cm
16	1.4.2.	Ovlivnění postavení květu délkou stopky	1	květ otočený (téměř) vzhůru	
			2	květ otočený do boku	

			0	ne	
	1.5.	Květ			
17	1.5.1.	Barva semeníku na začátku kvetení	1	zelená	
			2	nažloutlá	
			3	žlutá	
18	1.5.2.	Změna barvy žlutého semeníku během kvetení	1	postupně zelená	
			2	barva se nemění	
19	1.5.3.	Velikost květu (vnějších okv. lístků)	1	extrémně malý	≤ 1 cm
			2	velmi malý	1,1–1,4 cm
			3	malý	1,5–1,8 cm
			4	menší	1,8–2,2 cm
			5	střední	2,2 - 2,6 cm
			6	větší	2,7 - 3,2 cm
			7	velký	3,3 - 3,8 cm
			8	velmi velký	3,8 - 4,2 cm
			9	extrémně velký	≥ 4,3 cm
20	1.5.4.	Stavba květu	1	dvojčetný	
			2	trojčetný	
			3	troj- až čtyřčetný	
			4	čtyřčetný	
			5	čtyř- až pětičetný	
			6	pětičetný	
			7	pěti- až šestičetný	
			8	šestičetný	
			9	vícečetný	
21	1.5.5.	Četnost výskytu nepravidelné stavby květu	1	u všech květů	
			2	u nejsilnějších rostlin	
			3	vzácně	
22	1.5.6.	Plnokvětost	1	jednoduchý	
			2	vyjádřena v korunce	
			3	vyjádřena vnější i vnitřní	
			4	s přechody vnější a vnitřní	

			5	nelze rozlišit vnější a vnitřní	
23	1.5.7.	Tvar vnější části vnitřních okv. lístků	1	se zářezem	
			2	bez zářezu se skvrnou	
			5	bez zářezu bez skvrny	
24	1.5.8.	Tvar skvrny vnitřních okv. lístků	0	skvrna chybí	
			1	dvě tečky	
			2	pásek do V	
			3	pásek do U	
			4	tvar přesýpacích hodin	
			5	dvě skvrny	
25	1.5.9.	Velikost skvrny vnitřních okvětních lístků	0	skvrna chybí	
			1	dvě tečky v lalocích na konci lístku	
			2	jedna skvrna do $\frac{1}{4}$ lístku	
			3	jedna skvrna do $\frac{1}{3}$ lístku	
			4	jedna skvrna do $\frac{1}{2}$ lístku	
			5	dvě skvrny	
			6	jedna podlouhlá skvrna a dvě sousedící menší skvrny	
			7	jedna skvrna $\frac{3}{4}$ lístku	
			8	skvrna pouze v bazální části lístku	
			9	jedna skvrna pokrývá celý lístek	
26	1.5.10.	Barva skvrny vnitřních okv. lístků	0	chybí	
			1	žlutá	
			2	žlutá, během kvetení zezelená	
			3	zelená	

27	1.5.11.	Vnější okv. lístky dosahují x velikosti vnějších okv. lístků	1	méně než $\frac{1}{3}$	
			2	$\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$	
			3	$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	
			4	více než $\frac{3}{4}$	
28	1.5.12.	Tvarová shodnost vnějších a vnitřních okvětních lístků	1	tvarově a velikostně shodné	
			2	tvarově shodné, ale větší	
			3	tvarově rozdílné	
29	1.5.13.	Otevření květu: při plném otevření svírají úhel	1	nazpět ohnuté	
			2	160° a více	
			3	90°–160°	
			4	méně než 90°	
30	1.5.14.	Typ skvrny na vnějších okv. lístcích	0	chybí	
			2	3 čárky	
			3	5 čárek	
			4	více čárek	
			5	skvrna	
31	1.5.15.	Tvar skvrny na vnějších okv. lístcích	0	chybí	
			1	trojúhelníkovitá	
			2	srdčitá se špičkou vně	
			3	srdčitá se špičkou dovnitř	
			4	oválná	
			5	směrem k bázi protažená špičatá	
			6	po celém lístku s bílými okraji	
			7	po celém lístku	
			8	nepravidelná	
			9	dvě skvrny	
32	1.5.16.	Velikost skvrny na vnějších okvětních lístcích	0	chybí	
			1	méně než $\frac{1}{4}$ lístku	

			2	$\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ lístku	
			3	$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ lístku	
			4	$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$ lístku	
			5	více než $\frac{3}{4}$	
33	1.5.17.	Sytost skvrny na vnějších okvětních lístcích	0	chybí	
			1	nádech	
			2	slabá střední	
			3	sytá	
34	1.5.18.	Barva skvrny vnějších okv. lístků	0	chybí	
			1	žlutá	
			2	zelená	
	2.	Fenologické znaky			
35	2.1.	Rašení listů	1	před květem	
			2	společně s květem	
			3	po květu	
36	2.2.	Doba květu	1	podzim	
			2	zima	
			3	předjaří	
			4	začátek jara	
37	2.3.	Zavírání květu při nepříznivém počasí		ne	
				ano	

Navržený klasifikátor pro rod *Galanthus*. Okrově označené znaky jsou druhově specifické. Jejich projev znamená vysokou pravděpodobnost, že se jedná o hybridní rostliny či jiný druh než *G. nivalis*. Zeleně označené hodnoty odpovídají běžným rostlinám *G. nivalis*.

Metodika pěstování a evidence sněženek v kultuře

Odchylky ve tvaru květu sněženky podsněžníku jsou dobře charakterizovatelné změnou morfologických vlastností. Protože v populaci existuje i velká variabilita v metrických znacích (šířka listů, velikost květů a tvar okvětních lístků), je podle nich možná i vzájemná identifikace jedinců se stejnou mutací tvaru květu.

Během roků 2020, 2021 a 2022 jsme na vybraných lokalitách na základě udělených výjimek z druhové ochrany odebrali z populací zajímavé odchylky tak, abychom v kultuře pokryli jejich spektrum. Klony byly stručně slovně popsány a **vysázeny na určené pěstební místo** v zahradě. Po výsadbě byl udělán záznam do databáze pěstovaných rostlin (přírůstkový seznam) a byl pořízen zákres výsadby.

Sněženky byly v zahradě pěstovány ve třech typech stanovištních podmínek. Protože jsme však měli možnost získat pouze omezené množství jedinců, nebylo možné udělat kvantitativní porovnání různých pěstebních metod, ale pouze jejich kvalitativní zhodnocení.

Kontejnery

Umělohmotné kontejnery 10x10 cm naplněné běžnou zahradní zeminou. Zalévání byly podle potřeby. Pěstování v kontejnerech má výhodu ve snadné manipulovatelnosti a údržbě. Cibulky lze snadno získat i v době vegetačního klidu. Kontejnery je snadné označit jmenovkou. Kromě označení jmenovkou je vhodné mít soupis pořadí odrůd/klonů v pařeništi, který umožní identifikovat rostliny i při ztrátě jmenovek v období po odkvětu. Pěstování v kontejnerech minimalizuje možnost záměny i vliv drobných hlodavců a krtků na záměnu rostlin.

Rostliny však v kontejnerech rostou nejméně a také vytvářejí relativně málo vedlejších cibulí. Nejspíše je to spojeno s občasnými přísušky a oproti volné půdě méně příznivými trofickými podmínkami.

Záhon

Záhonovou výsadbu jsme řešili ve směsném záhonu s pivoňkami a případně s dalšími trvalkami. Zemina byla místní, jílovitá, krytá přibližně 1 cm dřevité štěpky. Záhony nebyly zalévány, na jaře jsou hnojené kombinovaným hnojivem (Cererit); pravidelně jsou plety. Místo výsadby je označeno jmenovkou (hliníkový pásek s nalepenou jmenovkou z termotiskárny Brother). Po výsadbě byl pořízen náčrt výsadby.

Rostliny na záhoně byly nejvíce životné, vytvářejí početné trsy u rostlin lužního ekotypu a rozvolněnější trsy u karpatského ekotypu. Bohatě kvetou. Nevýhodou je, že pokud neodstraníme semeníky, na záhonech semena snadno klíčí (jaro následujícího roku). Semenáčky je nutné odstraňovat, aby nedošlo k porušení uniformity pěstovaných rostlin.

Mimo sezónu je možné cibulky dohledat podle jmenovek, znamená to ale vyjmout větší blok země, aby při rytí v centru nebyly cibulky poškozené.

Výskyt drobných savců výsadby neohrožoval.

Trávník

Výsadba do trávníku byla provedena na polostinném stanovišti. Při výsadbě byly rostliny zakresleny do plánu a současně byl v přírůstkové databázi zaznamenán stručný slovní popis odchylky. Spon výsadby byl zvolen více než 1,5 m, aby byl dostatečný prostor a v budoucnosti udělaly sněženky velké trsy. Výsadby nebyly zalévány. Na polovině plochy jsme zkusili hnojit kombinovaným hnojivem. Hnojení se ale projevilo negativně, protože podpořilo nástup a růst travního koberce, což vedlo k většímu zastínění cílových rostlin a ke zmenšeným přírůstkům. Rostliny v trávníku rostly dobře, bohatě kvetly i tvořily postranní cibule. Výhodou je, že se v trávníku neobjevovaly semenáče, nejspíše kvůli konkurenci travního drnu. Plocha se poprvé mulčovala v době, kdy zřetelně žloutly listy a následně se již pravidelně sekala podle potřeby. Drn je na jaře nízký, takže sněženky mají dostatek prostoru pro růst a kvetení. Osázená travní plocha je architektonicky zajímavá.

Přenos cibulí na jiné místo při rytí krtky je minimální, i když jednotlivě se mohou objevit i více než 1 m od místa výsadby. Hraboši cibule sněženek nekonzumují.

Výhodou jsou nejmenší nároky na péči a dlouhodobost kultury. Nevýhodou je, že i přes přesné zakreslení výsadeb je prakticky nemožné nalézt cibule v době vegetačního

klidu a přesadba je možná pouze v době květu. V sekaném trávníku není možné označovat rostliny svislými jmenovkami (jmenovky by se musely před sekáním odebrat a pak je nemožné je vrátit na stejné místo). Vodorovně umístěné jmenovky jsou poškozovány pojezdem a také se zanášejí mulčem, takže je obtížné je hledat.

Pěstební nároky sněženky podsněžníku

Sněženky jsou nenáročné cibuloviny. Vysazujeme je do polostínu na vlhké místo, lépe do jílovité nebo hlinité půdy. Stanoviště nemá nikdy zcela vysychat. Pokud mají dostatek vláhy, snášejí i plné slunce. Dobře rostou jak v záhonech, tak i v trávníku. Pokud je máme vysazené v trávě, musíme ale počítat s tím, že trávník můžeme poprvé posekat poměrně pozdě, až v době, kdy sněženky zatahují listy, což je obvykle v červnu.

V brzkém jaře je můžeme pohnojit nejlépe plným tekutým hnojivem, případně hnojíme granulovaným hnojem, který rozházíme již na podzim nebo v zimě na sníh. Vhozené granulované hnojivo přímo do trsu může způsobit poškození a uhnití listů při kontaktu s nimi.

Choroby a škůdci

Nejvážnější chorobou sněženek je botrytida (*Botrytis galantina*), která dokáže relativně rychle zničit i rozsáhlejší porosty. V době rašení listy změknu a zčernají. Za vlhkého počasí se napadené pletivo pokrývá šedým povlakem výtrusnic, konidioforů. Hniloba napadá i cibule, často zničí celý trs. Vyskytuje se i v přírodních populacích, například v Polabí.

Boj proti botrytidě je velice obtížný, spóry dlouho přežívají v půdě. Je třeba včas likvidovat napadené rostliny a zajistit dostatečnou hygienu porostu. Napadené trsy vyjmeme, poškozené rostliny odstraníme a zdravé zasadíme do nové země. Můžeme je ošetřit některým z povolených fungicidů.

Červenými podlouhlými skvrnami na listech se projevuje červená spála hvězdníku (*Stagonospora curtisii*, syn. *Phoma amaryllidis*). Na sněženkách se ale objevuje zřídka, podobně jako suchá hniloba narcisu (*Stromatinia gladioli*), která se projevuje předčasným zaschnutím listů.

Na spodní straně listu můžeme vzácně najít rezavé kupky výtrusnic rzi *Puccinia galanthi*. Tato rez je jednobytá, nestřídá hostitele. *Melampsora galanthi-fragilis* je dvoubytá rez, jejímž druhým hostitelem jsou vrby. Z dalších patogenů je možné jmenovat *Urocystis leucoji*, způsobující zduření stonku, který je vyplněn černými sporami obklopenými žlutobílými vlákny. Nespecifickou hnilobu mohou způsobovat houby rodu *Fusarium*.

Ze severovýchodního Bulharska (Tutrakan) byly v roce 2012 z mokvavých skvrn na bledu-li letní izolovány bakterie *Serratia plymuthica* a *Stenotrophomonas maltophilia*. Tyto patogeny zatím nebyly známy, lze však předpokládat jejich širší rozšíření, a to včetně sněženek.

Sněženky napadené háďátkem (*Ditylenchus dipsaci*) mají zakrnělé, kroucené, nažloutlé listy. Stvol a cibuli může následně napadnout hniloba. Háďátka jsou drobné (do 1,5 mm) hlístice, které poškozují rostlinná pletiva jednak sáním a jednak fyto toxickými zplodinami



Ukázka pracovního nákresu výsadby sněženek v trávniku botanické zahrady

své látkové výměny. Možná je především nepřímá ochrana, množení pouze zdravého materiálu a dodržování čistoty substrátu, tzn. propaření substrátu.

Larvy pestřenky narcisové (*Merodon equestris*), velké narcisové mouchy, mohou napadat a vyžírat cibule. Dospělá cibulovka narcisová je poměrně velký zavalitý dvoukřídlý hmyz podobný malému čmelákovi. Poletuje v květnu a v červnu. Dospělci se živí pylem a nektarem řady rostlin, neškodí. Samice kladou vajíčka na povrch půdy poblíž cibulek živých rostlin anebo **přímo za jejich šupiny. Poměrně velká larva (1,8 cm) žije jednotlivě. Napadá cibule zvnějšku, larvy se vžírají do cibulek, přezimují v nich nebo v okolní půdě a zjara se kuklí.** Dospělé larvy dosahují velikosti až 18 mm. Může způsobit hnilobu cibulí. V kultuře upřednostňují narcisy a na sněženkách či bledulích nezpůsobuje větší škody. Trsy ale méně kvetou a pomaleji přirůstají. Problémem může být ve sbírkách, především jsou-li pěstovány v květináčích.

Cibulovka zhoubná (*Eumerus strigatus*), malá narcisová moucha, klade na jaře vajíčka buď do půdy nebo na šupiny cibulek narcisů či jiných cibulnatých rostlin. Za 2 až 9 dní se vylíhnou larvy, které se živí cibulkou rostliny. Na rozdíl od předešlého druhu se nestěhují, ale zůstává jich několik společně v jedné napadené cibuli, kterou neopouštějí. Za 22 až 27 dní se zakuklí. Kukly cibulovek **přezimují v zemi či ve zbytcích cibulky** a na jaře se promění v dospělou cibulovku. Cibulovky se nejčastěji živí cibulkami narcisů, ale nepohrdnou ani cibulkou hyacintů, kosatců a sněženek, najít je můžeme také v kuchyňské cibuli, mrkvi, bramborách, celeru a rajčatech. Napadení zcela zničí jednu cibuli, projeví se oslabením počtu kvetoucích jedinců v trsu. U volně pěstovaných rostlin obvykle nepředstavuje problém, nebezpečná je pro sbírkové rostliny.

Ochrana před narcisovými mouchami je problematická. Dospělci létají a kladou vajíčka v době, kdy rostliny zatahují či jsou zatažené. Prolévat zem insekticidy ve větších porostech není možné. Snad by mohlo účinkovat natažení jemné textilie nad povrchem půdy, aby se zabránilo přístupu hmyzu na stanoviště. U rostlin v nádobách je nutná kontrola po zatažení a eliminace napadených rostlin.

Na cibulích můžeme také objevit drobné roztoče – roztočika cibulového (*Steneotarsonemus laticeps*) a kořenohuba zhoubného (*Rhizoglyphus echinopus*). U rostlin pěstovaných volně obvykle nepředstavují problém. Přemnožit se mohou u rostlin v nádobách, především v sušších podmínkách.

Mladé listy či bázi starších listů mohou napadat různé druhy mšic (např. *Aulacorthum circumflexum*, *A. solani*, *Myzus ornatus*). Slimáci, plzáci a různí další plži žerou listy. Napadení poznáme podle zbytků hlenu, který produkují při lezení. Tím odlišíme požerky od požerků hmyzu. Problém představují též myšovití hlodavci. Ptáci (bažanti, kosi) rádi ze zvědavosti uždibují jednotlivé květy, zvláště u mladých a nově vysazených rostlin.

IV.b Kosatce

Kosatce jsou různorodá skupina bylin, patří k jednoděložným rostlinám. Postupně bylo popsáno přes 2000 druhů, ale většina těchto jmen je považována za synonyma. Platných druhů se dnes uznává kolem 300.

Kosatce se řadí do čeledi kosatcovitých (*Iridaceae*) a mnohé se pěstují jako okrasné rostliny v našich zahradách, např. oddenkaté kosatce z podrodu *Iris* – kosatce s kartáčky,



Kosatec nízký se snadno pozná podle jednokvětých stonků. Patří ke kosatcům s nejvíce barevně variabilními květy

Limniris – kosatce bez kartáčků, ale také méně známé cibulnaté kosatce z podrodu *Hermodyctyloides*, *Scorpiris*, *Xiphium*. Kosatce se vyskytují v mírném a subtropickém pásmu severní polokoule. Najdeme mezi nimi drobné cibuloviny, jiné jsou trsnatě rostoucí byliny či rostliny se ztloustlými oddenky, s několika oddělenými nadzemními částmi, které ale ve skutečnosti vyrůstají z jediného podzemního systému (oddenek). Vzhled nadzemních částí může sice působit jako populace několika rostlin, ale ve skutečnosti jde o jednoho (geneticky identického) jedince. Některé druhy jsou stálezelené, jiné zatahují buď v létě, v období sucha, nebo na podzim, aby se chránily před mrazem a přezimují v půdě pomocí cibulí či oddenků. Kosatce snadno poznáme podle jejich typických květů. Květy kosatců vyrůstají na stonku buď jednotlivě, nebo v lichoklasu složeném z vějířků. Listeny 1. řádu, které vyrůstají v místě větvení, jsou obvykle bylinné, podobné listům. Listeny 2. řádu bývají 2–3 a obalují poupata a spodní semeník. Mohou být buď zelené jako listy, nebo blanité až suchomázdřité papírovité konzistence. Často jsou tyto znaky kombinované, báze je zelená a vrchol suchý. Květy se skládají ze dvou řad okvětních lístků. Tři vnitřní okvětní lístky jsou u většiny druhů vztyčené, bývají užší než vnější, vzácněji jsou velice drobné nebo chybí. Tři vnější okvětní lístky bývají nejčastěji převislé, nebo odstávají do stran. Často jsou dvou- či trojbarevné se žlutou skvrnou před kartáčkem uprostřed vnějších lístků. Kosatce bez kartáčku mají často na místě, kde bývá kartáček, žlutý jazýček. Kosatce s kartáčky mají nad střední žilkou pruh velkých mnohobuněčných chlupů – tzv. kartáček. Nad každým z vnějších okvětních lístků se sklání jedna tyčinka. Ta je shora chráněná rozšířeným ramenem čnělky, takže tyčinky jsou ukryté mezi ním a vnějším okvětním lístkem. Na konci ramene čnělky je blizna, kterou překrývají dva bliznové laloky.

Semeník je spodní a s ostatními částmi květů ho spojuje okvětní trubka vzniklá srůstem bází okvětních lístků. Plod je trojpouzdrá tobolka.

Box 1: Vnitrodruhová taxonomie

rod – *Iris*

podrod – *Iris*

sekce – *Iris*, vytrvalé byliny, množí se vegetativně i generativně. Kartáček tvořen mnohobuněčnými chlupy

druhy: *Iris pumila*, *I. aphylla*, *I. variegata*

sekce – *Psamniris*, kartáček tvořen jednobuněčnými chlupy a semena jsou charakteristická arilem (pupek), vytrvalé byliny, množí se vegetativně i generativně

druh: *Iris arenaria*

Přehled planých druhů české květeny

Z naší přírody je známo 6 druhů kosatců: Největší zastoupení patří kosatci nízkému (*Iris pumila*). Dalšími našimi planými druhy ze sekce *Iris* jsou: kosatec písečný (*I. arenaria*), kosatec bezlístý (*I. aphylla*), kosatec různobarvý (*I. variegata*). Mezi zástupci podrodu *Limniris* bychom v naší květeně našli kosatec sibiřský (*I. sibirica*) a kosatec žlutý (*I. pseudacorus*). Kosatec žlutofialový (*I. spuria*) je v ČR vyhynulý, rostl na slaništích jižní Moravy.

Kosatce vykvétají na jaře, nejranější *Iris pumila* již začátkem dubna, v květnu kvete *I. aphylla*, *I. arenaria* a koncem května začíná kvést *I. graminea* i *I. sibirica*. Nejpozdější je *I. variegata*, který kvete až v červnu.

Klasifikátor

Pro popis variability domácích druhů kosatců jsme připravili dva klasifikátory, které vycházejí ze stávajících klasifikátorů Národního programu genetických zdrojů (Sekerka et al., 2019). Publikované byly dva klasifikátory – jeden pro kosatce s kartáčky (sekre *Iris*, *Oncocyclus* a *Regelia*) a druhý pro kosatce bez kartáček (podrody *Limniris*, *Nepalensis* a *Pardanthopsis*). Pro popis variability kosatce nízkého a bezlistého jsme vycházeli z klasifikátoru kartáčekatých kosatců. Klasifikátor je však určený pro celou velkou skupinu, řada hodnocených znaků je druhově specifická, při popisu variability klonů jednoho druhu má neměnnou hodnotu. Při přípravě klasifikátoru použitelného při terénním hodnocení byly vynechány znaky vztahující se ke kosatcům jiných druhů, aby se snížil celkový počet hodnocených znaků (původní klasifikátor hodnotí 70 znaků) a klasifikátor se zjednodušil. Vynechány byly také znaky hospodářské a biologické – v terénu není možné hodnotit náchylnost k patogenům.

Námi navržený klasifikátor se od klasifikátorů Národního programu genetických zdrojů liší v tom, že u hodnocení barev používáme barevnou škálu RHS přímým vepsáním zjištěné hodnoty. Klasifikátor Národního programu toto neumožňuje, protože celý pracuje pouze s hodnotící škálou umožňující pouze 10 hodnot v rozmezí 0–9, takže přesné definování barvy a odstínu je problematické.

Sepsání výsledných číselných řad klasifikátoru do tabulky umožňuje v terénu odlišení rostlin již pozorovaných (sbíraných) od rostlin s novými vlastnostmi.

Klasifikátor pro *Iris pumila* byl připraven pro první popisy rostlin na lokalitách v roce 2019, v roce 2021 jsme některé znaky konkretizovali. Vybrané morfologické znaky se týkají především **nespojitéch znaků variability** jako je zbarvení a tvar květu.

U *Iris arenaria* jsme pozorovali také **kontinuální znak** – odstín jediné barvy květu. Hodnoty klasifikátoru byly pro každého sběrového jedince zaznamenány. Soubor klasifikátorů všech získaných rostlin umožní vyhledat v přírodní populaci kombinace vlastností, které nemáme u rostlin pěstovaných *ex situ* a případně doplnit kolekci o rostliny nových vlastností.



Popis odebrané rostliny a zaznamenání údajů do klasifikátoru, Pálava – Děvín, 9. 4. 2020

Kosatec nízký (*Iris pumila*)

Syn.: *Iris clusiana* Reichenb.

sekce – *Iris*

Rozšíření: Roste ve stř. a JV Evropě na východ až po Ural. Na okraji areálu navazují blízce příbuzné druhy, které jsou někdy hodnoceny jako poddruhy *Iris pumila* – *Iris taurica* (Kavkaz a Krym), *I. attica* (Řecko a západ. Turecko) a *I. adriatica* (Chorvatsko).

Výskyt v ČR: Rozšířen v ČR v panonském termofytiku na jižní Moravě, těžiště výskytu s velmi početnými populacemi na Pavlovských kopcích, na jižní Moravě dosahuje absolutní severozápadní hranice areálu, s jedinou lokalitou v mezofytiku v údolí Říčky v Moravském krasu (Hrouda & Grulich, 2011). (V ČR byl zaznamenán pouze nominální poddruh.)

Kosatec nízký v klasické zahradnické záhonové kultuře špatně roste a setkáváme se s ním v zahradách jen nahodile v oblasti výskytu planého druhu (jižní Morava), kde se vyskytuje díky přenosu rostlin z přírody na zídky vinic nebo skalky v předzahradkách a podobná antropogenní stanoviště. Skalničkáři často pěstují a k výměně nabízejí spíše než domácí rostliny původem z Balkánu a Kavkazu, protože ty jsou v kultuře méně náročné.

Původem z kultury budou nejspíše populace ve středních Čechách na Řípu, zřícenině hradu Kalich u Třebušína a v Šáreckém údolí v Praze (Dostál 1989, Toman 2011, Hrouda & Grulich 2011). Kosatec nízký na Řípu našel E. Šťastný až v roce 1941, nález publikoval F. A. Novák v roce 1948. Pro Nováka to byl natolik překvapující nález, že pochyboval o jeho původnosti (Jaroš 2009). Na druhotnost početné řípské populace odkazuje relativně malá barevná variabilita květů oproti moravským lokalitám a prakticky stejně početné zastoupení fialově a žlutě kvetoucích rostlin. Je otázkou, zda se na vzniku populace podílely romantické okrašlovací snahy, nebo se jedná o pozůstatek starší zahradní kultury spojené s poutním místem.



Variabilita kosatce nízkého, Moravský Krumlov

Ekologie: Roste na výslunných stráních, kamenitých a písčitých pahorcích a travnatých, křovinatých i lesních stráních na mělkých půdách, na tvrdých zásaditých i kyselých i měkkých horninových podkladech a na plně osluněných stanovištích.

Popis: Listy jsou šedozelené, kopinaté, slabě srpovité, špičaté 4–9 cm, dl., 1–2 cm šir., jen přizemní. Stonek redukovaný 1–4 cm, nese jediný květ. Listeny jsou zelené, kýlnaté.

Mají na vnějších podlouhle klínovitých a nazpět ohnutých okvětních lístcích kartáček, vnitřní okv. lístky polodlouhé. Květy jsou v barvě velice variabilní, především žluté a modré, fialové, nejčastěji dvoutónové, vzácně jednobarevné a dvoubarevné. Kvetे v dubnu. Trojboká tobolka je špičatě ukončená. Semena kulatá, bledě hnědá.

Poznámky: Tento druh byl použit ve šlechtění nízkých zahradních kosatců s kartáčky.

Ochrana: Patří mezi silně ohrožené taxony C2r – podkategorie r – raritní a je zákonem chráněný dle vyhl. MŽP 395/1992 Sb.: §2 – silně ohrožené.

Získaná povolení pro odběr rostlin:

- AOPK ČR Brno: SR/0049/JM/2019-3 pro *Iris pumila* (NPR Krumlovsko-rokytenské slepence, NPR Větrníky)
- KÚ Jihomoravského kraje: JMK 40692/2019 pro *Iris pumila* (PR Zázmoníky, PR Na Kocourkách, PP Skalky u Havraníků)
- AOPK – CHKO Pálava: SR/0029/JM/2019-3 pro *Iris pumila* a *I. arenaria* (*I. pumila*: PP Růžový kopec, NPR Děvín-Kotel-Soutěska, PR Tuřold, PR Svatý kopeček, PP Kočičí skála; *Iris arenaria*: PR Tuřold jako lokalita dle doporučení Správy CHKO Pálava)

Lokality sběru:

- NPR Krumlovsko-rokytenské slepence, do klonového archivu bylo odebráno 6 klonů
- PP Skalky u Havraníků, odebrány 2 klony
- PR Zázmoníky, odebrán 1 klon
- NPR Větrníky, odebrán 1 klon
- NPR Děvín-Kotel-Soutěska, odebráno 7 klonů
- PR Tuřold, odebrány 2 klony
- PR Svatý kopeček, 6 klonů

Variabilita *Iris pumila*

Kosatce nízký je druh s vysokou morfologickou variabilitou. Je nejproměnlivějším druhem rodu *Iris* (Dostál, 1989, Blažek, 1998). Je nejranější z našich kosatců, kvete již dubnu. Je nižší, často vytváří trsy nebo celé porosty. Variabilita se projevuje především v barvě a ve tvaru květů, méně ve zbarvení listenů.

Klony byly popsány podle modifikovaného klasifikátoru rodu *Iris*.

Celkem bylo odebráno **maximálně 25 vzorků**, které se můžou stát podkladem ke zjištění, zda dochází k ochuzení variability. Vstup do území a odběr vzorků byl realizován během 2 let, v období kvetení.

Sběr kosatců na jižní Moravě byl proveden v termínu 15.–17. 4. 2019. Během cesty byly navštíveny všechny lokality uvedené výše (povolení k odběru).

Rostliny jsme přímo v terénních podmínkách značili sběrovým číslem, vyfotografovali a popsali pomocí klasifikátoru. Později jsme odebrané rostliny zaevidovali do databáze Florius, takže každé odebrané rostlině je přiřazeno vlastní evidenční číslo.



Popis variability Iris pumila, NPR Krumlovsko-rokytenské slepence, Zuzana Caspers a Milan Blažek

Nejvariabilnější a nejpočetnější je populace kosatce nízkého v CKHO Pálava, NPR Děvín-Kotel-Soutěska. V populaci jsou zastoupeny všechny klony typického zbarvení (modrofialové a žluté), ale je tam zastoupena i vzácná bílá forma. V PR Svatý kopeček u Mikulova je zastoupení barevných forem také vzhledem k rozloze lokality poměrně bohaté. Na všech lokalitách bylo pozorováno nejpočetnější zastoupení modrofialových forem, které se vyskytují na všech lokalitách a žlutých forem, které se vyskytují v menším množství a opět téměř na všech lokalitách.

Na lokalitě Krumlovsko-rokytenské slepence v se nám v uvedeném termínu odběru jevíly modrofialové formy v plném květu, kdežto žluté formy teprve nakvétaly. V NPR Děvín už byly rozkvetlé všechny kosatce a mnoho jich už odkvétalo. Kvetení je tady oproti lokalitám v NPR Děvín-Kotel-Soutěska pozdější o pár dnů.



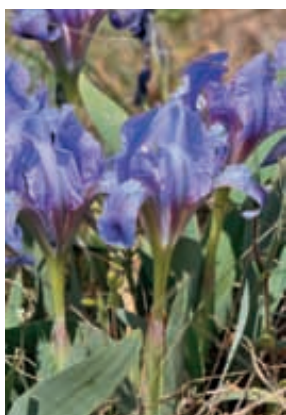
CZ 19/1-1 bílý



CZ 20/2-1



CZ 19/4-2 čistě žlutý



CZ 19/1-6 modrý self (vnitřní a vnější okvětní lístky stejné barvy) s modrým kartáčkem



CZ 19/1-5 fialový s bílým kartáčkem



CZ 19/7-1 modrý s tm. okem



CZ 20/1-5



CZ 19/-/3 sv. modrý



CZ 20/1-6

V klasifikátoru pro plané druhy jsou předmětem sledování a měření jen morfologické znaky.

U *Iris pumila* se jednotlivé populace výrazně liší **zbarvením okvětních lístků** a částí květu jako je kartáček a skvrna na vnějším okvětním lístku.

Výraznější rozdíly byly podchyceny u délky listů, kdy nejkratší list měřil 4,7 cm a nejdelší 10 cm. Šířka přízemních listů je v průměru cca 1 cm. Menší rozdíly byly také zaznamenány u antokyanového zbarvení listů, kdy pouze u **2 klonů se vyskytuje antokyanové zbarvení na bázi listů**.

Listeny se navzájem liší také **přítomností antokyanového zbarvení**. U 3 klonů ze 25 odebraných jedinců bylo přítomné antokyanové zbarvení v celé délce listenu, u 1 klonu pouze v lemech a 4 klonů bylo přítomno v dolní polovině.

Listeny mohou být zakončeny **kýlem a mohou být nadmuty**, u třetiny klonů se vyskytuje kýl nepatrný, u 4 klonů se vyskytuje nepatrný kýl a nadmutý listen, u 2 klonů byl pozorován výrazný kýl, u dalších klonů je kýl zanedbatelný a nadmutí listenů není přítomné.

Listeny jsou jen v případě 2 klonů v čase kvetení **celé bylinné, většinou jsou však suchomázdřité aspoň v horní čtvrtině nebo polovině**, u 1 klonu jsou suchomázdřité pouze na okrajích listenu. **Tvar listenů je kopinatý** víceméně u všech odebraných klonů. Listeny jednotlivých klonů se odlišují šířkou jen nepatrně, v řádech mm. V případě jejich délky byly zaznamenány také nepatrné rozdíly, v jednotkách cm.



Téměř vodorovné postavení vnějších okvětních lístků je zajímavým znakem, charakteristickým především pro rostliny z populace v PP Skalky u Havraníků. Vpravo CZ 19/4-3, vlevo CZ 19/7-1



Výrazné antokyanové zbarvení listenu v jeho horní polovině, listen neobjímá okvětní trubku podél její celé délky



Listen bez přítomnosti antokyanového zbarvení, objímá okvětní trubku v její celé délce

Podobně je to i v případě šířky a délky vnitřních okvětních lístků, u kterých jsme nepozorovali výrazné rozdíly. Čtyři klony vykazují větší naměřené délky okvětních lístků (> 6 cm), přičemž 2 klony z uvedených 4 dosahují i nejvyšších hodnot šířky vnitřního okvětního lístku, takže jsou květy celkově výrazně větší. U většiny klonů byly naměřeny průměrné hodnoty délky i šířky vnitřních okvětních lístků, viz. klasifikátor.

Zbarvení žilnatiny na bázi vnitřních okvětních lístků se liší výrazně, od šedožlutých odstínů přes fialové až k vínově hnědým. Zbarvení žilnatiny na bázi vnějších okvětních lístků se u více než poloviny klonů shoduje se zbarvením vnitřních okvětních lístků. Porovnáním zbarvení vnitřních a vnějších okvětních lístků jsme zjistili, že je téměř ve všech případech totožné, viz. zbarvení okvětních lístků.

Pozorováním zvlnění okraje vnitřních okvětního lístku jsme nezaznamenali žádné výrazné rozdíly, ve většině případů je okraj lehce zvlněný, u 1 klonu byl úplně hladký.

Další méně typické morfologické znaky vykazují jen někteří jedinci např. u 3 klonů se vyskytují okvětní lístky **nazpět zahnuté vnější okvětní lístky**, u 1 klonu bylo pozorováno horizontální postavení vnějších okvětních lístků v orientaci k nehtu. Z pozorování orientace vnějších okvětních lístků k nehtu se jeví okvětní lístky buď jako svislé nebo případně přirůstající pod uhlím 45°.

Kartáček je přítomen pouze na vnějších okvětních lístcích a jeho zbarvení se výrazně liší. Nejtypičtější je kartáček žlutého a fialového zbarvení. Vyskytuje se ovšem také kartáček bílý, oranžově žlutý nebo s různými odstíny modré. Poměrně často může být kartáček na bázi jiného zbarvení, nejčastěji žlutý, ale byly zaznamenány také různé odstíny modré i fialové.

Skvrna na vnějším okvětním lístku může být různě zbarvena. Byla zaznamenána hnědá skvrna různé intenzity u žlutě zbarvených vnějších okvětních lístků, olivová skvrna u bíle zbarvených květů, tmavě modrá u světlejších modrých okvětních lístků. Skvrna může být různých rozměrů, poměrně často zasahuje téměř k okraji okvětních lístků.

Barva prašníků variuje od namodralých, které jsme zaznamenali přibližně u poloviny klonů, až k bíle zbarveným. **Pyl** je buď namodralý, smetanově až bíle zbarvený, nebo žlutý.

Světový odborník Mgr. Milan Blažek se zabýval kosatci v Botanickém ústavu AVČR déle než padesát let. Poukazuje také na rozdíly u listenů, které buď **obalují okvětní trubku v celé její délce, nebo u některých klonů neobjímá listen okvětní trubku v její horní třetině**. Tento znak jsme nezaznamenávali od počátku měření, ale u změřených jedinců vykazovala polovina klonů přítomnost listenů v celé délce okvětní trubky.

Klasifikátor pro *Iris pumila*

Pořadí znaku	Číslo znaku	Znak	Hodnota	Popis	Rozmezí
Morfologické znaky					
	1.1.	Stonek			
1.	1.1.1.	Stonek- výška kvetoucí rostliny	3	nízká	≤ 1 [cm]
			5	střední	1 ≤ 4 [cm]
			7	vysoká	> 4 [cm]
	1.2.	Listy			
2.	1.2.1.	List (přízemní) - šířka	3	úzký	< 1 [cm]
			5	střední	1 ≤ 2 [cm]
			7	široký	> 2 [cm]
3.	1.2.2.	List (přízemní) - délka	3	krátký	≤ 6 [cm]
			5	střední	6 ≤ 10 [cm]
			7	dlouhý	> 10 [cm]
4.	1.2.3.	List - zbarvení v období květení	0	nevyskytuje se	
			1	antokyany u báze	
			2	antokyany v lemu	
			4	antokyany v celé ploše listu	
	1.3.	Listeny			
5.	1.3.1.	Listen - obaluje okvětní trubku	0	neobaluje	
			1	obaluje	

6.	1.3.2.	Listen (květní) - tvar	1	vejčitý	
			2	vejčitě- kopinatý	
			3	kopinatý	
7.	1.3.3.	Listen - přítomnost kýlu	0	nevyskytuje se	
			1	nepatrně kýlovité	
			2	nepatrně kýlovité a nadmuté	
			3	výrazně kýlovité	
			4	výrazně kýlovité a nadmuté	
8.	1.3.4.	Listen- poměr bylinné a suchomázdřité části	1	celé bylinné během kvetení	
			2	celé bylinné i po odkvětu	
			3	z ½ bylinné, z ½ suchomázdřité	
			4	z 3/4 zelené a ¼ suchomázdřité	
			5	suchomázdřité na okrajích	
9.	1.3.5.	Listen - přítomnost jiného zbarvení	0	0 nevyskytuje se	
			1	antokyanové zbarvení v celé ploše listenu	
			2	antokyanové zbarvení v dolní polovině	
			3	antokyanové zbarvení v lemech	
			4	antokyanové zbarvení v horní polovině	
10.	1.3.6.	Listen - šířka	3	úzký	≤ 1[cm]
			5	střední	1 ≤ 2 [cm]
			7	široký	>2 [cm]
11.	1.3.7.	Listen - délka	3	krátký	≤ 5 [cm]
			5	střední	5 ≤ 8 [cm]
			7	dlouhý	> 8 [cm]
	1.4.	Květ			
	1.4.1.	Vnitřní okvětní lístky			

12.	1.4.2.	Vnitřní okvětní lístky - šířka (v nejširší části)	3	úzké	$\leq 1,5$ [cm]
			5	střední	$1,5 \leq 2,5$ [cm]
			7	široké	$> 2,5$ [cm]
13.	1.4.3.	Vnitřní okvětní lístky - délka	3	krátké	$\leq 3,5$ [cm]
			5	střední	$3,5 \leq 6$ [cm]
			7	dlouhé	> 6 [cm]
14.	1.4.4.	Vnitřní okvětní lístky - okraj	1	hladký	
			3	lehce zvlněný	
			5	středně zvlněný	
			7	zvlněný	
15.	1.4.5.	Vnitřní okvětní lístky - poloha	1	vzpřímené, úzce sevřené až mírně překryté	
			2	vzpřímené, mírně pootevřené	
			3	šikmé, otevřené	
16.	1.4.6.	Vnitřní okvětní lístky - zbarvení žilkování na bázi okvětního lístku		podle RHS	
17.	1.4.7.	Vnitřní okvětní lístky - základní barva		podle RHS	
	1.5.	Vnější okvětní lístky			
18.	1.5.1.	Vnější okvětní lístky - šířka	3	úzký protáhlý	$\leq 1,5$ [cm]
			5	střední	$1,5 \leq 3$ [cm]
			7	široký	> 3 [cm]
19.	1.5.2.	Vnější okvětní lístky - délka	3	krátké	$\leq 3,5$ [cm]
			5	střední	$3,5 \leq 6$ [cm]
			7	dlouhé	> 6 [cm]
20.	1.5.3.	Vnější okvětní lístky - charakteristika okraje	1	hladký	
			3	lehce zvlněný	
			5	středně zvlněný	
			7	zvlněný	

21.	1.5.4.	Vnější okvětní lístky (nehet) - převládající barva žilkování		podle RHS	
22.	1.5.5.	Vnější okvětní lístky - základní barva		podle RHS	
23.	1.5.6.	Nehet- orientace vnějších okvětních lístků k nehtu	1	svislé	
			2	přirůstají k nehtu pod uhlím 45°	
			3	přirůstají k nehtu pod uhlím 90°	
			4	téměř horizontální	
24.	1.5.7.	Vnější okvětní lístky - nazpět zahnuté cípy	0	nevyskutují se zahnuté cípy	
			1	přítomné zahnuté cípy	
25.	1.5.8.	Vnější okvětní lístky - barva bazální skvrny		podle (RHS), pokud je skvrna přítomna	
	1.6.	Vnější okvětní lístky - charakteristické znaky			
26.	1.6.1.	Kartáček - barva		podle (RHS)	
27.	1.6.2.	Kartáček - barva báze		podle (RHS)	
28.	1.6.3.	Prašníky - barva	1	namodralé	
			2	žluté	
			3	bílé	

Významní jedinci zařazení do klonového archivu

Početnější populace zahrnují více barevných forem, viz. níže, které jsou v populacích zastoupeny nejčastěji v tomto složení. Nejvíce jsou zastoupeny modrofialové formy, a to na všech lokalitách s výjimkou lokality PR Tuold, kde byly přítomny jen jednotlivé trsy, mezi kterými byly atypičtí 2 jedinci: karmínově zbarvený klon a vínově zbarvený klon.

1. modrofialové
2. žluté
3. světle růžové
4. bílé
5. karmínové

1. **modrofialové formy** – nejpočetnější zastoupení různých odstínů modré, modrofialové a fialové formy v kombinaci s bílým, modrým a fialovým kartáčkem různé intenzity zbarvení. Někdy je na vnějších okvětních lístcích přítomna skvrna, a to vždy tmavší intenzity zbarvení, než je vnější okvětní lístek, nebo úplně jiné barvy, např. hnědé.



CZ 20/1-3, nejsvětlejší fialové zbarvení okvětních lístků bez skvrny a světlým fialovým kartáčkem



CZ19/3-3, světle modrofialový s tmavší skvrnou a modrým kartáčkem



CZ 19/1-3, světlé, modrofialové zbarvení s hnědou skvrnou a světle modrým kartáčkem



CZ 19/4-1, tmavě fialové, horizontální postavení vnějších okvětních lístků, výrazná tmavší skvrna přítomna téměř v celé ploše, modré prašníky



Iris pumila CZ 20/ 1-1, světle růžový s tmavší fialovou skvrnou

Světle růžové zbarvení – méně časté, častější je světlé modrofialové zbarvení okvětních lístků. Je často doplněno tmavší skvrnou a modrým kartáčkem.

Žluté zbarvení různé intenzity – sytě žluté, sírově žluté nebo špinavě žluté okvětní lístky. Kartáček bývá žlutý nebo žlutooranžový, případně špinavě žlutý až žlutohnědý. Skvrna na vnějším okvětním lístku může být malých rozměrů (pouze v těsné blízkosti kartáčku), ale může také zasahovat až téměř k okraji vnějšího okvětního lístku, vždy je ponechán lem stejné barvy jako na bázi okvětního lístku.



CZ 19/1-2, žluté zbarvení s hnědou skvrnou, která je přítomna v téměř celé části vnějšího okvětního lístku



CZ 19/1-4, žlutý (sírový odstín) bez hnědé skvrny, kartáček je na bázi sytě oranžový, vnější okvětní lístky výrazně nazpět zahnuté

Karmínové zbarvení – výjimečné zbarvení, nalezeno pouze u jednoho jedince. Atypické zbarvení vnitřních i vnějších okvětních lístků.



Iris pumila CZ 19/2-1, klon s karmínově hnědým zbarvením a modrým kartáčkem, intenzita zbarvení vnějšího okvětního lístku je sytější, než u vnitřního lístku

Bílé zbarvení – na bázi vnějšího okvětního lístku s nazelenalými žilkami u obou nalezených jedinců, zbarvení není čistě bílé, ale spíše smetanové a kartáček je bílý, pouze na bázi oranžově žlutý.



Iris pumila CZ 19/3–1, bílé zbarvení s nazelenalými žilkami a naznačenou olivovou skvrnou na vnějším okvětním lístku, kartáček je na bázi žlutý

			hodnoty klasifikátoru															
sběrové číslo	přírustkové číslo	popis	1 Stonek - výška	2 List (přízemní) - šířka	3 List (přízemní) - délka	4 List - antokyanové zbarvení v období kvetení	5 Listen - obaluje okvětní trubku	6 Listen - tvar	7 Listen - přítomnost kýlu	8 Listen (vnitřní) - poměr bylinné a suchomázdřité části	9 Listen - přítomnost antokyanové zbarvení	10 Listen - šířka	11 Listen - délka	12 Vnitřní okvětní l. - šířka	13 Vnitřní okvětní l. - délka	14 Vnitřní okvětní l. - okraj	15 Vnitřní okvětní l. - poloha	16 Vnitřní okvětní l. - žilkování na bázi
CZ 19/1 - 1	2019/04196	bílý s zelenavým žilkováním		1	1	0			0	5	0	3	1	3	3	2	2	151B
CZ 19/1 - 3	2019/04759	světle fialový		1	3	0		3	1	4	0	3	1	3	3			152 B
CZ 19/1 - 2	2019/04760	žlutý s hnědou skvrnou		1	3	0		3	1	4	4	3	1	1	3	2	2	166 A
CZ 19/1 - 4	2019/04761	sírově žlutý		1	3	0		3	0	4	0	3	1	3	3			183B
CZ 19/1 - 5	2019/04762	světle fialový dvoutonový bez skvrny		1	1	0					3	3	1	1	1	2	2	166C
CZ 19/1 - 6	2019/04763	fialový s bílým kartáčkem		1	3	0			1	4	0	3	2	1	3	2	2	183C
CZ 19/1 - 7	2019/04764	modrý s tmavší skvrnou		1	5	0		3	1	4	4	1	2	1	3	2	3	86A
CZ 19/2 - 1	2019/04197	karmínově hnědý bez skvrny		1	3	0		3	0	4	0	3	1	1	3	2	3	176B
CZ 19/2 - 2	2019/04379	vínový s modrým kartáčkem		1	3	0			0	4	0	3	3	3	3	2		183B
CZ 19/3 - 1	2019/04206	smetanový		3	3	1			3	4	0	1	3	1	3	1		199D
CZ 19/3 - 3	2019/04205	ružový se skvrnou		1	5	0		3	0	4	0	1	2	3	5	2		183D
CZ 19/3 - 4	2019/04207	světle modrý		3	5	0			0		0	1	3	3	3	2		87B

											lokalita	poznámka
17 Vnitřní okvětní l. - zákl. barva	18 Vnější okvětní l. - šířka	19 Vnější okvětní l. - délka	20 Vnější okvětní l. - okraj	21 Vnější okvětní l. - barva žilkov.	22 Vnější okvětní l. - základní barva	23 Nehet - orientace vnějších okvětních l. k nehtu	24 Vnější okvětní l. - nazpět zahnuté cípy	25 Vnější okvětní l. - barva skvrny	26 Kartáček - barva	27 Kartáček - barva na bázi	28 Prašníky - barva	
97D	1	1	1	151B	97D	3		1609	23A	97D		NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
90D	1	1		152 B	90D			186A	21A	90D		NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
11 B	1	1	2	153B	11B	2		166A	14A	14A	3	NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
3C	1	1	2	160 A	3C			0	17A	17A		NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
88C	1	1	1	166C	91B			0	21A	21A	1	NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
83B	1	1	1	183C	83B			0	21A	21A	3	NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
93C	1	3	1	86A	93C	2		86A	86A	93C	1	NPR Krumlovsko - rokytenské slepence
157B	3	3	2	176B	187B	4		0	28B	28B	1	PR Turoid
79A	1	3		187A	187B	5		0	23A	23A		PR Turoid
196B	1	3		199D	196B			194C	14B	14B		NPR Děvín - Kotel - Soutěska
92C	1	5		80A	92C			80D	21A	21A	1	NPR Děvín - Kotel - Soutěska
97B	3	3		87B	97B			83C	21B	21B		NPR Děvín - Kotel - Soutěska

			hodnoty klasifikátoru															
sběrové číslo	přírůstkové číslo	popis	1 Stonek - výška	2 List (přízemní) - šířka	3 List (přízemní) - délka	4 List - antokyanové zbarvení v období kvetení	5 Listen - obaluje okvětní trubku	6 Listen - tvar	7 Listen - přítomnost kýlu	8 Listen (vnitřní) -poměr bylinné a suchomázdřité části	9 Listen - přítomnost antokyanové zbarvení	10 Listen - šířka	11 Listen - délka	12 Vnitřní okvětní. l. - šířka	13 Vnitřní okvětní l. - délka	14 Vnitřní okvětní l. - okraj	15 Vnitřní okvětní l. - poloha	16 Vnitřní okvětní l. - žilkování na bázi
CZ 19/4 - 2	2019/04203	žlutý		3	1	0		3	2	4	0	1	3	3	3	3	3	183B
CZ 19/4 - 3	2019/04204			1	3	0			1	4	0	1	5	3	5	3	3	chybí
CZ 19/7 -1	2019/04201	červenofialový		3	5	0		3	2	4	0	1	3	1	5	2	2	187B
CZ 19/8 -1	2019/04202	svetle žlutá s hnedou skvrnou		3	5	1		3	2	1	0	1	3	1	5	3	2	183C
CZ 20/1 -1	2020/07492	svetle ružový s tmavší ružovou skvrnou		1	1	0		3	0	4	2	1	3	3	3	1	2	77 A
CZ 20/1 -2	2020/07493	tmavě modrý s modrým kartáčkem bez žilkování		1	1	0		3	0	3	0	1	2	1	3	5	1	0
CZ 20/1 - 3	2020/07494	nejsvetlejší fialový				0		3	1	4	2							0
CZ 20/1 - 4	2020/07495	fialový s dlouhou okvetní trubicou				0		3	1		2	1	1				3	181B
CZ 20/1 - 6	2020/07497	svetle modrý s rozptýlenou fialovou skvrnou				0				3	0						3	183 C
CZ 20/2 - 3	2020/07498	smetanový s hnědou skvrnou				0					0						2	164B
CZ 20/2 - 4	2020/07499	žlutý s hnědou skvrnou				0					2						2	200D
CZ 20/2 - 6	2020/07500	žlutý s olivovou skvrnou				0		3		4	0						1	165A

Ukázka formuláře klasifikátoru používaného v Národním programu genetických zdrojů s nadepsaným sběrovým číslem v hlavičce CZ 19/1-1 = Česká republika, rok odběru, sběrová lokalita 1, první rostlina). Se stejnou hlavičkou je odeslán odečet GPS souřadnic. Údaje jsou zaznamenány do databáze Florius, ve které je přiděleno přírůstkové číslo. Popis je neinvazivní, barevnou škálu popisujeme podle barevné stupnice RHS.

17 Vnitřní okvětní l. - zákl. barva	18 Vnější okvětní l. - šířka	19 Vnější okvětní l. - délka	20 Vnější okvětní l. - okraj	21 Vnější okvětní l. - barva žilkov.	22 Vnější okvětní l. - základní barva	23 Nehet - orientace vnějších okvětních l. k nehtu	24 Vnější okvětní l. - nazpět zahnuté cípy	25 Vnější okvětní l. - barva skvrny	26 Kartáček - barva	27 Kartáček - barva na bázi	28 Prašníky - barva	lokality	poznámka
3B	1	3		174A	3B			0	23A	23A	3	PP Skalky u Havraníku	
5B				chybí				199A	23A	23A	3	PP Skalky u Havraníku	
77A	3	3		187B	77A			183A	13A	13A	1	NPR Větrníky	
1C	3	1		183C	1C			187A	17A	17A	3	PR Zázmoníky	
77C	1	3		83B	77C	1		83B	92B	23B		PR Svatý kopeček	
89B	1	3		0	89B	5		79A	89C	23A		PR Svatý kopeček	
76A				148C	97C			0	97B	21B		PR Svatý kopeček	listen ob- jímá celou trubku
79C				181B	79C	5		0	93D	17B		PR Svatý kopeček	kvetní trub- ka listen neobjímá kvetní trub- ku po celé délce (5,5 cm ano) a (1,8 cm ne)
92B				183 C	92B	2		79C	108B	21A	1	PR Svatý kopeček	
150D				164B	150D	1		200B	150D	13A	3	NPR Děvín - Kotel - Soutěska	listen ob- jímá celou trubku
5C				153A	151D			200D	4C	14B		NPR Děvín - Kotel - Soutěska	listen ob- jímá celou trubku
4C				153D	4C	1		153D	4D	23A	3	NPR Děvín - Kotel - Soutěska	

Kosatce bezlistý (*Iris aphylla*)

Syn.: *Iris bohemia* F. W. Schmidt, *Iris duerinckii* Buckl., *Iris furcata* M. Bieb., *Iris nudicaulis* Lam.

sekce – *Iris*

Rozšíření: V přírodě roste od Německa po Polsko, Ukrajinu, západní Rusko a Rumunsko (Dykes 1913, TSG BIS, 1997). Údaje z Itálie, Řecka, Turecka a nejspíše i Bulharska jsou mylné. Údaje z Tyrolska se vztahují k *Iris perrieri* Simonet ex N. Service. Populace z Karpat (východní Slovensko, Ukrajina, Maďarsko, Rumunsko) jsou oddělovány do poddruhu *Iris aphylla* subsp. *hungarica* Hegi, který se odlišuje šikmo odstávajícími poupaty a trojhrannými semeníky (Dostál, 1989).

Rozšíření v ČR:

Vyskytuje se v relativně malém areálu zahrnujícím České středohoří, Český kras, Kokořínsko.

V současnosti se pěstuje velice vzácně (např. v Polabí). Možné je, že některé uváděné lokality (zřícenina hradu Skalka u Vlastislavi, Hazmburk, Vidim) vznikly zplaněním z kultury či úmyslným rozšířením rostlin z nedalekých přírodních lokalit (Studnička, 2010, Toman, 2011). Údaje z Prahy-Troje (Dostál, 1989) budou nejspíše záměnou za *Iris x sambucina*, který je z této lokality udáván již v polovině 19. století (Sloboda 1852). Pokud se nejedná o omyl v určení (záměna za *I. pumila* nebo *I. x germanica*), tak kulturní původ měly i rostliny ze Svatého kopečku u Mikulova.

Na severovýchodě Rumunska, na Ukrajině, v Moldávii a v Rusku po Ural se pěstují v zahradách rostliny, jejichž předpokládaným jedním rodičem je *Iris aphylla*. Jedná se o tetraploidní kosatce, které se celkovou velikostí a dobou květů shodují s průměrnými odrůdami kosatce německého. Mají vždy jednobarevné jednotónové modro – nebo červenofialové květy. První větev květenství se odděluje do poloviny stonku a je poměrně silná, s více květy. Jsou plodné. Místy zplaňují i v přírodě. Zahradnický je možné je označit pod souhrnným pracovním jménem „aphylloidy“ (Blažek, 2017).

Z Čech popsané poddruhy mají nejspíše nižší taxonomickou hodnotu, lze je hodnotit spíše jako variety (Hrouda & Grulich, 2011).

Ekologie: Roste na výslunných skalách a stráních, v pásmu od nížin po pahorkatiny.

Popis: Listy mečovité, slabě srpovité, 15–40 cm dl., 1–2 cm široké. Stonek větvený 15–30 cm, první větev je silná, odbočuje do poloviny délky stonku. Listeny zelené, někdy v horní části s přítomností antokyanového zbarvení, vejčité až podlouhlé. Květy modré, 3–5 (zř. jednotlivé), téměř přisedlé. Vnitřní okvětní lístky jsou široce eliptické. Na vnějších úzce obvejčitých okvětních lístcích je bělavý nebo bleděfialový kartáček. Kvete koncem dubna a v květnu. Plodem je válcovitá trojboká tobolka, semena svraskalá, tmavě červenohnědá (Dostál, 1989). 2n=48.



Pro *Iris aphylla* je charakteristické bazální větvení – nejnižší boční větev se odděluje v dolní polovině stonku

Variety s výskytem v ČR:

I. a. var. bohémica – k. b. český. Stonek vysoký 20–50 cm, listeny toulce jsou zelené s fialovým žíháním s 3–5 květy, žíhání je pochybným znakem, který se vyskytuje často u virózních rostlin (Blažek, in verb.). Roste na suchých travnatých křovinatých výslunných stráních a na diabasových, vápencových a dolomitových skalách v Českém krase a Kokořínsku.

I. a. var. fieberi – k. b. čedičový. Stonek délky 20–30 cm, listeny toulce slabě nafouklé, v horní části fialové, ostře špičaté, květy jednotlivé, červenohnědé žilkování na vnějších okvětních lístcích. Roste na výslunných čedičových skalách. Endemit Českého středohoří.

I. a. var. novakii – k. b. opukový, kvetoucí stonek délky přibližně 15 cm, listeny toulce zelené, jen v dolní části fialové. Pouze jednokvětý, bez žilkování ve vnějších okvětních lístcích. Endemit dolního Polabí (Dostál 1989, Hrouda & Grulich 2011).

Ochrana: Kosatec bezlistý patří k silně ohroženým druhům naší květeny (C2b), ve stejné kategorii je chráněn i zákonem (§2).

Variabilita *Iris aphylla*

Kosatec bezlistý je na rozdíl od kosatce nízkého méně variabilní v barvě květu. Nepatrně se liší kresbou na okvětních lístcích květů různých rostlin. Barva květu se pohybuje od fialové, fialově modrofialové, růžovofialové, vzácně se vyskytují i bílí jedinci. Rostliny se mohou lišit přítomností antokyanového zbarvení na bázích listů a listenů.



Populace *Iris aphylla*, Skalky u Moravan, v Českém středohoří

Získaná povolení pro odběr rostlin:

- AOPK – CHKO České středohoří: SR/0251/UL/2020-4. – *Iris aphylla* po 1 rostlině z NPR Milešovka, NPR Borečský vrch a Skalky u Moravan
- AOPK – CHKO Kokořínsko – Máchův kraj: SR/0020/KK/2020 – jedna rostlina *Iris aphylla* z PP Želízky
- AOPK – CHKO Český kras SR/1162/SC/2020-3 – odběr částí oddenků z cca 7 rostlin za účelem výzkumu a kultivace rostlin v kultuře *ex situ*, 1 rostlina odebrána z NPR Koda na lokalitě Císařské rokli, další klony byly odebrány z NPR Karlštejn

Lokality sběru:

Na základě získaných povolení viz. níže byly ve dnech 30. 4. 2020 v CHKO České středohoří, CHKO Kokořínsko a Máchův Kraj a 16. 5. 2021 v CHKO Český kras za účasti 2 pracovníků správy CKHO odebrány rostliny z níže uvedených lokalit:

NPR Milešovka – 1 oddenek

NPR Koda – 1 oddenek

NPR Karlštejn – 2 rostliny z lokality Třesina, 3 klony z lokality Na Průchodě.

NPP Borečský vrch – 1 oddenek

NPP Skalky u Moravan – 1 oddenek

PP Želízky – 1 oddenek

Koncový oddenek byl odbírán tak, aby zbytek ponechaného oddenku byl schopný dále růst. Kvetení kosatce bezlistého bylo v roce 2021 časově posunuto až o 2 týdny později, v posledních letech kvetly kosatce bezlisté v Českém krasu na přelomu dubna a května.

V pracovní kolekci máme jednu položku bílé formy *Iris aphylla* bílou z Tupadel (z lokality Želízky) z dřívějších sběrů, během sběru roku 2021 jsme bílou formu nenašli.

Odběr koncových částí oddenků byl proveden v roce 2021 ze 7 lokalit, které jsou považovány za přirozené lokality výskytu *Iris aphylla* v Českém krasu. V roce 2022 byly odebrány dalších klony ze sekundárních lokalit karlštejnské části, kde byly rostliny pravděpodobně vysázeny v minulosti, v období činnosti různých zkrášlovacích spolků, ale také z 80. let, kdy byly vysázeny exempláře kosatce bezlistého na okraji lomu u Chlumu, na Zlatém koni nad vchodem do Koněpruských jeskyní a v okolí lomu Alkazar.

Stav většiny populací je stabilní, jen některé lokality zaznamenaly v období posledních 20 let úbytek jedinců. Na lokalitách, kde byl pozorován jen malý počet rostlin, je odběr minimálního vzorku vhodný pro zachování jejich genetického materiálu. Zejména u populací, kterým hrozí vyhynutí, přispěje udržení genetického materiálu k ochraně druhu, např. na lokalitě v Císařské rokli, kde byly nalezeny pouze cca 4 rostliny. Lokalita Třesina byla také chudá na počet nalezených jedinců, vyskytovaly se tam jenom ojedinělé trsy, max. 20 jedinců na lokalitě.

Nejpočetnější a nejvariabilnější populace kosatce bezlistého se vyskytují v Českém krasu poblíž obce Hostim, v lokalitě Nad Mlýnem a v lokalitě Na Průchodě, kde bylo nalezeno desítky až stovky jedinců. Byly tam pozorovány větší a kompaktnější trsy na skalnatých hranách, teráskách a také v suťovém svahu. V Českém středohoří je nejpočetnější lokalita Skalky u Moravan, také v zastoupení desítek až stovek jedinců. Navštívili jsme

také lokalitu Doellerova vyhlídka, která byla počtem jedinců nejbohatší, výskyt kosatců byl zaznamenán i v okrajových částech listnatého lesa a v křovinách kolem stepní stráně. Málopočetná je lokalita Želízky na Kokořínsku, kde se kosatce nacházejí v souvislejších porostech pouze na 2 slunných skalnatých teráskách, v lese se roztroušeně vyskytuje pouze pár trsů.



Populace Iris aphylla na skalnatých teráskách na Kokořínsku, PP Želízky



Bíle kvetoucí Iris aphylla nalezl v sedmdesátých letech M. Blažek v Tupadlech. Ve sbírce Průhonické botanické zahrady je zachován dodnes, na původním stanovišti již nalezen nebyl

Klasifikátor pro *Iris aphylla*

Klasifikátor pro kosatec bezlistý byl oproti klasifikátoru používanému pro popis variability *Iris pumila* zjednodušen, ale na druhé straně doplněn o 2 nové znaky. Obsahuje 21 znaků, popisuje pouze morfologické znaky.

Pořadí znaku	Číslo znaku	Znak	Hodnota	Popis	Rozmezí
Morfologické znaky					
	1.1.	Stonek			
1.	1.1.1.	Stonek- výška kvetoucí rostliny	3	nízká	≤ 10 [cm]
			5	střední	10 ≤ 30 [cm]
			7	vysoká	> 30 [cm]
2.	1.1.2.	Stonek – počet postranních větví	0	nevětvený	
			1	jen 1	
			2	převážně 2	
	1.2.	Listy			
3.	1.2.1.	List (přízemní) - šířka	3	úzký	≤ 1 [cm]
			5	střední	1 ≤ 2 [cm]
			7	široký	> 2 [cm]
4.	1.2.2.	List (přízemní) - délka	3	krátký	≤ 15 [cm]
			5	střední	15 ≤ 30 cm
			7	dlouhý	> 30 cm
5.	1.2.3.	List - zbarvení v období květení	0	nevyskytuje se	
			1	antokyany u báze	
			2	2 antokyanu v lemu	
			4	antokyany v celé ploše listu	
	1.3.	Listeny			
6.	1.3.1.	Listen - tvar	1	vejčitý	
			2	vejčité- kopinatý	

			3	kopinatý	
7.	1.3.2.	Listen - přítomnost kýlu	0	nevyskytuje se	
			1	nepatrně kýlovité	
			2	nepatrně kýlovité a nadmuté	
			3	výrazně kýlovité	
			4	výrazně kýlovité a nadmuté	
8.	1.3.3.	Listen- poměr bylinné a suchomázdřité části	1	celé bylinné	
			2	celé bylinné i po odkvětu	
			3	z ½ bylinné, z ½ suchomázdřité	
			4	z ¾ bylinné a ¼ suchomázdřité	
			5	suchomázdřité na okrajích	
9.	1.3.4.	Listen - přítomnost jiného zbarvení	0	nevyskytuje se	
			1	antokyanové zbarvení v celé ploše listenu	
			2	antokyanové zbarvení v dolní polovině	
			3	antokyanové zbarvení v lemech	
			4	antokyanové zbarvení v horní polovině	
10.	1.3.5.	Listen - šířka	3	úzký	< 1[cm]
					5
					7
11.	1.3.6.	Listen - délka	3	krátký	≤ 5 [cm]
					5
					7
	1.4.	Květ			
	1.4.1.	Květenství			
12.	1.4.1.1.	Květenství - počet květů na stonku		pouze 1 květ	
				2 květy	

				3 květy	
				4 květy	
				5 květů	
13.	1.4.1.2.	Květenství - počet květů na boční větvi	1	pouze 1 květ	
			2	2 květy	
			3	více než 2 květy	
14.	1.4.1.3.	Květ - délka okvětní trubky	3	krátká	≤ 1, 5 [cm]
					5
					7
	1.4.2.	Vnitřní okvětní lístky			
15.	1.4.2.1.	Vnitřní okvětní lístky - poloha	1	vzpřímené, úzce sevřené až mírně překryté	
			2	vzpřímené, mírně pootevřené	
			3	šikmé, otevřené	
16.	1.4.2.2.	Vnitřní okvětní lístky - základní barva		podle (RHS)	
	1.4.3.	Vnější okvětní lístky			
17.	1.4.3.1.	Vnější okvětní lístky - základní barva		podle (RHS)	
18.	1.4.3.2.	Vnější okvětní lístky - umístění žilkování	0	nevyskytuje se	
			1	na bázi okvětního lístku	
			2	v oblasti kartáčku	
			3	ve vnější části okvětního lístku	
			4	v celé ploše okvětního lístku	
	1.5.	Vnější okvětní lístky - charakteristické znaky			
19.	1.5.2.	Kartáček - barva		podle (RHS)	
20.	1.5.3.	Kartáček - barva bázi		podle (RHS)	
21.	1.5.1.	Prašníky - barva	1	namodralé	
			2	žluté	
			3	bílé	



Iris aphylla v období vrcholného kvetení v Českém krasu (16. 5. 2021), popis zbarvení okvětních lístků podle RHS – barevné stupnice The Royal Horticultural Society (RHS), London



Listeny Iris aphylla s přítomností antokyano-
vého zbarvení v lemech



Listy Iris aphylla bez přítomnosti antokyanového zbarvení



Listy Iris aphylla na bázi s patrným antokyanovým zbarvením



Iris aphylla CZ 21/4-1, sytě purpurové zbarvení okvětních lístků (lokalita Nad Mlýnem, obec Hostim, Český kras)



Iris aphylla CZ 21/3-1, nejsvětlejší odstín růžovofialových okvětních lístků (Na Průchodě, pod převisem)



Iris aphylla CZ 21/1, antokyanové zbarvení listů v celé ploše (lokalita Na Průchodě, poblíž obce Hostim)



Iris aphylla CZ 20/3-1, Skalky u Moravan, růžový odstín se světlým namodralým kartáčkem, antokyan. zbarvení v lemech listů

Kosatec různobarvý (*Iris variegata*)

Syn.: *Iris amoena* F. Delaroche, *Iris flavescens* Delile

Rozšíření: Druh roste ve střední, jižní a východní Evropě, nejzápadněji roste v jižním Německu, proniká přes Českou republiku (střední a jižní Morava), panonskou část Rakouska, Slovensko, Maďarsko a Rumunsko na východě do Moldávie a do západní Ukrajiny. Na jihu zasahuje přes země bývalé Jugoslávie do Bulharska. Údaje z Kavkazu a Turecka jsou mylné.

V Makedonii a Bulharsku jsou známy i populace s částečnou či úplnou ztrátou žlutého barviva (*Iris rudskyi* Horvat & M. D. Horvat), který má nažloutlé vnitřní okvětní lístky. Květy bez žlutého barviva jsou téměř bílé s jemně fialovou žilnatinou na vnitřních okvětních lístcích a výraznou fialovou žilnatinou na vnějších okvětních lístcích podobně jako u *I. rudskyi*. Popsané byly jako samostatné taxony (*Iris reginae* Horvat & M. D. Horvat a *Iris variegata* var. *davidovii* Radenkov) (Blažek, 1995), jejich taxonomická hodnota je sporná. *Iris mangaliae* Prodán s převládající hnědou barvou květu z černomořského pobřeží Rumunska je také považován pouze za odchylku původního druhu (Prodán, 1972, Dykes, 1913, TSGBI, 1997).

Rozšíření v ČR: především v Moravském termofytiku a z části přesahuje i do mezofytika (Hrouda & Grulich, 2011).

Ekologie: Roste ve světlých hájích, výslunných křovinatých stráních, stepních loukách a písčinách.

Popis: Listy jsou mečovité, srpovitě zakřivené, sytě zelené, 12–30 cm dl., 1–3 cm šir. Listy mají většinou vystouplou žilnatinu. Stonek 15–55 cm dl., větvený, první větev odbočuje nad polovinou výšky stonku. Listeny jsou v době květu zelené, někdy fialově naběhlé, poměrně široké. Na vnějších podlouhle kopinatých okvětních lístcích je kartáček žluté barvy. Vnitřní okvětní lístky jsou světle až sytě žluté, vnější jsou bělavé s výrazným hnědým žilkováním, které se v různé míře slévá směrem k vrcholu okvětních lístků do souvislé hnědé plochy. Kvete v květnu a červnu. Trojboká tobolka je válcovitá, semena jsou šedohnědá, hruškovitá. $2n=24$ (Hrouda & Grulich, 2011).

Poznámka: Má často nadmuté listeny, jsou celé bylinné (zelené) i během kvetení. Vnější okvětní lístky se vyznačují výrazným žilkováním, vnitřní okvětní lístky jsou žluté, bez žilkování. Matthioli hovoří ve svém Herbáři (z r. 1562) o „nejvýborněji“ rostoucím kosatci, „kterýž z slovanské země k nám se přináší“.

Ochrana: Kosatec různobarvý je silně ohrožený druh naší flóry (C2b), ze zákona je chráněn ve stejné kategorii (§2).

Variabilita v kultuře:

Původní druh i jeho barevné odchylky se v současnosti v zahradách pěstují spíše raritně. V místě přirozeného výskytu občas roste na okrajích sadů a vinic; je otázkou, zda přirozeně či byl přenesen z přírody. V Čechách byl uměle vysazen a zplaněl v Českém krasu, Českém středohoří a Vlkavě u Nymburka (Hrouda, 2002). Občas je místně vysazován na antropogenních stanovištích, především v oblastech jeho přirozeného výskytu. Skalničkáři s oblibou pěstují barevné odchylky. Kvete v květnu a červnu.



Iris variegata

Kosatec písečný (*Iris arenaria*)

Syn.: *Iris humilis* subsp. *arenaria* (Waldst. et Kit.) Á. Löve et D. Löve, nom. inval., *Iris humilis* subsp. *stolonifera* (Ugrinsky) D. A. T. Webb et Chater., *Iris pineticola* Klokov sekce – **Psamniris**

Rozšíření: rozšířený od panonské oblasti až po Sibiř. *I. arenaria* (panonská oblast), *I. pineticola* (pontická ob.), *I. humilis* resp. *I. flavissima* (Sibiř. ob.) – netvoří sterilní výběžky.

Rozšíření v ČR: Panonský endemit (jižní Morava), výskyt byl zaznamenán v Znojemsko-brněnské pahorkatině a na Pavlovských kopcích u Mikulova, kde dosahuje absolutní SZ hranice areálu.

Ekologie: Skalnaté svahy na rozmanitých podkladech, na mělkých půdách, plně osluněných, na místech s nízkou konkurencí trsnatých trav, na výslunných skalních stepích a kamenitých stráních od nížin do pahorkatin.

Popis: 10–25 cm vysoké byliny, oddenek tenký, jen 2–5 mm v průměru, větvený, nedužnatý, nesoucí vedle květonosných lodyh několik cm dlouhé horizontální sterilní výběžky, charakteristické tvorbou sterilních výběžků zakončených listovou růžicí. Lodyha je přizemní, 5–10 cm, nevětvená, smáčknutá, olistěná. Listy přizemní i lodyžní, morfologicky odlišné, v dolní části lodyhy jsou čárkovité, 5–10 cm dl., 0,2–0,7 cm šir., na vrcholu tupě špičaté, zelené listy sterilních výběžků šir. čárkovité, obvykle delší až 20 cm, 10 mm široké. Květní stopky krátké do 10 mm, listeny toulce obvykle 3, kopinaté, oba dolní jsou zelené a pouze na okraji suchomázdřité, horní je celý suchomázdřitý, nanejvýš 3 cm, okvětní trubka nahoře úzce nálevkovitá, 5–12 mm dl., vnější okvětní lístky jsou šikmé a rozestálé, světle žluté až se zelenavým nádechem a načervenalým žilkováním při střed. žilce, asi až do $\frac{2}{3}$ délky, s hustým sytě žlutým kartáčkem. Vnitřní okvětní lístky jsou šikmo rozestálé, stejně zbarvené jako vnější, pouze na bázi a nehtu s červeným žilkováním. Okvětní cípy jsou po odkvětu spirálovitě stočené. Semeník je 6hranný, tobolky tupě 6hranné, na vrcholu se zobánkem, semena vejcovitá, hnědá s nápadným arilem (pupkem). $2n=22$. Kvete na přelomu května a dubna, každý květ kvete jenom 1 den.

Poznámka: Kosatec písečný byl v botanické literatuře považován za samostatný druh, v 2. polovině 20. století se ovšem chápání rostlin původem ze střední Evropy změnilo a byly zahrnuty na úrovni subspecie pod sibiřský druh *Iris humilis*. Nakonec se zjistilo, že rostliny se skutečně liší na druhové úrovni a opět se začalo používat jméno *Iris arenaria*.

Ochrana: Je silně ohrožený podle červeného seznamu (C2r) – (r – raritní), patří také mezi taxony chráněné dle vyhl. MŽP 395/1992 Sb.: §1 – kriticky ohrožené. Je uveden i v seznamu chráněných rostlin podle Směrnice o stanovištích (Natura 2000).

Sběrová lokalita našeho projektu – PR Turolď, jižní Morava.

Pozorovali jsme kontinuálně se měnící znak – odstín jedné barvy, který může být žlutý nebo také žlutozelený.



Iris arenaria

Metodika pěstování a evidence kosatců v kultuře

Konzervace v zahradě

Naše pracoviště se dlouhodobě zabývá konzervací prastarých a historických odrůd okrasných rostlin, a to rodů *Iris*, *Hemerocallis* a *Paeonia*. Současně jsme zahájili program ochrannářské a dlouhodobé konzervace ohrožených druhů rostlin. V rámci něj konzervujeme také zástupce rodu *Iris* z území ČR. Odběr a následné uchování rostlin v kultuře *ex situ* je koordinováno v rámci dlouhodobého projektu Unie botanických zahrad České republiky na *ex situ* konzervaci domácích druhů rostlin, Národního programu genetických zdrojů a podporováno Strategii AV21.

V rámci projektu se snažíme konzervovat co nejširší variabilitu metodou klonálního archivu.

Klonový archiv variability rodu *Iris* má význam pro:

- konzervace – *ex situ* konzervace variability druhu
- výzkum
- vývoj a vzdělávání
- případná reintrodukce (poskytnutí diaspor)

Pro založení kultury v zahradě byla od jedné rostliny na lokalitě odebrána vždy pouze část oddenku s koncovým vějířem listů a vyvinutým kořenem. To představuje jen zanedbatelnou část polykormonu, který může mít i několik desítek koncových oddenků s vějířem listů. Přestože odebrání jedinců (jejich částí) představuje poškozování a rušení těchto rostlin ve smyslu zákonné ochrany a je pro ně nutné povolení příslušného orgánu

státní ochrany přírody, uvedeným způsobem odběru nedochází k ohrožení tamější populace ani jednotlivých polykormonů.

Pro evidenci sběrových položek navrhujeme používat **sběrová čísla**, která se skládají ze symbolu státu (dvoupísmenná zkratka), posledního dvojčíslí roku a pořadí lokality a pořadového čísla jedince (např. CZ19/1-3). Pro rozlišení zahrad je možné předsadit akronym botanické zahrady, která sběr provádí. Akronymy zahrad jsou shodné s akronymy používanými v síti IPEN, jejich evidenci zajišťuje BGCI. Celé sběrové číslo má poté tvar PRUHO CZ19/1-3.

Analogický systém využívají v současnosti někteří kurátoři Botanické zahrady hl. m. Praha a je používán i v Průhonické botanické zahradě.

Po přenesení do kultury byly rostliny zapsané do databáze Florius, ve které získaly přírůstkové číslo. To je specifické a rostlině zůstává po celou dobu kultivace (např. 2019/04762). Pro sdílení materiálu s jinými botanickými zahradami a výzkumnými institucemi by bylo možné vygenerovat kód IPEN:

CZ–1–PRUHO–2019/04762 (Česká republika, využití se řídí podmínkami povolení – akronym botanické zahrady – přírůstkové číslo).

Vlastní pěstební práce zahrnovaly pořízení substrátů a přípravu ploch k pěstování. Rostliny byly vysazeny na jaře 1. roku a plochy byly v průběhu vegetačních sezón standardně pěstovány a udržovány v bezplevelném stavu. Rostliny byly označeny sběrovým číslem, byly fotograficky zdokumentovány a popsány pomocí klasifikátoru.

Iris pumila

Rostliny byly vysazeny do kontejnerů tvaru čtverce o hraně 10 cm do směsi složené ze 3 komponentů rovnoměrně rozložené v celém objemu výsadbového kontejneru v poměru: $\frac{1}{3}$ zeminy, $\frac{1}{3}$ vápencového štěrku o velikosti frakce 4–8 mm a $\frac{1}{3}$ písku. Kontejnery jsou zasakovány do štěrku v pařeništi. Pořadí jednotlivých kontejnerů je zaznamenáno ve výsadbovém listu. Rostliny byly standardně pěstovány a udržovány v bezplevelném stavu.

Kontinuálně v průběhu vegetačních sezón byla sledována a dokumentována vitalita populací.

Iris pumila zahradního původu jsme současně vysázeli na různá zahradní stanoviště (skalka, štěrkový záhon), abychom porovnali vitalitu rostlin, možnost údržby a zajištění pravosti klonů. Z dřívějších zkušeností víme, že pěstování *Iris pumila* je poměrně problematické. V polní kultuře trsy velice rychle narůstají na počátku kultivace, později dochází k výraznému zmenšení přírůstků až k úhynu rostliny. Situace je nejspíše způsobena snadnější přístupností živin. Přesné kvantitativní pozorování je obtížné vzhledem k menšímu množství homogenního rostlinného materiálu, pozorování rozdílného chování je tak možné zatím stanovit pouze kvalitativně. V hrnkové kultuře se takto rostliny nechovají, proto byly rostliny pro klonální sbírku zasazeny do kontejnerů.

Vápencová skalka určená ke konzervaci *Iris pumila* a *I. aphylla* byla vybudována z vápencových a rohovcových deskových kamenů dovezených z lomu Mořina (Český kras), substrát mezi kameny tvoří chudá směs země, písku, vápencového štěrku o frakci 4–8 mm a vápencového jílu.

Vápencová skalka je rozdělena na dvě části. Vnější je určena pro pěstování *ex situ* populace *Iris aphylla* z Českého krasu a pro vytvoření *ex situ* populace *Dracocephalum*

austriacum z téže oblasti. Cílové druhy byly vysazeny v 2021 společně s doprovodnými druhy rostlin včetně mechů a lišejníků, sbíraných v lomech mimo vlastní CHKO. Jednotlivé klony prezentující variabilitu *Iris aphylla* z Českého krasu byly vysazeny v letech 2021 a 2022. Rostliny byly vysazeny přímo po odběru, před výsadbou jim byly zakráceny listy na $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ délky.

Vnitřní část skalky je určena pro ukázku rostlin Pálavy. Byla osázena jednotlivými klony *Iris pumila* v roce 2022. Rostliny byly nejprve předpěstovány v kontejnerech v zázemí botanické zahrady, na jaře rozděleny – část je nadále pěstována v kontejnerech a část byla vysazena na skalku. Archiv *Iris pumila* budeme udržovat, vzhledem k obtížné kultivaci, na dvou stanovištích v rozdílných pěstebních podmínkách.

Zahradnická péče

Rostliny pěstované v květináčích byly během zimy zasenkovány v pařeništi, proti holomrazů byly chráněny skleněnými tabulemi. Všechny exempláře dobře přezimovaly. Během vegetačního období byly podle potřeby v pařeništi zalévány ručně z hadice, pravidelně probíhalo pletí kontejnerů a po odkvětu byly stonky ostrihány, odstraněny byly i suché listy. Rostliny v kontejnerech byly 2x za sezónu ošetřeny insekticidem, 2x fungicidem a v jejich bezprostředním okolí bylo nutno opakovaně použít také granulovaný přípravek proti plžům. Na jaře 2022, ještě před kvetením cca koncem března byly exempláře pěstované v květináčích přesázeny na skalku ve veřejné části Průhonické BZ.

Vyhodnocení vitality při různých způsobech pěstování

Iris pumila byl pěstován ve třech variantách zahradních podmínek. Vzhledem k získaným povolením, kdy získáváme po jedné rostlině od klonu, a tudíž rostliny pro pozorování jsou geneticky rozdílné, není možné výsledky přesně kvantifikovat. Přesto se ukazují jasné tendence, charakterizující možnosti kultury v rozdílných situacích.



Stavba vápencové skalky, Průhonická botanická zahrada, 2019



Dokončená vápencová skalka slouží pro ex situ konzervaci variability a jako demonstrační plocha pro veřejnost. Sběrové rostliny budou nadále kultivovány i v kontejnerech v pařeništi, přičemž část z každého klonu bude přesazena i na skalku. Je tak zabezpečena duplikace výsadby každého klonu, který je možné vegetativně namnožit



Iris pumila je vysazen v botanické zahradě na více místech lišících se podmínkami. Vzhledem k nedostatku materiálu a velké variabilitě nebyl založen pokus pro kvantitativní stanovení růstových vlastností, výsadby budou hodnoceny kvalitativně podle životnosti

1) rostliny v kontejnerech

Rostliny byly vysazeny v kontejnerech o hracích 10 cm. Rostliny přirůstají méně a méně se větví. Celkově jsou drobnější oproti rostlinám ve volné půdě. Rostliny kvetou (i když méně početně) a vytvářejí plody i semena. Rostliny pěstované tímto způsobem vyžadují ošetření fungicidy, na rozdíl od rostlin pěstovaných na záhonu nebo ve skalce.

2) rostliny na záhonu krytém drceným vápencem o frakci 4–8 mm

Rostliny první rok po výsadbě velice rychle narůstají. Oddenky jsou mohutné, až 3x širší oproti rostlinám v přírodě. V následujících letech však dochází k výraznému zpomalení růstu, oddenky vyrůstají nad povrch půdy, zkracují se a jsou tenké. Během 3–4 let dochází k jejich náhlému napadení houbovými chorobami v pozimním období a často i k úhynu během zimy.

3) rostliny ve spárové skalce

Rostliny přirůstají méně, někdy během 3–4 let vytvářejí **stabilní velké trsy s přírůstkem a šířkou oddenků odpovídající přírodním poměrům.**

Chování jednotlivých rostlin však není stabilní, některé se chovají obdobně jak v záhonové kultuře. Zde však netrpí přemokřením, a proto nedochází k úhynům z důvodu rozvinutí se houbových onemocnění.

Problematické chování *Iris pumila* v kultuře je známé mezi specializovanými pěstiteli, nejsou však experimentální údaje, proč se takto chová. Jednou z teorií je nákaza viry či jinými infekčními agens z kultury zahradních kosatců. Z našich pozorování se jeví, že se spíše jedná o záležitost fyziologickou spojenou s nadbytkem živin a případně vláh. Rozhodně jako nejstabilnější se jeví kontejnerová kultura za současné aplikace fungicidů a insekticidů. Jednou z možností, jak vyřešit dlouhodobé pěstování *I. pumila* v zahradních podmínkách, **může být zvýšení konkurence na stanovišti výsadbou drobnější trav a bylin.** Experimentálně jsme na skalce letos použili *Poa badensis* a rozchodníky (*Sedum album*, *S. acre*). Na vyhodnocení je ale příliš krátce.

Pěstování: Snáší dobře sucho, i konkurenci nízkých trav na skalce.

Iris arenaria

Patří mezi suchomilné kosatce. Je pěstován pouze v kontejnerech, což zajišťuje možnost omezení vláh v období (přikrytím pařeniště skleněnými tabulemi), kdy dlouhodobě prší. Umístění kontejnerů v zasenkovaném a vyhloubeném pařeništi zajišťuje také ochranu proti mrazu a holomrazu, která je důležitá, protože se řadí k teplomilným druhům.



Iris aphylla na záhonu s drceným vápencem o frakci 4–8 mm

Choroby a škůdci

Na kosatcích pěstovaných v zahradách bylo zaznamenáno několik druhů virů. Napadení se projevuje především chlorotickou mozaikou listů, skvrnitostí květů případně

odumíráním rostlin. Viry se přenáší především mšicemi. Chemická ochrana proti virům není k dispozici, aplikace insekticidů proti přenašečům je jen málo účinná. Napadené rostliny je nutné přesadit dostatečně daleko od jiných kosatců, aby se viróza nerozšířila i na jiné rostliny. Projevy virových onemocnění jsme ve výsadbových porostech zaznamenali, zejména u *Iris aphylla* jsou patrné tzv. žiháním na okvětním lístku nebo také chlorotickými skvrnami na listu.

Bakteriální měkká rhizomová hniloba kosatce způsobuje *Pectobacterium carotovorum*, která se při vhodných podmínkách, ve vlhkém počasí rychle šíří, ale během pozorování se v porostech od výsadby nevyskytla.

Listová skvrnitost kosatce (teleomorfa: *Davidiella macrospora*, anamorfa: *Helminthosporium gracile*, syn. *Heterosporium gracile*) je u planých druhů kosatců zanedbatelná a neohrožuje zdravotní stav rostlin. Je nejznámější chorobou kosatců s kartáčky. Na listech se tvoří malé vodnaté tmavě zelené skvrny, které se pozvolna zvětšují a od středu hnědnou. Četné skvrny se objevují především v horní polovině listů, následkem je žloutnutí, zasychání předčasné odumírání listů postupující většinou od špičky. Za příznivých podmínek, za vlhkého deštivého počasí se velmi rychle šíří. K silnějšímu napadení dochází zejména po odkvětu, naštěstí v době, kdy dochází k letní růstové pauze. Přezimuje myceliem v napadených rostlinách a rostlinných zbytcích. Během vegetace se šíří konidii přenašenými větrem a vodou. Možnosti napadení předchází správná agrotechnika, tedy vhodné stanoviště, likvidace starých napadených listů a pravidelné přesazování. K ošetření lze použít fungicidy na určené proti původcům listových skvrnitostí okrasných rostlin. Toto onemocnění je patrné zejména u *Iris aphylla*, pomáhá včasné odstranění suchých listů a také jejich spálení. Není vhodné ponechávat odstraněné listy poblíž porostů.

Hniloba oddenků kosatce (teleomorfa: *Botryotinia convolute*, anamorfa: *Botrytis convoluta*) patří k nejzávažnějším onemocněním kosatců. Napadené rostliny opožděně raší, rhizomy postupně odumírají. Brzy na jaře se na bazálních částech listů, případně nadzemních částech oddenků, vytváří hustý tmavě šedý povlak konidioforů s konidii. Patogen proniká do rostlin z půdy drobnými ranami. Ochrana je značně problematická a je založena především na prevenci. V případě výskytu je vhodné napadené rostliny i s půdou vyjmout a zlikvidovat, zbývající rostliny ošetřit fungicidní zálivkou. Prorůstání oddenku myceliem houby se nemusí projevit bezprostředně po infekci, takže při dělení trsů mohou již být infikovány i zdánlivě zdravé oddenky. Ve výsadbových porostech se nahodile objevily oddenky, které vykazovaly napadení hnilobou oddenků, nebylo je možné už ošetřit a byly dle doporučení o ochraně rostlin odstraněny. Týkalo se to především druhu *Iris aphylla*. Napadení a úhyn se projevil pouze u jedinců pěstovaných ve směsi substrátu, šterku a písku. Naproti tomu u jedinců pěstovaných v kontejnerech jsme napadení hnilobou oddenků nezaznamenali.

Na listech kosatců jsou patrné požitky způsobené dřepčíkem modrým *Aphthona nonstriata*, jeho masivní výskyt jsme zaznamenali v období sucha. Lze použít účinné chemické přípravky určené na ochranu rostlin jako Decis nebo Nurelle na redukování počtu jedinců. Tento škůdce byl zaznamenán v období sucha na většině ploch, vyjma skalek. Na kosatcích škodí různé druhy mšic (mšice tulipánová – *Dysaphis tulipae*, mšice *Aphis newtoni*), některé také napadají oddenky (Šafránková, 2013).

Zahradní odrůdy pivoňek jsou složité na popis. Plnost květu často závisí na výživě, některé odrůdy mění během kvetení barvu květu jako například odrůda 'Coral Sunset'



IV.c Pivoňky

Pivoňky zastupuje jediný rod stejnojmenné čeledi. Ve starších systémech byly pivoňky buď vyčleňovány do samostatného řádu, nebo do řádu pryskyřníkotvarých (*Ranunculales*) na základě molekulárních dat je však zřejmé, že patří do vývojové větve lomikamenotvarých (*Saxifragales*) s nejbližšími příbuznými v čeledi *Altingiaceae*. Z této čeledi jsou nejznámější i u nás pěstované ambroně (*Liquidambar*). Mezi pivoňkami najdeme vytrvalé byliny, polokeře nebo keře s poměrně velkými, střídavými, zpeřenými či hluboce členěnými listy, bez palistů. Květy mají jednotlivé, oboupohlavné, bývají opylovány především blanokříd- lým hmyzem, včelami a čmeláky, a také listorohými brouky. Korunní lístky bývají zpravidla velké a výrazně zbarvené, nejsou ustálené v počtu, znenáhla přecházejí v lístky kališní a ty zase v listeny. Zelený kalich je většinou pětičetný a po odkvětu přetrvává. Početné tyčinky mohou být u kulturních forem přeměněné v nepravé korunní lístky (staminodia či petaloidy). Gyneceum je apokarpní, tvořeno 2–15 volnými plodolisty, které mají tlusté stěny a velký počet vajíček. Nejprve otevřené stěny se k sobě později těsně přikládají a srůstají. Semeník je svrchní, blizny přisedlé a nápadně rozlišené. Na bázi plodolistů se nacházejí medníky na polštářkovitém kruhovitém disku (terči). Z něj u dřevitých pivoňek vyrůstá blanitá pochva, která obaluje spodní část semeníků. Plodem je dřevnatějící měchýřek.

Taxonomie pivoňek, i když jde o rostliny dobře známé, rostoucí z velké části v zemích s dlouholetou botanickou tradicí, zažívá i v poslední době mnoho změn, které sice pomáhají vyřešit molekulární metody, ale dlouho trvá, než je akceptuje jak floristická, tak zahradnická botanika. Pivoňky mají těžká semena, jež se mohou jen obtížně šířit na větší vzdálenosti. Vznikají tak izolované populace, které se vzájemně odlišují, a různí autoři jim přisuzují rozdílnou taxonomickou hodnotu.

Některé druhy jsou lokálními endemity a jsou v přírodě vzácné.

IV.c.1

Variabilita v přírodě

Vnitrodruhová variabilita uvnitř populací není obvykle velká. Barva květů je obvykle u jedinců v jedné populaci či v rámci celého druhu shodná, může se lišit odstín barvy a vzácně se můžou najít bíle kvetoucí odchylky u růžově kvetoucích rostlin. Výjimkou jsou populace *P. mascula* subsp. *hellenica*, kde barva varíruje mezi nažloutlou až růžovou a *P. clusii*, kde jsou některé populace bělokvěté a jiné růžovokvěté.

Poměrně velká variabilita se projevuje ve tvaru listů u *P. peregrina*, kde bylo možné charakterizovat jednotlivé klony podle počtu a velikosti zubů.

Zahradní odrůdy

Zatímco v přírodě je variabilita v rámci jednotlivých populací relativně malá, rozdíly mezi zahradními odrůdami jsou značné. Variabilita se týká především tvaru a zbarvení květu, ale projevuje se i v architektuře složených a dělených listů.

Klasifikátor

Klasifikátor pivoňek Botanický ústav publikoval v roce 2019 (Sekerka et al, 2009). Při tvorbě klasifikátoru jsme vycházeli z botanických klíčů a popisů (Davis & Cullen, 1965,



Expozice pivoňek v botanické zahradě byla koncipována tak, že rostliny s podobnými vlastnostmi byly vysazeny vedle sebe. Pivoňky ze skupiny pivoňky čínské mají kompaktní trsy a netvoří kořenné výmladky, takže není nebezpečí srůstu trsů. Pro velkou podobnost odrůd je však problematické vyhledávat záměny při přesadbě

Halda & Waddick, 2004, Hong De Yuan, 2010, Punina & Mordak, 2012, Stern, 1946). Jedná se o charakteristický tvar kořenů, tvar listů a lístků, počet lístků, odění stonku, listu a semeníku a také zbarvení nitky. Znaky vycházející z planých druhů nejsou zahradnický příliš výrazné, ale poukazují na rodičovské geny hybridních pivoňek a pro identifikaci hybridních kultivarů hrají důležitou roli. Pro popis květů jsme vycházeli především z čínské literatury, která lépe popisuje vznik plnosti květu – tedy buď zmnožením lístků, přeměnou tyčinek nebo proliferací (Wang Lianying et al., 1998). Formální struktura klasifikátoru vycházela z již používaného klasifikátoru pro rod *Iris*.

Významným podkladem byl formulář pro registraci kultivarů APS (American Peony Society), (mezinárodní registrační autorita). Formulář je velice podrobný, u některých znaků nabízí možnosti obdobně jako klasifikátor. U jiných znaků preferuje slovní popis, barevnost je nutné udávat ve stupnici RHS, což není možné v rámci 10stupňové stupnice klasifikátoru, ale pro určení barvy je nejpresnější.

V klasifikátoru hodnotíme celkem 74 znaků. Morfologické znaky lze rozdělit do dvou skupin. Charakteristické druhové znaky většinou nejsou zahradnický či estetický příliš významné, ale umožňují rozlišení kultivarů do taxonomických skupin a poukazují na mateřské druhy hybridů. Například významným znakem pro určení bylinných pivoňek je tvar kořenů. Hlízovitě ztloustlé zaškrčené kořeny mají rostliny ze skupiny pivoňky lékařské, p. cizí a p. tenkolisté. Tento znak se dědí u hybridů, lze ho ale hodnotit pouze při přesadbě.

Struktura klasifikátoru je následující. V prvním hodnoceném znaku rozděluje kultivary do zahradnických skupin podle APS. Následuje celkový habitus rostliny. Celkem 10 znaků se týká stonku, jeho výšky a nasedání listů. 14 znaků charakterizuje list. Květ je

charakterizován 35 znaky, především barevností jednotlivých částí a stupněm přeměny tyčinek a pestíků. Plody a semena jsou popsány ve čtyřech znacích. Důležitý znak je doba rašení, především proto, že časně rašící taxony a kultony mohou namrzat, ze zahradnického hlediska je důležitá též doba kvetení. Při hodnocení si všímáme také napadení houbovými chorobami. Botrytida může ohrozit životnost rostlin, zbývající choroby představují především estetický problém.

Metodika pěstování a evidence pivoňek v kultuře

Konzervace v zahradě

Pivoňky pěstujeme v botanické zahradě v několika expozicích, které jsou různě uspořádány. V okrasné výsadbě jsou rostliny vysázeny podle příbuznosti a podobnosti odrůd. Na zbývajících expozicích jsou podle termínu vyšlechtění a expozice českých odrůd je srovnána spíše náhodně po zahradnických skupinách a období šlechtění.

Spon je u kompaktně rostoucích druhů a odrůd (odrůdy *P. lactiflora*, *P. mascula*) 80 cm mezi rostlinami. U planých druhů s hlízovitě ztloustlými kořeny (*P. officinalis*, *P. peregrina*), které dělají při poranění kořenů výmladky, je použit spon 110 cm.

V zahradě pěstujeme plané druhy včetně kriticky ohrožených, vyjma druhů z teplých oblastí Středozeří, které nejsou dostatečně zimovzdorné. Z kulturních odrůd máme především průřez jednotlivými skupinami zvolený tak, aby byly zastoupeny všechny významné morfotypy. Prastaré odrůdy (*Paeonia* 'Rubra Plena') máme z více lokalit Evropy a Kavkazu. Sbírka českých odrůd pokrývá celé průhonické šlechtění a odrůdy původem z Botanické zahrady hl. m. Prahy.

Pěstování

Pivoňky patří k nejméně náročným zahradním trvalkám. Ve vhodných podmínkách dobře rostou, kvetou, plodí a prakticky netrpí chorobami a škůdci. Traduje se, že dřevité pivoňky jsou choulostivé a náročné, přitom se jejich kultura příliš neodlišuje od bylinných pivoňek.

Výsadba

Růstový cyklus kořenů odpovídá středomořským druhům rostlin, jejich kořeny začínají růst po prvních větších deštích na podzim. Proto pivoňky vysazujeme nejlépe od konce srpna do října, aby stačily do zimy zakořenit. Na pozdní vysazování jsou citlivější středomořské pivoňky a jejich hybridy. Většinou ale i rostliny vysazené v listopadu přezimují vcelku bez problémů.

Dřevité pivoňky se sázejí hlouběji, můžeme je o 10 i více cm „utopit“. Větvičky totiž zakořenění a získáme hustší keř. Bylinné pivoňky sázíme tak, aby pupeny byly asi 4 cm (či jak staří zahradníci říkali na tři prsty) pod povrchem země. Při hluboké výsadbě špatně kvetou a více trpí botritidou.

První rok či dva roky (u dřevitých pivoňek tři) po výsadbě jim musíme věnovat zvýšenou péči, odplevelovat okolí a na jaře, je-li sucho, nesmíme zapomenout zalévat. V dalších letech je již kultura v podstatě pouze udržovací. Mladé dřevité pivoňky během vegetace preventivně ošetřujeme fungicidy. Bylinné pivoňky první rok po výsadbě můžeme na zimu krýt nastýlkou ze suché rašeliny, zetlelého hnoje nebo chvojí. Dřevité pivoňky mulčujeme raději 2–3 roky. Pivoňky můžeme ponechat na stanovišti 10–20 let, dřevité pivoňky se dožívají 100 i více let.

ACCID	pozice	taxon	kultivar	introd	šlechtitel	původ
6. řada						
2010.01276	1	P. lactiflora	Marguerite Gérard	1892	Crousse	
2010.01276	2	P. lactiflora	Marguerite Gérard	1892	Crousse	
2010.01277	3	P. lactiflora	Marie Crousse	1892	Crousse	
2010.01277	4	P. lactiflora	Marie Crousse	1892	Crousse	
2010.01283	5	P. lactiflora	Madame de Bollemont	1892	Crousse	
2010.01283	6	P. lactiflora	Madame de Bollemont	1892	Crousse	
2010.01262	7	P. lactiflora	Lady Alexandra Duff	1902	Kelway	
2010.01262	8	P. lactiflora	Lady Alexandra Duff	1902	Kelway	
2010.01279	9	P. lactiflora	Mignon	1908	Lemoine	
2010.01279	10	P. lactiflora	Mignon	1908	Lemoine	
2010.01255	11	P. lactiflora	Koningin Wilhelmina	1912	Krelage	
2010.01255	12	P. lactiflora	Koningin Wilhelmina	1912	Krelage	
2010.01170	13	P. lactiflora	Duchesse de Nemours	1840	Guérin	
2010.01170	14	P. lactiflora	Duchesse de Nemours	1840	Guérin	
2010.01333	15	P. lactiflora	Souvenir de Louis Bigot	1913	Dessert	
2010.01333	16	P. lactiflora	Souvenir de Louis Bigot	1913	Dessert	
2010.01289	17	P. lactiflora	Mme Charles			
2010.01289	18	P. lactiflora	Mme Charles			
7. řada						
2010.01300	1	P. lactiflora	Noemie Demay	1867	Calot	
2010.01300	2	P. lactiflora	Noemie Demay	1867	Calot	
2010.01172	3	P. lactiflora	Duchesse Mary			
2010.01172	4	P. lactiflora	Duchesse Mary			
2010.01334	5	P. lactiflora	Souvenir de Poiteau			
2010.01334	6	P. lactiflora	Souvenir de Poiteau			
2010.01350	7	P. lactiflora	Victoire Modeste	1842	Guérin	
2010.01350	8	P. lactiflora	Victoire Modeste	1842	Guérin	
2010.01316	9	P. lactiflora	Reine Victoria	1845	Guérin	
2010.01316	10	P. lactiflora	Reine Victoria	1845	Guérin	
2010.01356	11	P. lactiflora	Zoe Calot	1855	Mielliez	
2010.01356	12	P. lactiflora	Zoe Calot	1855	Mielliez	
2010.01319	13	P. lactiflora	Rose d'Amour	1857	Calot	
2010.01319	14	P. lactiflora	Rose d'Amour	1857	Calot	
2010.01282	15	P. lactiflora	Mlle Léonie Calot	1861	Calot	
2010.01282	16	P. lactiflora	Mlle Léonie Calot	1861	Calot	
2010.01193	17	P. lactiflora	„Grandiflora Superba“			
2010.01311	18	P. lactiflora	„Queen Victoria“			
8. řada						
2010.01308	1	P. lactiflora	Philomele	1861	Calot	
2010.01308	2	P. lactiflora	Philomele	1861	Calot	
2010.01343	3	P. lactiflora	Triomphe de l'Exposition	1865	Calot	
2010.01343	4	P. lactiflora	Triomphe de l'Exposition	1865	Calot	
2010.01294	5	P. lactiflora	Mons. Jules Elie	1888	Crousse	
2012.05058	6	P. lactiflora	Spider Green	1980	Krekler	
2010.01125	7	P. lactiflora	Albert Crousse	1893	Crousse	
2010.01125	8	P. lactiflora	Albert Crousse	1893	Crousse	
2010.01344	9	P. lactiflora	Umbellata Rosea	1895	Dessert	
2010.01344	10	P. lactiflora	Umbellata Rosea	1895	Dessert	
2010.01352	11	P. lactiflora	Walter Faxon	1904	Richardson	
2010.01352	12	P. lactiflora	Walter Faxon	1904	Richardson	
2010.02010	13	P. lactiflora	Vivid Rose	1952	Klehm Carl G.	
2010.01325	14	P. lactiflora	Sarah Bernhardt	1906	Lemoine	
2010.01304	15	P. lactiflora	Peggy	1931	Auten	
2010.01198	16	P. lactiflora	Humei	1810	Anderson	
2016.01616	17	P. tomentosa				I17/66
	18	P. dahurica				G16/30

Ukázka části zápisu rostlin vysazených v polní kultuře. Tento zápis umožňuje přesně identifikovat jedince i vést doplňující údaje o jedinci, aniž by se musely dohledávat v přírůstkové databázi. Každý vysazený jedinec je identifikován přírůstkovým číslem databáze Florius a současně místem výsadby, které je dané řadou (zeleně označený řádek) a pořadím v řadě. Položky psané kurzívou jsou nejistě určené, modře značené buňky jsou rostliny z přírody. Odrůdy v databázi jsou psány bez apostrofů, pro snadnější práci s vyhledávačem řetězových znaků.

Starší dřevité pivoňky špatně snášejí přesazování a jen pomalu si zvykají na nové stanoviště. Snadno se jim poškodí kořeny, které pak bývají napadány hnilobou.

Stanoviště

Většina pěstovaných pivoněk je dobře odolná vůči mrazu. Pouze druhy ze středomořských ostrovů (např. *Paeonia rhodia*, *P. clusii*, *P. cambessedesii*, některé poddruhy *P. mascula*) a pivoňka kalifornská u nás zmrzají a je nutné je pěstovat v temperovaném skleníku. Východoasijské pivoňky z Himálaje a vysokých čínských hor (*P. emodi* + její hybridy, *P. mairei*, *P. sterniana*) brzy raší a jsou poškozovány jarními mrazíky.

Většina druhů a kultivarů vyžaduje dostatek světla, jinak pomalu rostou a špatně kvetou. Stanoviště volíme slunné, nejvýše s lehkým pohyblivým stínem. Polostín a stín potřebují východoasijské lesní druhy okruhu *Paeonia obovata* a tolerují ho některé východočínské a kavkazské druhy, pro které je výhodný v horkých a suchých oblastech. Pohyblivý stín vyhovuje také dřevitým pivoňkám.

Pivoňky vyžadují kvalitní živinami bohatou, mírně zásaditou (druhy evropské a dřevité pivoňky) nebo neutrální (východoasijské bylinné druhy) písčitohlinitou zem. *P. obovata* dává přednost humózním, mírně kyselým lesním půdám. Pivoňky mají velkou spotřebu živin. Chceme-li, aby bohatě kvetly, musíme je dostatečně zásobit živinami. Na zimu je výhodné především dřevité pivoňky namulčovat zetlelým ale i čerstvým hnojem, před rašením pohnojíme plným hnojivem. Po odkvětu do července můžeme hnojit postřikem na list.

Pivoňky jsou tolerantní k suchu. Dá se říci, že evropské a středomořské druhy, pokud nejsou čerstvě vysazené či nepanují neobvyklá sucha, nemusíme vůbec zalévat. Kultivary pivoňky čínské, *Paeonia obovata*, vysokohorské kavkazské a čínské pivoňky občas zalijeme na jaře, zvláště je-li sucho. Se záhlavkou vždy skončíme po odkvětu rostlin. Dřevité pivoňky také občas zalijeme v době, kdy rostou poupata a kdy kvetou.

Těžké květy především bylinných pivoněk potřebují podepřít, aby stonky nepoléhaly nebo se nelámaly („neklopily hlavu“). Nejvíce se trsy rozlamují v období delších dešťů. Buď je vyvazujeme k tyčkám, nebo rostlinu necháme prorůst drátěným kruhem na nožičkách. Můžeme také použít pletivo s velkými oky natažené vodorovně asi 0,5 m vysoko. V Anglii a Číně, pokud se pěstují rostliny na výstavy, se kryjí před deštěm stříškou.

Choroby a škůdci

Chceme-li rostliny udržet zdravé, musíme přísně dbát na hygienu – protože větší na houbových chorob vytváří spory na nadzemních orgánech, ve kterých přezimují či v zimě opadávají na povrch půdy, odstraňujeme všechny suché rostlinné zbytky a pálíme je či kompostujeme.

V příliš zásaditých či těžkých jílovitých půdách může docházet k porušení příjmu prvků z půdy. Rostliny pak rostou pomaleji a žloutnou jim listy. Podobně se může projevit i nedostatek železa, manganu či hořčíku v půdě. Příliš zásaditou půdu se pokusíme zlepšit opatrným přidáním humusu či hnojiva s obsahem rozpustných dihydrogenfosforečnanů či hydrogenfosforečnanů. Při nedostatku stopových prvků použijeme postřik plným hnojivem (či jenom stopovými prvky) na list.

K zasychání květních pupenů dochází u mladých, čerstvě vysazených rostlin, u kterých byla nerovnováha mezi počtem a velikostí pupenů a silou kořenů. Další důvod může být poškození kořenového systému, neobvyklé horko a sucho brzy na jaře nebo příliš hluboká výsadba bylinných pivoněk. K zasychání květních poupat a okrajů listů také dochází při nedostatku některých živin, především draslíku.

Na pivoňkách se vyskytuje několik různých viróz, které se na ně obvykle přenášejí z jiných planých či okrasných rostlin. Většinou se neprojevují, či se projeví jen nenápadně a rostliny neomezují v růstu a kvetení, zvláště při dobré pěstitelské péči – **Tobacco rattle virus** (TRV), **Tomato spotted wilt virus** (TSWV), **Alfalfa mosaic virus** (AMV). Jen vzácně se vyskytuje typická žlutá mozaika nebo kroužkovitost (**Paeony ringspot virus** – PRSV). Napadené rostliny není možné vyléčit a je nutné je zlikvidovat.

Plíseň pivoňková (*Botrytis paeoniae*) se vyskytuje jak u bylinných, tak u dřevitých pivoňek. U bylinných pivoňek se projeví brzy na jaře, krátce po vyrašení. Zejména za chladnějšího deštivého počasí mladé stonky vadnou a v důsledku měkké hniloby báze padají. Pokud je vlhké počasí, pokrývá se zahnívajících báze stonku hustým béžovým či našedlým povlakem konidioforů s konidii – nepohlavními sporami. Za teplého suchého počasí patogen přechází do klidového stadia a zahnívajících pletiva zasychají. Houba napadá stonky těsně pod povrchem půdy a prorůstá směrem k vrcholu, na kořeny většinou nepřechází. Na napadených stoncích, ale často i na zdravých, zasychají poupata.

U dřevitých pivoňek během května a června nově dorůstající výhony náhle vadnou a zasychají. Houba přezimuje myceliem či sklerocií na zdřevnatělých výhonech.

Patří k nejnebezpečnějším chorobám pivoňek, dokáže v krátkém čase a za vhodných podmínek zničit všechny pěstované rostliny. Je to poměrně hojný patogen, vyskytuje se v několika různých typech, které se liší svojí virulencí. Nejnebezpečnější je pro mladé slabé rostliny.

Nejúčinnější prevencí botrytidy se jeví výběr vhodného místa výsadby. Spory totiž potřebují k vyklíčení slabou vrstvičku vody na povrchu listu. Méně napadá rostliny na slunném stanovišti s dobrou cirkulací vzduchu. Na odumřelých pletivech se na podzim tvoří sklerocia, kterými plíseň přezimuje. Proto pečlivě na podzim odstraňujeme nadzemní části pivoňek, aby se přes zimu nedostaly konidie na povrch půdy a nezpůsobily další infekci.

Při déle trvajících deštích na jaře, a to zvláště je-li teplo, kontrolujeme, zda se neobjevují příznaky choroby. Pokud zjistíme hnilobu, seřízneme do zdravého pletiva, napadenou část spálíme a rostlinu ošetříme širokospektrálními fungicidy.

Plíseň šedá (*Botrytis cinerea*) napadá především poškozené části pletiv, a to zvláště za nepříznivého, deštivého počasí. Dokáže zničit mladé stonky, občas se vyskytuje na poupatech plnokvětých odrůd.

Vadnutí stonků také může způsobovat *Verticillium* sp.

Většinou až ke konci vegetace se na okrajích a špičkách listů objevují velké hnědé až modrofialové skvrny, které se velmi rychle zvětšují, slévají se a zasychají. Na rubu je viditelný sametově hnědočerný až olivový povlak konidioforů s konidii. Silně napadené listy zasychají. Jedná se o černou listovou skvrnitost pivoňky (*Graphiopsis chlorocephala*, syn. *Cladosporium paeoniae*).

Žluté skvrny na listech, které později získávají šedavě hnědou barvu způsobuje **septoriová listová skvrnitost** (*Septoria paeoniae*). Okraj skvrn je kaštanově červený. Na skvrnách se vytvářejí drobné, černé šálkovité plodničky (pyknidy).

Původcem onemocnění **rzivosti pivoňky** (*Cronartium flaccidum*) je dvoubytná rez, jejím hostitelem jsou pivoňky a mezihostitelem borovice lesní. Na líci listů bylinných pivoňek se tvoří hnědé (karmínové) skvrny s antokyanovým lemem, na rubu žlutohnědé sloupečkovité výrůstky zimních spor.

Výjimečně, především na hybridních a meziskupinových pivoňkách vysazených na suchém stanovišti se objevuje bílé pomoučnění na listech, padlí (*Sphaerotheca* a *Erysiphe*).

K nejnebezpečnějším škůdcům pivoňek patří **kořenová háďátka** (*Meloidogyne* sp.) Napadají kořeny, na kterých způsobují hálkovité zduření a porušují funkci kořenů. Kořeny jsou pak častěji napadány houbovými chorobami. V hálkách žijí samice červů, larvy se pohybují v půdě a hledají hostitelskou rostlinu. Napadené pivoňky mají velký počet tenkých stonků, světleji zbarvené listy a špatně kvetou. Šíření háďátek zamezíme také zvýšenou hygienou při práci, dezinfekcí květináčů, a propařováním země. Hůře se jim daří v suchých písčitých půdách. Na pivoňkách se může vyskytovat i **háďátko kopretinové** (*Aphelenchoides ritzemabosi*). Přezimuje v nadzemních částech rostlin nebo v půdě. Na jaře aktivně vyhledává vhodné rostliny, u kterých napadá listová pletiva a stonky. Při větším množství jedinců na listech vznikají žlutozelené a později hnědé skvrny ohraničené žilkami. Silně napadené listy vadnou a usychají.

Mravenci se s oblibou živí květním nektarem. Na květech pivoňek se s nimi setkáme často. Rostlinám přímo neškodí. **Zlatohlávci** a další listorozi brouci navštěvují květy, ve kterých se živí pylem. Květy (a ani rostliny) obvykle nepoškozuji a jsou spíše ozdobou nežli škůdcem.

Myši, hraboši a ani **hryzci** nejsou pivoňkám příliš nebezpeční. Protože kořeny pivoňek jsou hořké, nejsou poškozovány požerem. Občas, zvláště mladší rostliny, můžou poškodit při hloubení nor. Listy nevyhledávají ani **zajíci** či **srnci** (Šafránková, 2013).

IV.d Růže

Růže jsou opadavé, vzácně i stálezelené dřeviny. Podle rodu *Rosa* je nazvána celá čeleď rostlin růžovitých (*Rosaceae*). Růže jsou nižší až středně vysoké keře, někdy převislé, poléhavé nebo opírající se o okolní dřeviny, a tím nabývající charakteru lián. Výhony tak často i u nás dosahují délky 5 až 8 metrů, ojediněle v subtropech dokonce i 20 m. Kořenová soustava se zřetelným hlavním kořenem je u některých druhů růží doplněna o mělce kořenicí podzemní výběžky (růže bedrníkolistá, *Rosa spinosissima*). Větve a větvičky jsou až na nemnohé výjimky ostnité. Ostny podobně jako chlupy vznikají přeměnou pokožky, proto se dají snadno vylomit. Ostny se často zaměňují za trny, trn ale vzniká přeměnou celých orgánů – většinou listů nebo palistů, což u růží není. Ostny se podle druhů liší tvarem, velikostí i hustotou umístění na větvích. Mohou být jak všechny takřka stejné, tak výrazně různotvaré. Nalezneme i typy jemně jehličkaté až štětinovité, které však také mohou být na hmat velmi nepříjemné (růže svraskalá, *R. rugosa*). Listy růží jsou střídavé se zubatým okrajem, zakončené jedním lístkem – tedy lichozpeřené, nejčastěji pětičetné; někdy chlupaté až přisedle žláznaté. Zpravidla vytrvalé palisty jsou přirostlé k řapíku. Pouze u růže perské (*R. persica*) je list jednoduchý, nedělený. Květy jsou oboupohlavné; u původních botanických druhů miskovitého tvaru a jsou umístěny jednotlivě nebo ve víceméně chudých (výjimečně i bohatých) květenstvích. Velikost se u planě rostoucích růží pohybuje od 2 do asi 10 cm; tyčinek bývá mnoho. Pět (velmi zřídka 4) korunních lístků je vejčitého tvaru, často mělce dvoulaločného. Barva planých růží je nejčastěji růžová v různě sytých odstínech, pak čistě bílá, fialově červená; jen málo druhů je žlutých. Plodem růží jsou nažky v dužnatých souplodích (šípčích). Také šípky mají u planých druhů růží značnou tvarovou rozmanitost. Mohou být kulovité, vejcovité i ještě více dlouhé. Velikost se pohybuje od 5 do 50 mm. V zabarvení jednoznačně převládá červená, vzácné jsou šípky téměř černé, oranžové, žluté. Znaky na šípčích jsou důležité pro určování botanických druhů.

V Česku volně roste 13 druhů růží; růže rolní (*Rosa arvensis*) je na našem území považována za druh vyhynulý, i když místy (například v Šárce či v Průhonickém parku) zplaňuje z kultury. S růžemi se setkáme skoro všude. Nejvíce jich ovšem roste v teplých nížinách a pahorkatinách, a to v krajině, kde je ještě hodně rozptýlené zeleně – tedy remízků, mezí, lesních okrajů a vůbec ploch, kde se intenzivně z různých důvodů nehospodaří. Nejvíce teplomilná růže bedrníkolistá (*R. spinosissima*) roste na suchých lesostepních stráních. Určitou výjimku naopak představují dva vlhkomilné druhy – růže převislá neboli alpská (*R. pendulina*, syn. *R. alpina*) a růže májová (*R. majalis*). Tyto růže se vyskytující v chladnějších i horských oblastech. Nejhojnějším obecně rozšířeným druhem je u nás růže šípková (*R. canina*).

Variabilita

Plané druhy růží jsou velice málo variabilní, vzájemně podobné si jsou i některé malé druhy; jejich určení vyžaduje zkušenost.

Určitou variabilitu v rámci druhu lze pozorovat ve zbarvení odstínu květů a tvaru šípků. Šípky jsou důležité i pro určování druhů.

Kulturní růže – historické růže

Historické růže jsou souborná skupina, kam se řadí odrůdy, které vznikly před vyšlechtěním současných moderních skupin růží (většinou před rokem 1867). Pro vyšlechtění prvních odrůd růží měla ve Středozemí základní význam růže galská (*Rosa gallica*); dále pak růže mošusová (*R. moschata*), růže šípková (*R. canina*) a hybridní druhy nepříliš jasného původu, jako jsou růže damažská (*R. ×damascena*), růže bílá (*R. ×alba*), růže stolistá (*R. ×centifolia*).

Základní zlom v možnostech vzniku nových odrůd nastal až počátkem 19. století. Manželka císaře Napoleona Josefína shromáždila v zahradě Malmaison u Paříže vše, co bylo do té doby mezi růžemi známo, což způsobilo velký obdiv současníků. Nastala doba záměrného křížení růží, tedy opylování. Významným impulzem pro šlechtění byl dovoz v létě stále kvetoucí růže čínské (*R. chinensis*). Většina původních odrůd historických růží po vyšlechtění dokonalejších ze zahrad vymizela, přesto některé můžeme dodnes obdivovat v zámeckých parcích nebo rozářiích.

Kulturní růže – moderní růže

Jako moderní růže se označují ty skupiny růží, které vznikly po roce 1867 (rok vyšlechtění prvního čajohybridu). I když pochopitelně se vedle těchto růží stále hojně pěstovaly a šlechtily i předešlé historické. Moderní růže se prakticky již nedají, díky vysoké prošlechtěnosti, dělit podle znaků rodičovských druhů. Proto se používá praktické zahradnické dělení.



Moderní zahradní růže jsou na rozdíl od planých druhů velice variabilní ve tvaru a zbarvení květu

Růže velkokvěté (VK)

Velká skupina růží velkokvětých (VK) se dále člení na čajohybridy a velkokvěté floribundy.

Čajohybridy (ČH, TH)

Výška rostlin je 50 až 120 cm (ojediněle i 150 cm), růže mají několik pevných vzpřímených výhonů. Květy různých barev jsou na lodyhách po 1 až 6, poupě pevné, květ o průměru 9 až 15 cm je plný. Růže této skupiny často intenzivně voní. Tyto růže kvetou průběžně během celé sezóny, ale v srpnu je kvalitních květů málo. Čajohybridy vznikly křížením čajových růží a remontantek. Za první odrůdu se většinou považuje světle růžová ›La France‹ již z roku 1867 prvním tetraploidem skupiny je růžová ›Madame Caroline Testout‹.

Floribundy grandiflory (FGR) neboli velkokvěté floribundy

Poměrně malá skupinka růží podobných čajohybridům, ale s více květy v květenstvích. Pro velkokvěté floribundy se uvádí rok vzniku 1954, kdy byla vyšlechtěna známá a oblíbená růžová ›Queen Elizabeth‹, ale protože již dříve nalezneme růže uvedených vlastností, můžeme sem tyto také zařadit.

Růže mnohokvěté (MK)

Růže sem řazené jsou velmi různých vlastností, proto je na místě podrobnější rozdělení. U všech se opakuje kvetení od června do září; většinou nevoní.

Floribundy (FL)

Nižší růže vysoké 50 až 120 cm, obvykle s 4 až 9 květy v květenstvích. Průměr květu je 6 až 9 cm. Za první odrůdu floribund se většinou považuje světle růžová 'Gruss an Aachen' z roku 1909.

Polyantahybridy (PH)

Růže vysoké 50 až 100 cm, květy menší než u floribund a častěji s volným středem. Průměr otevřeného květu jen 4 až 7 cm. Tato menší skupina vznikla křížením čajohybridů a polyantek, za první odrůdu se většinou považuje růžověčervená 'Rödhätte' z roku 1911.

Polyantky (PL)

Růže vysoké 50 až 120 cm, v květenstvích desítky často prázdných květů o velikosti jen 2 až 5 (zřídka 6) cm. Skupina vznikla zejména hybridizací růže mnohokvěté (*Rosa multiflora*) a růže Wichurovy (*R. wichuraiana*). Za první odrůdu se považuje bílá 'Paquerette' již z roku 1875.

Sadové růže (S) neboli parkové

Vzpřímené keře o výšce 1,2 (zřídka pouze 0,8) až 4 m. Květy mohou být malé i prázdné a připomínat původní divoké botanické růže, ale také podobného typu jako u čajohybridů. Sadové růže mohou kvést jen počátkem léta nebo i stále remontovat až do podzimu. Mnohé jsou ozdobné i svými šípky, které na těchto silných keřích můžeme ponechat.

Do zušlechťování růží sadových bylo postupně zapojeno mnoho původním botanických druhů jako: *Rosa wichuraiana*, *R. rugosa*, *R. canina*, *R. spinosissima*, *R. rubiginosa* aj.

Mezi sadovými růžemi nalezneme dále několik výrazně odlišných menších skupin, které jsou uváděny samostatně i v katalogích.

Rugosa hybridy

Nejen z estetického, ale i z pěstitelského hlediska je důležité rozlišovat tyto růže vzniklé hybridizací od růže svraskalé, které se poznají podle listu se zvláštním leskem. Patří mezi všestranně nejúčinnější růže.

Anglické růže

Vyznačují se zvláštním hvězdicovitým kvadratickým utvářením květu. Dále přidávají do moderních odrůd již zapomenutou silnou vůni. V barvách jsou zastoupeny též působivé žluté a oranžové tóny.

Pnucí růže (PN)

Růže s výhony dlouhými nejméně 150 cm, obvykle ovšem 3 i více metrů, které se samy nedokáží udržet ve vzpřímené poloze a musejí se vyvažovat ke konstrukcím. Květy různé velikosti (3 až 11 cm) i tvaru (jednoduchý i plný). Růže vhodné pro pěstování u opory se někdy (zejména v cizině) ještě dále dělí na **ramblery (popínavé)** se zvláště dlouhými,

tenkými a ohebnými výhony, které kvetou jen jednou počátkem léta menšími květy (např. sytě růžová odrůda ‚Excelsa‘), a na **climbery (pnoucí)**, jenž mají výhony kratší a pevnější. Tyto růže opakují kvetení během roku a jejich květy jsou velké (např. červená ‚Sympatie‘). Růže označované jako **climbing představují mutace**, jenž se odlišují od výchozí odrůdy (obvykle čajohybridu) jen delšími výhony (např. žlutě narůžovělá ‚Climbing Gloria Dei‘). Často u nás namrzají nebo vzhledem k velké zelené ploše mají jen málo květů. Zvláštní pozornost si jistě zaslouží hybridní druh *Rosa ×kordesii* (*Rosa rugosa* × *R. wichu-riana*), který se stal základem řady pěkných a zdravých pnoucích růží (např. ‚Dortmund‘)

Půdopokryvné (PK)

Plazivé výhony zcela pokrývají půdu, výška by neměla přesahovat 80 cm (ojediněle metr). Květy jsou malé (2 až 8 cm), často prázdné a v bohatých květenstvích. Tyto růže by neměly růst vzpřímeně, ale víceméně plazivě. Tím se liší od polyantek (PL) a polyanthahybridů (PH).

Miniaturní růže (MI) neboli skalkové, trpasličí, pokojové

Růže vysoké obvykle jen 30 až 40 cm, zřídka pouze 20 cm nebo naopak až 70 cm. Průměr květu jen 2 (zřídka 1) až 6 cm. Miniaturní růže kvetou po celou sezónu. Větší pozornost této skupině růží věnují šlechtitelé až po roce 1930.

Klasifikátor

Klasifikátor rodu *Rosa* pro Národní program genetických zdrojů rostlin byl vypracován ve VUKOZ, kde jsou růže Národního programu pěstované. Klasifikátor obsahuje znaky biologické – rezistenci k chorobám (6 hodnocených znaků) a zimuvzdornost, morfologické (9), fenologické – doba květu (1) a ostatní – vůně květu (1). Celý klasifikátor je k dispozici na stránkách Národního programu.

Kulturní růže jsou především charakterizované tvarem, plností a zbarvením květu. Tyto charakteristiky jsou u růží (na rozdíl například od pivoněk, kdy se často mění plnost květu v závislosti na velikosti a výživě rostliny) stálé, takže umožňují potvrzení pravosti odrůdy. Určování neznámé odrůdy, vzhledem k obrovskému počtu odrůd, je velice obtížné a vyžaduje dlouholetou osobní zkušenost se sortimentem.

Metodika pěstování a evidence růží v kultuře

Zatímco plané druhy růží, pokud jim zajistíme podmínky odpovídající stanovišti ve volné přírodě, rostou v kultuře bez problémů, záhonové moderní růže patří k nejnáročnějším zahradním rostlinám. Je to dáno tím, že v křížení, aby bylo zajištěno opakované kvetení, jsou přikřížené subtropické druhy. Zahradní růže, vyjma nejnovějších rezistentních odrůd, jsou navíc velmi citlivé k houbovým chorobám. Růže mají velké nároky na živiny v půdě.

Kulturní růže potřebují na zahradě světlé místo. Sluneční úpal ovšem není úplně vhodný, zejména tmavě červené květy se na něm pálí. Místo pro výsadbu by nemělo být v závětrří nebo u vody, vysoká vzdušná vlhkost podporuje šíření houbových chorob. Vyhovuje jim zahradní hlinitá půda bez vytrvalých plevelů. Pokud vysazujeme růže jednotlivě, musí mít jamka minimálně 40x40 cm při stejné hloubce. Je to důležité zejména u robustních růží sadových, jinak se divíme, proč i několik let pořádně nerostou.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	hirtula 66/4229	spinos. v. altaica 67/957	rugosa 68/1495	rugosa 68/1495	pimpinellifol a 68/1943	Šv. Mops. 3	canina 627 x rugosa 192 67/3192	subcol. 764 x pendul. 528 67/3203
2	hirtula 66/4229 (1181)	Sp. Mongols ko 67/909	virginiana Šv. 12 68/1989	rugosa 68/1495	pot. x laxa Šv. 4 68/1958	multiflora	canina 627 x rugosa 192 67/3192	subcol. 764 x pendul. 528 67/3203
3	nipoensis 66/4830	Sp. Mongols ko 67/909	rugosa 68/1494	rugosa 68/1496	Setipoda Šv. 4 68/1960	multiflora	canina 627 x rugosa 192 67/3192	jundzl. 634 x zalana 711 67/3262
4	nipoensis 66/4830	sp. Mongols ko 68/908	rugosa 68/1494	rugosa 68/1496	rugosa x villosa Šv. 107 68/1937	multiflora	spinos. 317 x pendul. 528 67/3182	jundzl. 634 x zalana 711 67/3262
5	palustris var. nutelina 66/2229	palustris nuteliana 67/936	kamtschatic a 1493	rugosa 68/1496	acicul. x pendul. Šv. 160 68/1942	multiflora	glauca 622 x cinnam. 38 67/3211	jundzl. 634 x zalana 711 67/3262
6	glutinosa 66/2259	palustris nuteliana 67/936	kamtschatic a 1493	acicul. x amblyot. 68/1501	corifolia Šv. HB u jez. 68/1944	multiflora	cinnam. 340 x reversa 258 67/3188	zalana 711 x rugosa 192 67/3275
7	glutinosa 66/2259	hemisphaeri ca 67/933	kamtschatic a 1493	acicul. x amblyot. 68/1501	corifolia pod majákem 68/1944	multiflora	cinnam. 340 x reversa 258 67/3188	zalana 711 x rugosa 192 67/3275
8	arkansana 66/967	virginiana 67/923	acicul. x amblyot. 68/1492	acicul. x amblyot. 68/1501	sw eginz. x moyes, Šv. 94 68/1953	multiflora	cinnam. 340 x reversa 258 67/3188	zalana 711 x rugosa 192 67/3275
9	glutinosa 66/4217	virginiana 67/923	acicul. x amblyot. 68/1492	amblyotis 68/1503	sw eginz. x moyes, Šv. 94 68/1953	multiflora	eglant. 461 x rugosa 192 67/3235	cinnam. 322 x pendul. 546 68/294
10	darmascena 66/4220	pontica 66/4219	rug. x sw eg. Šv. 99 68/1936	amblyotis 68/1503	sw eginz. x moyes, Šv. 94 68/1953	cinnam. 766x spinos. 317 68/188	pycnac. 410 x sw eg. 302 67/3239	cinnam. 322 x pendul. 546 68/294
11	pendulina 66/2099	pontica 66/4219	dahurica 68/1491	amblyotis 68/1503	canina Šv. 219 68/1934	cinnam. 766x spinos. 317 68/188	eglant. 461 x rugosa 192 67/3235	cinnam. 322 x pendul. 546 68/294
12	glutinosa 66/2076	66/4965	amblyotis 68/1490	acicularis Mongol. 68/1995	canina Šv. 219 68/1934	cinnam. 766x spinos. 317 68/188	eglant. 461 x rugosa 192 67/3235	cinnam. 286 x spinos. 5 68/218
13	glutinosa 66/2076	myriacantha 66/4214	amblyotis 68/1490	acicularis Mongol. 68/1995	canina Šv. 219 68/1934	zalana 128 x cinnam. 38 68/260		cinnam. 286 x spinos. 5 68/218
14	glutinosa dalmatica 64/579	nuškana 67/935	amblyotis 68/1490	acicularis Mongol. 68/1995	tzv. sicula Šv. 15468/19 72	zalana 128 x cinnam. 38 68/260	andegav. 719 x sw eg 302 67/3227	cinnam. 286 x spinos. 5 68/218

Ukázka části původní polohové evidence polní výsadby planých růží a jejich hybridů v expozici. Každá buňka představuje jednoho jedince, řádek odpovídá řadě a sloupec pořadí jedince v řadě. Takto aranžovaná evidence umožňuje lepší orientaci v terénu, do buňky se však vejde jen minimum údajů oproti tabulce na str....



Plané druhy růží byly v Průhonické botanické zahradě původně vysázené v pravidelném sponu. Po provedení probírek, a protože jednotlivé druhy mají různý habitus, se v současnosti pravidelný rastr pohledově ztrácí, ale stále je možné jednotlivé keře identifikovat

Zahradní růže vyžadují pravidelný řez. Řez vedeme kolmo vždy asi 5 mm nad očkem. Vhodná doba pro řez nastává většinou v polovině března. Tehdy růže právě začínají rašit. V polohách vyšších pahorkatin je vegetace o týden či dva opožděná. U čerstvě vysazených růží, u choulostivých odrůd, v drsném klimatu nebo po kruté zimě se nám zdá, že na keři nezbylo nic. Naštěstí to většinou nebývá pravda a někde z kořenového krčku růže nakonec obrazí. Stačí opravdu i očko jediné. Při další práci zaměříme pozornost také na křížící se výhony a keř neúměrně zahušťující. Platí pravidlo, že v těchto případech řežeme raději více než méně. Teprve po uvedené přípravné fázi nastává vlastní základní řez růží, neboli rozhodování, do jaké míry keři zkrátíme pozůstalé zdravé větve. Není to žádná velká věda, jak se někdy soudí. Čajohybridům ponecháme jen 2 až 4 očka na základních větvích. Floribundy a polyanthy řežeme o poznání méně než čajohybridy. Na každé základní větvi u nich po provedeném řezu zbude 5–7 oček. Výška ponechané rostliny bude asi 30 cm.

Plané růže udržujeme jako běžné keře, záleží především na habitu. Především odstraňujeme mrtvé či poškozené větve. Větší keře habitu růže šípkové zmlazujeme tak, že každý rok odstraníme přibližně $\frac{1}{3}$ hlavních větví.

Choroby a škůdci růží

Virová mozaika růže **Apple mosaic virus – ApMV, Prunus necrotic ringspot virus – PNRSV, Rose mosaic virus – RMV** patří celosvětově k nejčastěji se vyskytujícím virózám na růžích. Hostiteli těchto virů jsou kromě růží i ovocné dřeviny, např. jabloně, meruňky, třešně, broskvoně aj. Růže mohou být napadeny jak jednotlivými druhy virů, tak něko-

lika viry současně, v tzv. směsných infekcích. Nejčastějšími symptomy na listech jsou mozaiky, liniové vzorky, kroužky, prstence a prosvětlení žilek, ale podle nich nelze spolehlivě rozlišit jednotlivé druhy virů. Se zvyšující se teplotou během léta mohou někdy symptomy dočasně „zmizet“. Přenašeči AMV a PNRSV nejsou známi, AMV se přenáší pouze vegetativně, PNRSV pylem či kořenovými řízků.

Padlí růže (*Podosphaera pannosa*) více napadá růže s měkkými, matnými listy, než ty s listy kožovitými a lesklými. Na listech (hlavně mladých výhonů) se tvoří bělavý až šedobílý moučnatý povlak. Tato choroba však napadá i poupata, květní kalichy a stopky. Květy jsou znetvořené a ztěžka se otevírají. Slabší výskyt se může omezovat pouze na stopky květů a uniknout tak pozornosti. Padlí se začíná šířit zpravidla dříve než černá skvrnitost, daří se mu v období bouřkového počasí a nočního ochlazení s rosou. Padlí se na růžích obvykle objevuje od poloviny května, ale za vhodných podmínek se může vyskytovat po celou dobu vegetace. Hlavním měsícem hromadného výskytu bývá srpen.

U některých planých druhů a historických růží (stolístky, mechovky) se vyskytuje **rez** *Phragmidium mucronatum*, případně *Ph. tuberculatum*. U vnímavých kultivarů bývají napadeny především čepele listů, ale mohou být i řapíky, kališní lístky či plody (šípky). Obvykle od května (začátku června) se na rubové straně listů, případně na nezdrěvnatělých stoncích, vyskytují drobná žlutooranžová ložiska, z nichž uvolňované aeciospory zajišťují rozšíření rzi. Za 14 dnů se tvoří na rubu listů oranžová ložiska s letními sporami (uredospory), kterými se rez šíří během vegetace a za další 3 týdny se vytvářejí černá ložiska se zimními sporami (teliospory), kterými rez přezimuje. Na líci listů se v místě ložisek objevují žlutozelené, žluté, karmínové či hnědé skvrny. Silně napadené listy zasychají a předčasně opadávají. V následujícím roce ze zimních spor na opadlých listech vyrůstají basidie s basidiosporami, které infikují mladé listy.

Černá listová skvrnitost růže (teleomorfa: *Diplocarpon rosae*, anamorfa: *Marssonina rosae*) patří k nejzávažnějším nejzávažnějším chorobám. Obecně jsou za náchylnější považovány hybridy čajových a mnohokvětých růží. U mnoha kultivarů, které byly dříve uváděny jako rezistentní, došlo k prolomení rezistence. Onemocnění se vyskytuje především na chladnějších stanovištích a půdách s vyšším podílem jílu, nedostatečně zásobených humusem a s nepropustným podloží. Může se ale objevit i na extrémně suchých stanovištích, především na růži svraskalé (*R. rugosa*) a jejích **hybridech**. V období, kdy listy růží zůstávají delší dobu ovlhčeny, např. při závlaze v nevhodnou dobu, může dojít k explozivnímu výskytu, stejně jako po několika chladných nocích následujících za sebou. Symptomy se nejčastěji objevují počátkem léta, ale hlavním obdobím výskytu je konec léta a podzim.

Na listech i nevyzrálých výhonech se objevují hnědé až fialově černé, často žlutě orámované skvrny. Někdy jsou paprscitého tvaru. Zatímco u některých růží zůstávají takto vybarvené listy dlouho na rostlině, u jiných brzy opadají. Intenzita napadení se u houbových chorob hodnotí odhadem procenta poškozených listů. Není vzácností, že na růži nenajdeme jediný zdravý list nebo jsou větve holé a na jejich koncích zakrnělé květy. Takto silně postižené rostliny pochopitelně také špatně přezimují. Horní větve vysokých botanických růží bývají zdravé, což asi souvisí jednak s nižší vlhkostí a intenzivním prouděním vzduchu, jednak s okolností, že zárodky houby přezimují ve spadném listí, v menší míře ovšem též v mladých větvičkách. Bylo zjištěno, že spory vydrží bez poškození teplotu -18 °C. Na jaře od května se odtud uvolňují, mohou však vyklíčit jen v kapkách vody. Proto je šíření houby velmi závislé na počasí. Z uvedeného vyplývá způsob ochrany. Pokud si můžeme místo pro

výsadbu vybírat, jsou lepší polohy větrné než uzavřené a v blízkosti vodních ploch s vysokou vzdušnou vlhkostí. Čím déle pěstujeme růže, tím více starostí budeme mít, protože zárodky houby se kumulují. Ve školkách se růže mají dávat v dvouletém pěstebním cyklu jen jednou a pak zde několik let zařazovat polní plodiny. Často doporučované odstraňování nemocných listů z rostlin není mnohdy proveditelné. Na zahradě po řezu větve pálíme, opadlé listy vyhrabeme, ale nedáváme je na blízký kompost.

U popínavých a stromkových růží na silně osluněných stanovištích, u dobře živěných záhonových růží (**zejména floribundky, polyantky a minirůže**), případně u růží přezimujících v prostorách s vyšší teplotou a při nedostatku vláhy se často vyskytuje **koniotyriová korová nekróza a spála výhonů růže** (*Coniothyrium wernsdorffiae*). Infikována mohou být také očka, která následkem napadení odumírají. Příznaky se mohou objevit na starších i na ještě zelených výhonech, nebo na kmínku v různé výši. Na kůře, často okolo oček, se tvoří nejprve drobné červené (někdy z počátku žluté) skvrny, které jsou ostře ohraničeny od zeleného pletiva. Skvrny se rychle zvětšují a od středu mění zbarvení na světle hnědé. Odumřelé hnědé pletivo se srašťuje, podélně praská a propadává, zatímco okraj léze je obvykle mírně vyvýšený. Jako velmi nápadný symptom zůstává i v dalším průběhu onemocnění načervenalý až karmínový lem kolem skvrny. Pokud zvětšující se skvrny obepnout celý obvod výhonu, část nad nimi není dostatečně zásobována vodou a živinami a hyne, případně se vylamuje. Takto napadené výhony či kmínky většinou již nejde zachránit. Houba se šíří i na části pod skvrnami (až na kořenový krček) a poškozuje celou rostlinu. V odumřelém pletivu ve středu skvrn i na povrchu ran se tvoří černé kulaté pyknidy (0,2–0,5 mm), z nichž se po ovlhčení uvolňují pyknostry a zajišťují další šíření houby. Podobné symptomy mohou být následkem napadení i jinými houbami, např. *Leptosphaeria coniothyrium* (anam.: *Coniothyrium fuckelii*), *Lasiodiplodia theobromae*, *Discostroma corticola* (anam. *Seimatosporium lichenicola*).

Z dalších houbových chorob můžeme uvést **obecnou korovou nekrózu kmínku růže** (teleomorfa: *Leptosphaeria coniothyrium*, anamorfa: *Coniothyrium fuckelii*), šedou hnílobu a tečkovitost květů růže (teleomorfa: *Botryotinia fuckeliana*, anamorfa: *Botrytis cinerea*) a **sfacelomová listovou skvrnitost růže** (teleomorfa: *Elsinoe rosarum*, anamorfa: *Phyllosticta rosarum*).

Pro prevenci proti houbovým chorobám platí některé společné rady. V čím lepší budou růže (díky správně zvolenému místu výsadby, vyrovnané výživě a případně i závlize) kondici, tím úspěšněji budou patogenům vzdorovat. Je to podstatné, protože růže nesázíme na rok či na dva. Neexistuje růže absolutně rezistentní k černé skvrnitosti nebo padlí a co platí na jednom místě, nemusí platit jinde. K chemickým zásahům u růží bychom měli přistoupit až po posouzení rozsahu závažnosti napadení. Řídíme se přesně návodem k použití, nepracujeme za slunce, za silnějšího větru, před deštěm. Postřiky je zpravidla nutné opakovat v intervalu přibližně 10 dnů až do nápravy stavu. Pokud provádíme preventivní ochranu, je třeba začít od poloviny června. Do konce září pak stříkáme asi čtyřikrát. Všeobecně platí, že čím chemický přípravek střídáme častěji, tím lépe, neboť škodlivé organismy si mohou po čase vytvořit odolnost. Je výhodné míchat fungicidní a insekticidní přípravky. Současně tak lze zastavit třeba šíření mšic.

Na listech a mladých stoncích sají různé druhy mšic jako **kyjatka růžová** (*Macrosiphum rosae*), **k. travní** (*Metopolophium dirhodum*), **medovnice růžová** (*Maculolachnus submacula*), **mšice broskvoňová** (*Myzus persicae*), **mšice šípková** (*Myzaphis rosarum*) a jiné.

Blanokřídla **Pilatka drobná** (*Blennocampa phyllocolpa*) vyhledává odrůdy s měkými listy, které jejich působením se svinují do trubiček. Původcem těchto deformací jsou černé cca 3–4 mm velké pilatky, které se líhnou během května až června. Na okraj na rubu listu kladou 2–3 vajíčka a kladélkem poškozují pletivo kolem střední žilky listu. Následkem je svinování čepele listu do úzké trubičky.

Pilatka dřevňová (*Euura atra*) a **pilatka prýtová** (*Ardis brunniventris*) vyžirají vnitřní část výhonů, které následně vadnou a zasychají. Na terminální části výhonu je viditelný otvor, případně vytlačený trus, na průřezu hnědě zbarvené chodbičky vedoucí k vrcholu či bázi výhonu a, na jejich konci bílá 12–15 mm velká larva. Dorostlé larvy obou druhů opouštějí výhony a v blízkosti povrchu půdy přezimují v kokonech. Na jaře se kuklí a od dubna se líhnou 5–7 mm velké černé nenápadné vosičky

Samičky **pilatky listové** (*Endelomyia aethiops*) kladou vajíčka do listů růží. Vylíhlé larvy vykusují pokožku i listové pletivo tak, že protilehlá pokožka a silnější listové žilky zůstávají bez poškození. Larvy (6 až 10 mm) podobné malým slimáčkům se objevují od konce června po celé léto. Dospělé larvy se kuklí v řídkých kokonech v půdě.

Zejména na suchých teplých stanovištích se od května se objevují **pilatky** růžové (*Allantus cinctus*). Kladou 1–2 vajíčka do hlavní žilky na rubu listu. Během 1–2 týdnů se vajíčka zvětší a na líci listu se utvoří drobné boulovité vyvýšeniny. Během dvou týdnů se líhnou larvy (3 mm), ale během cca třítydenního růstu dosáhnou 12–15 mm. Zatímco první larvální stadia způsobují jen nenápadné poškození na rubu listů, starší způsobují okénkový žír, okusují okraje listů až holožír, při němž zůstávají pouze střední žilky listů. Při vyrušení se larvy spirálovitě stáčejí. Larvy posledního stadia nepřijímají potravu a vyhledávají místo ke kuklení. Využívají především pahýly po odštířezných výhonech (larva se zavrtává až 20 cm hluboko, později jsou výhony ucpány pilinami), méně často praskliny v kůře a opadlé listy (kuklí se v tenkém slabě průsvitném kokonu).

Především na suchých a slunných místech se na jaře objevují na listech podél hlavní žilky drobné bíložluté skvrnky (větší než při posátí sviluškami), později se rozšíří na celou čepel a list je stříbřitě bělavý. Způsobuje je **pidikřísek růžový** (*Edwardsiana rosae*). Poškozeny mohou být i pupeny, které se nerozvíjejí. V květnu se objevují na rubu listů první dospělci (3 mm) se střechovitě složenými křídly, kteří při vyrušení rychle odskakují či odlétají. Na rubu listů lze nalézt i bíložluté larvy. Od poloviny srpna se objevují samičky 2. generace. Přezimují vajíčka nakladená na podzim do kůry výhonů. Během roku se vyvinou 2 generace, takže dospělci i larvy se vyskytují po celou dobu vegetace (květen až září).

Žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*) cizopasí především na planých růžích ze skupiny růže šípové. Velké háčky mohou vést k zaschnutí vrcholu výhonu. Od května se objevují drobné tmavé vosičky (3,5–4,5 mm), které kladou vajíčka do uzavřených pupenů. Napadené pletivo se zvětšuje a vzniká hálka s komůrkami (až 60), v nichž se vyvíjejí larvy. Hálka je vně porostlá dlouhými zelenými, žlutými až červenými chloupky. Koncem léta se larvy kuklí a přezimují ve stadiu kukly. Háčky na podzim zhnědnou a ztvrdnou a na jaře se líhnou nové vosičky

Poupata růží poškozuje i **bejlmorka poupátová** (*Clinodiplosis cilicrus*). Očka růží ve školkách brzy po naočkování poškozují růžové larvy **bejlmorky očkohloda** (*Resselella oculiperda*). Spíše estetické škody způsobuje včela samotářka čalounice růžová (*Megachile centuncularis*), která na listech vykusuje velké půlkulaté výkrojky, které používá na stavbu přibýtku pro své potomky. Typické deformace listů způsobují **klopušky** (*Miridae*). Požerem především v květech škodí **zlatohlávek tmavý** (*Oxythyrea funesta*). Poškození růží je zanedbatelné a ochrana se neprovádí (Šafránková, 2013).

4.e Metodika evidence a pěstování klonových archivů dřevin

Stromy a velké keře jsou díky své velikosti snadno zaměřitelné do mapových podkladů, a to i na větších plochách. I jednoduché zaměření v mobilním telefonu je s přesností kolem deseti metrů, což pro potřeby evidence obvykle stačí. Zaměření je následně možné porovnat a upravit podle leteckých či satelitních snímků.

Přesnější zaměření, které má sloužit jako podklad pro projektování, je lépe svěřit geodetickým službám.

Zaměření můžeme evidovat v zeměpisných souřadnicích, či zakreslit do mapy. Poměrně snadno lze propojit místo výsadby dané souřadnicemi s mapami webových portálů a zveřejnit je na vlastních webových stránkách.



Místo výsadby Spiraea ev. č. 2006.01376 v Pražské botanické zahradě. Lokace je zadána v databázi

Některé keře vytvářejí dlouhé podzemní výběžky. Mimo jiné je to vlastnost některých druhů planých růží. Sběrka planých růží v Průhonické botanické zahradě měla dlouhou tradici, bohužel v devadesátých letech nebyly prostředky na její údržbu. Došlo tak k prorůstání keřů do sebe. Také se na ploše objevilo velké množství semenáčků. Při revitalizaci sbírky se jako velká výhoda ukázala přesně vedená výsadbová evidence. Plocha byla vysazena v pravidelném sponu, takže bylo možné v porostu identifikovat původní rostliny a zbývající náletové postupně odstranit. Pokud by výsadba byla provedena v nepravidelnémustru, byla by revitalizace mnohem obtížnější či nemožná. Během projektu jsme jednotlivé pozice keřů zaměřili pomocí pásma, takže každý keř má své souřadnice.

Bohužel pravidelné rozestupy ve výsadbách nejsou architektonicky vhodným řešením pro veřejný prostor. Vynecháním některých pozic však může dojít k „znepravidlení“ tak, že původní rastr není příliš zřetelný, zvláště pokud se jedinci liší růstovými charakteristikami.

Pokud se vyskytují jedinci s podzemními výhony či převisajícími větvemi, je nutné jim ponechat větší rozestupy. Proti šíření výmladků je možné použít zábrany anebo výmladky chemicky ošetřovat.

Plánovaná obměna

Plánovaná obměna výsadby může být vynucena zdravotním stavem nebo stářím výsadby. Problematická může být záchrana kolekce, je-li napadena karanténními chorobami. V tomto případě může být jedinou cestou laboratorní ozdravení *in vitro*.

Při obměně, pokud je to možné, udržujeme původní výsadbu do doby vstupu nové výsadby do doby, kdy je možné s jistotou zkontrolovat pravost přemnožených položek. Kontrola pravosti je možná většinou až v době květu či plodnosti, což může být i několik let (u kulturních růží je kontrola možná druhým rokem po očkování). Novou výsadbu pravidelně kontrolujeme na přítomnost chorob a škůdců. Vzhledem k jejich možnému přenosu je vhodné, aby stará a nová výsadba byly prostorově odděleny.

Postup při plánované regeneraci klonového archivu dřevin:

- školkování podnoží
- odběr zimních nebo letních roubů, oček
- očkování nebo roubování odrůdy ve školce
- ošetřování školky po dobu 2 let
- pravidelná kontrola zdravotního stavu (vizuální či laboratorní)
- výsadba do polní kolekce (polní genové banky) nebo do expozic

Dřeviny, které je možné množit řízkováním, většinou přednostně množíme touto metodou. Výjimkou mohou být druhy, které vytvářejí podzemní výběžky. V jejich případě může být výhodou roubovat je na kmínek (např. *Prunus fruticosa*, *Prunus tenella*...). Ušetříme tím prostor při výsadbě a usnadní se údržba, na druhou stranu takto vedený klonový archiv může mít menší životnost a bude vyžadovat častější regeneraci.

4.f Aranžmá sbírek a expozic

Jednou ze zásadních otázek při přípravě klonového archivu je, jaké volit pořadí jednotlivých klonů ve výsadbě.

Aranžmá kolekce může být:

- podle příbuznosti či podobnosti klonů
- podle termínu vyšlechtění u kulturních rostlin
- přírůstkové
- nahodilé

U nenáhodného uspořádání sbírky představuje problém přidávání nových klonů. Znamená přesazení celé sbírky či její části tak, aby se klon s danou vlastností vložil na odpovídající místo systému. To je možné u sbírek, které se pravidelně přesazují (v mezidobí mohou být nové rostliny pěstovány na dočasném stanovišti či řazený na konec polní kultury). U dřevin či dlouhodobých kultur bylin je přesazování problematické či neproveditelné. Pak před výsadbou pečlivě plánujeme pořadí vysazených rostlin a případně ponecháváme volné místo pro nositele vlastností, které zatím nemáme k dispozici nebo ponecháváme volná místa na konci bloků jednotlivých charakteristických skupin (žlutě kvetoucí kosatce).

Sesazování klonů podobných vlastností vedle sebe má výhodu při popisování a hledání rozdílů mezi klony. Nevýhodou však může být, především u rostlin s plazivými od-

denky, že pokud se smíchají sousední rostliny, může být problém zajistit pravost klonů/odrůd.

Při náhodném uspořádání sbírek jsou obvykle vedle sebe jsou klony nepodobné, což usnadňuje zajištění pravosti odrůd, na druhou stranu ztěžuje porovnávání a popis. Někdy se pro zachování pravosti volí vysazování střídavé, kdy střídavě vysazujeme například kosatce s modrým a žlutým květem. Pak je při náhodném srůstu sousedních trsů snadnější identifikace pravé odrůdy.

Aranžmá podle termínu vyšlechtění je v podstatě morfologicky nahodilé, i když rozsáhlejší bloky mohou mít některé charakteristiky dané vývojem šlechtění společné (diploidní a modernější tetraploidní odrůdy). Vkládání nových rostlin, vyjma novinek, je v tomto případě prakticky nemožné a znamená přesazení celé kolekce.

Výsadba rostlin nemusí být pouze v jednodruhovém polní kultuře, může být také ve smíšených expozičních záhonech. Smíšené vícedruhové výsadby mají nepopiratelný význam estetický, některé byliny snad snižují šíření chorob a škůdců, zlepšují fitness pěstovaných rostlin a nabízejí větší potravní pestrost pro hmyz. Na druhou stranu se klonový archiv, zvláště s vysokým zastoupením jedinců, hůře obhospodařuje.

Minimální počet rostlin ve sbírce

Počet rostlin ve sbírce by měl být daný metodikou pro jednotlivé skupiny. Záleží především na délce života zájmové rostliny, náročnosti kultury, náchylnosti k chorobám a škůdcům a účelu klonového archivu. A také na prostorových možnostech pěstitele a možnostech údržby.

Na rozdíl od ochranné kultivace, při které se snažíme vytvořit náhradní populaci druhu a tudíž počítáme s desítkami jedinců u pěstování rostlin v klonovém archivu pěstujeme jedinců méně. Minimální počet jsou dvě, lépe tři zdravé životaschopné rostliny pro stromy a velké trsnaté byliny. Výhodou je, pokud máme dostatečně velký pozemek a exempláře můžeme umístit na dvou od sebe izolovaných místech (např. v zásobní zahradě a na expozici).

Slouží-li klonový archiv současně jako matečnice, tedy k pravidelnému odběru množitelského materiálu, počítáme s pěstováním více jedinců.

Ve sbírkách Průhonické botanické zahrady máme stanoven minimální počet pěstovaných jedinců takto:

- **Denivky – rostliny**, které slouží k expozičním účelům jsou vysazené po jedné rostlině, plané druhy jsou ve skupinách po více kusech. Odrůdy zařazené do Národního programu genetických zdrojů, které současně slouží jako matečnice, pěstujeme po třech kusech. Denivky jsou v kultuře velice odolné, nedochází ke ztrátě jedinců.
- **Kosatce – u oddenkatých kosatců se vysazuje do hnízda 15 vrcholových oddenků.** U oddenkatých kosatců může po výsadbě docházet ke ztrátám při přezimování, proto se vysazují ve větším počtu. Rostliny Národního programu a některé další významné odrůdy jsou pěstovány na dvou stanovištích, jednak v polní kultuře a současně na expozici. Trsnaté rostoucí kosatce bez kartáčků slouží především k výstavním účelům a pěstují se po jednom kuse, vzácnější odrůdy a odrůdy zařazené do Národního programu genetických zdrojů mají zálohu v zázemí.

- **Pivoňky** – sbírkové rostliny pěstujeme po dvou kusech, rostliny zařazené do Národního programu genetických zdrojů po třech kusech. Zahradní odrůdy pivoňek jsou velice odolné, jediné výrazné nebezpečí představuje plíseň šedá, ale i ta jedince pouze oslabuje (výjimkou jsou některé plané druhy). Proto není nutné pěstovat více jedinců od jedné odrůdy. Dřevité pivoňky považujeme za výstavní rostliny a pěstujeme pouze v jednom exempláři od odrůdy.
- **Růže** – nejnáchylnější k chorobám i vymrzání jsou odrůdy záhonových růží. Při založení rozária byly pěstovány v 15 jedincích, což představovalo záruku zachování odrůdy i při klimaticky velice nepříznivých podmínkách. Z organizačních důvodů byl jejich počet snížen na 5 jedinců, což je minimální počet, který zajišťuje kontinuum sbírky. Plané růže, odrůdy popínavých a sadových růží (včetně historických) jsou odolné a k odumření jedince dochází zcela výjimečně. Pěstujeme je ve dvou (sadové) nebo třech (popínavé) exemplářích. Ve VUKOZ je kolekce Národního programu uchovávána v polní kolekci v počtu 3 ks (u sadových a pnoucích růží z prostorových důvodů po 2 ks) od každé odrůdy.

Zálohování materiálu, core collection

Ani pěstování na dvou místech v rozsáhlejší botanické zahradě nemůže zajistit dlouhodobou a zcela bezpečnou kultivaci. Může dojít ke klimatické události či napadení chorobami a škůdci, které nedokážeme léčit. Z tohoto pohledu je vhodné nejceněnější materiál umístit i do jiné, vzdálenější organizace.

Sdílení materiálu má však i druhou stránku. Pokud více organizací pěstuje stejný materiál, byť cenný a atraktivní, zabírá se tím prostor pro kultivaci jiných materiálů, i když méně atraktivních. Při rozhodování je třeba zvážit a koordinovat specializaci alespoň na republikové úrovni.

V.

Srovnání novosti postupů

Metodika doplňuje Metodiku zachování rostlinného genofondu *ex situ* (Sekerka et al. 2021) podrobnějším popisem možnosti zachovy genofondu v klonálních archivech v návaznosti na obdobné metodiky používané v lesnictví a Národním programu genetických zdrojů rostlin.

Je první českou publikací popisující variabilitu dvou domácích druhů kosatců a podrobně také popisuje variabilitu v přírodě nalezených odchylek sněženek. Vypracované klasifikátory, které jsou v práci poprvé publikované, umožní přesný a nezaměnitelný popis odchylek a umožní jejich identifikaci i usnadní rozhodování o zařazení vybraných klonů do klonových archivů.

Díky popisu variability bude možné identifikovat a doporučit vybrané klony pro další pěstování a případně pro jejich registraci jako odrůdy. Pěstované rostliny mohou, po zvážení okolností a schválení státní ochranou přírody, sloužit pro reintrodukce či posílení populací v přírodě.

VI.

Popis uplatnění metodiky

Předkládaná metodika je základním materiálem určeným pro zajištění řádné správy sbírek klonálních rostlin a pěstební činnosti v botanických zahradách a v dalších subjektech, které nakládají s rostlinným materiálem určeným k ochraně, výzkumu a vzdělávání, jako jsou arboreta, zahrady léčivých rostlin, genofondové zahrady a sbírky, etnobotanické zahrady, zahrady vysokých a středních škol, genofondové plochy, soukromí zahradníci a další pěstitelé.

Doufáme, že bude také sloužit jako podklad pro státní ochranu přírody a pomůže tak k zapojení zahrad do záchranných programů ohrožených druhů. Může sloužit i jako podklad pro zřizovatele botanických zahrad, vysvětlující některé aspekty jejich činnosti.

VII.

Ekonomické aspekty

Ex situ konzervace rostlin včetně zakládání klonových archivů je součástí komplexní druhové ochrany rostlin, podílí se tak na zachování druhů i jejich variability.

Metodika je učená především pro kurátory a odborné správce sbírek. Svým dílem přispívá k *ex situ* ochraně cenných materiálů, umožňuje racionalizovat výběr nových odchylek a zajímavých jedinců vzhledem ke kombinacím znaků, které zatím nejsou v kultuře a jsou vzácné v přírodních populacích, a tím šetří finanční zdroje zřizovatelů zahrad i ochrany přírody.

VIII. Závěr

V metodice byly shrnuty možnosti konzervace klonálně množených rostlin jak laboratorními metodami, tak pěstováním v zahradě v polních či záhonových kulturách. Na příkladu dvou modelových rodů, kosatců u nichž je velká variabilita ve zbarvení květů, a sněženek s velkým výskytem mutací ve tvaru květu, byla ukázána potřeba nezaměnitelného definování klonů v klonovém archivu pomocí klasifikátorů – číselně vyjádřeného popisu jednotlivých znaků. Z dlouhodobých zkušeností s kulturami v Průhonické botanické zahradě, s pěstováním růží jako zástupců dřevin a pivoňek, zástupců trsnatě rostoucích bylin, jsme ukázali možnosti evidence a aranžování výsadeb. Jako nejvýhodnější při konzervaci většího počtu jednotlivých klonů se jeví pravidelný rastr výsadby, kdy je možné nejsnáze dohledat a identifikovat jednotlivé pěstované klony.

Doufáme, že publikace svým dílem přispěje k ochraně přírodního i kulturního dědictví, které je obsaženo v rostlinném genofondu.

IX. Poděkování

Metodika ENV/2018/18280 je výsledkem řešení výzkumného projektu č. TH04030115 „Metodologie *ex situ* konzervace lokálních populací ohrožených druhů rostlin v měnících se klimatických podmínkách“ programu EPSILON Technologické agentury ČR.

Rádi bychom poděkovali širokému okruhu konzultantů za jejich cenné rady při zpracování Metodiky, věcné připomínky, vstřícnost, trpělivost a ochotu.

X.

Seznam použité literatury

- Bártová E., Větvíčka V.** (1997): Plané růže a jejich kříženci ze sadovnického hlediska. Zpravodaj botanických zahrad 1996/46.
- Bishop M., Davis A. & Grimshaw J.** (2001): Snowdrops, A Monograph of Cultivated Galanthus. The Griffin Press. ISBN 0-95419116-0-9.
- Blažek M., Blažková U. & Caspers Z.**: Klasifikátor Iris, 2008
- Caspers Z. & Sekerka P.** (2019): Zahradní kosatce a jejich šlechtění v České republice. Vydání 1. Praha: Středisko společných činností AV ČR, v. v. i., pro Kancelář Akademie věd ČR, 2019. 98 stran. Strategie AV21. Rozmanitost života a zdraví ekosystémů. ISBN 978-80-270-7430-3.
- Caspers Z.** (2017): Plodina DH3 kosatec. In.: Holubec V. (ed.): Přehled a popis odrůd zemědělských plodin od počátku československého a českého šlechtění do roku 2000. I. polní a zahradní plodiny mimo ovocných dřevin. VURV Praha. Str. 476-477 ISBN 978-80-7427-208-0.
- Davis A. P.** (1999): The Genus Galanthus. The Royal Botanic Gardens, Kew, Timber Press. ISBN 0-88192-431-8
- Davis P. H., & Cullen J.** (1965): Paeonia. in: Davis, P.H. (ed.): Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1., pp. 204 – 206, Edinburgh University Press.
- Dostál J.** (1958): Klíč k úplné květeně ČSR. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Dykes W. R.** (1913): The Genus Iris. Reprint Dover publications of the work originally published by the Cambridge University Press, Inc., New York (reprint 1974).
- Halda J. J. & Waddick J. W.** (2004): The Genus Paeonia. Timber Press. ISBN 0-88192-612-4.
- Hendrych J., Borsky J., Jech D., Létal, A.; Malá E.; Obdržálek J., Vorel I., Žlebčík, J.** (2015) Metodika mapování, evidence, dokumentace, péče a ochrany významných alejí a jejich dřevin. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
- Hong De Yuan** (2010): Peonies of the World. Taxonomy and Phytogeography. Kew Publishing. ISBN 978-1-84246-392-5.
- Hrouda L. & Grulich V.** (2011): 4. Iris L. – kosatec. In: Chrtek J., Kaplan Z. & Štěpánková J. (eds): Květena České republiky. Vol. 8. ACADEMIA, Praha.
- Kolektiv autorů:
- Kubát K.** (ed.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. ACADEMIA, Praha.
- Macháčková M., Caspers Z. & Sekerka P.**: Nová kolekce genofondu Hemerocallis. In: Papoušková L.: Racionální rozšiřování kolekcí v rámci Národního programu rostlin. VÚRV, v. v. i. Praha, 2016. ISBN 978-80-7427-202-8.
- Máchová P., Malá J. & Cvrčková H.** (2012): Mikropropagace břízy trpasličí. Zprávy lesnického výzkumu, 57, 2012 (3): 202-206.
- Malá J.** (1998.): Biotechnologické metody množení a šlechtění lesních dřevin. Závěrečná zpráva VÚLHM. Malá J. (2000): Zachování a reprodukce genových zdrojů okrajových

- a ohrožených lesních dřevin s využitím moderních biotechnologických metod. Závěrečná zpráva VÚLHM.
- Malá J., Máchová P., Cvrčková H. & Šíma P.** (2010): Biotechnologie v lesním hospodářství a šlechtění Lesnická práce č. 8/10, Ročník 89 (2010).
- Mathew B.** (1981): The Iris. The Anchor Press Ltd, ISBN 0-7134-3390-6.
- Punina E.O. & Mordak E.V.:** Fam. 37. Paeoniaceae. In: Takhtajan A. L. (ed.): Caucasian Flora Conspectus. Vol 3 (2). KMK Scientific Press. 2012. ISBN 978-5-87317-879-7.
- Sekerka P.** (2019): Plané druhy pivoňek v zahradní kultuře. Vydání 1. Praha: Středisko společných činností AV ČR, v. v. i. pro Kancelář Akademie věd ČR, 2019. 90 stran. Strategie AV21. Rozmanitost života a zdraví ekosystémů. ISBN 978-80-270-7429-7.
- Sekerka P.** (2020): Sněženky a bledule v přírodě a zahradách. Vydání 1. Praha: Středisko společných činností AV ČR, v. v. i. pro Kancelář Akademie věd ČR. 90 stran. Strategie AV21. Rozmanitost života a zdraví ekosystémů. ISBN 978-80-200-3218-8.
- Sekerka P.** (2021): Sněženky – neobyčejná variabilita dobře známého rodu. Živa 1/2021. str. 19–22
- Sekerka P.** (2021): Sněženky s odchylným tvarem květu v literatuře druhé poloviny 19. století. Živa 1/2021. Kulerová příloha XX.
- Sekerka P.** (2022): Pivoňky Evropy – známé a přesto udivující. Živa2/2022. str. 63–67.
- Sekerka P. et al.** (2021): Metodika zachování rostlinného genofundu *ex situ*: manuál pro práci s genofondy rostlin v botanických zahradách. Průhonice: Botanický ústav AV ČR, v. v. i., 287 stran. Certifikovaná metodika. ISBN 978-80-86188-74-4.
- Sekerka P. et al.** (2019): Klasifikátory kosatců, pivoňek a denivek v Průhonické botanické zahradě. Průhonice: Botanický ústav AV ČR, v. v. i., 2019. 155 stran. Certifikovaná metodika. ISBN 978-80-86188-60-7.
- Sekerka P., Faloutová Z., Macháčková M., Caspers Z., Blažek M. & Blažková U.:** Pivoňky jako genetický zdroj. In: Papoušková L.: Racionální rozšiřování kolekcí v rámci Národního programu rostlin. VÚRV, v. v. i. Praha, 2016. ISBN 978-80-7427-202-8.
- Sekerka P., Macháčková M., Caspers Z. & Blažek M.:** Bezkartáčkaté kosatce, jejich zahradní skupiny, a šlechtění v ČR. In.: Papoušková L.: Nové poznatky z výzkumu a využívání genetických zdrojů rostlin. VÚRV, v. v. i. Praha, 2012. ISBN 978-80-7427-135-9.
- Stern F.C.** (1946): A Study of the Genus Paeonia. Royal Horticultural Society, London.
- Šafránková I.** (2013): Metodika Integrovaná ochrana okrasných rostlin r. Hemerocallis, Iris, Paeonia, Rosa a Rhododendron. Realizační výstup Programu na podporu druhové diverzity neprodukčních rostlin a zachování jejich genových zdrojů Státního fondu životního prostředí č. 03231038, Botanický ústav AV ČR v. v. i.
- Štěpánková J. & Chrtěk J.** (ed) (2010). Květena České republiky. vol. 8. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1824-3. str. 678–685.
- The Species Group of the British Iris Society (TSGBIS)** (1997): A Guide to Species Irises, their identification and Cultivation. Cambridge University Press, ISBN 0-521-44074-2.
- Větvička V., Krejčová Z.** (2001): Růže. Aventinum, Praha. ISBN 80-7151-183-8.
- Wang Lianying et all.** (1998): Chinese Tree Peony. China Forestry Publishing House, Beijing.
- Žlebčík J. & Žlebčík R.** (2006): Růže v ČR, jejich popis a fotografie. – <http://ruze.wi.cz/>.
- Žlebčík J.** (1997): Růže v moderní zahradě. Grada, Praha, 116 s.
- Žlebčík J. et al.** (2013): Průvodce rozáriem Průhonické botanické zahrady na Chotobuzi. Vyd. 1. Průhonice: Botanický ústav AV ČR. 45 s. ISBN 978-80-86188-39-3.

Doplnit metodiku národního programu!!!

<https://www.ochranaprirody.cz/res/archive/107/014849.pdf?seek=1373450316>

https://invenio.nusl.cz/record/201442/files/nusl-201442_1.pdf

https://www.venkovskazelen.cz/_soubory/metodika_final.pdf

DETERMINACE HYBRIDNÍCH TOPOLOVÝCH KLONŮ PĚSTOVANÝCH V ČESKÉ REPUBLICE

http://www.vulhmuh.cz/UserFiles/File/certifikovana_metodika_topoly.pdf