

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních  
zdrojů**

**Katedra zahradnictví**



**Dlouhověkost okrasných cibulnatých a hlíznatých  
rostlin ve smíšených trvalkových výsadbách**

**Bakalářská práce**

**Julie Kovaříková**

**Zahradní a krajinářské úpravy**

**Ing. Pavel Matiska, Ph.D.**

**© 2020 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Dlouhověkost okrasných cibulnatých a hlíznatých rostlin ve smíšených trvalkových výsadbách“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 16. 7. 2020

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi svými připomínkami a cennými radami pomáhali při vypracování mé bakalářské práce, především však vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Pavlovi Matiskovi, Ph.D., za odbornou pomoc při realizaci této práce a panu Ing. Adamovi Barošovi za poskytnutí podrobných informací k tématu bakalářské práce.

Zvláštní poděkování patří mým rodičům a blízkým přátelům, kteří mě při této práci a po celou dobu studia podporovali a pomáhali mi.

# Dlouhověkost okrasných cibulnatých a hlíznatých rostlin ve smíšených trvalkových výsadbách

## Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá cibulnatými a hlíznatými rostlinami, které jsou součástí smíšených trvalkových výsadeb. Zkoumá především dlouhověkost a vývoj těchto rostlin. Výzkum se uskutečnil na pokusných záhonech v Dendrologické zahradě v Průhonících, které se nachází se stinných a polostinných lokalitách v podrostech dospělých dřevin.

V první části práce jsou obsaženy základní informace o cibulnatých a hlíznatých rostlinách, jejich množení a vhodnosti jejich použití. Součástí jsou také informace o trvalkách a výsadbě záhonů.

Cílem práce je vyhodnocení nárůstu/poklesu cibulnatých a hlíznatých rostlin v trvalkových směsích. K dosažení požadovaných výsledků bylo zapotřebí znát vstupní data, a poté následné návštěvy Dendrologické zahrady, kde probíhalo počítání jednotlivých druhů rostlin. Výsledky jsou hodnoceny procentuálním nárůstem/úbytkem rostlin na daných záhonech a v dané směsi, a je také zhodnocen vývoj cibulnatých a hlíznatých rostlin jako celku.

V další části práce jsou porovnávány stejné dvojice záhonů a jsou zde vyzdviženy některé zajímavé jevy, které byly v rámci výzkumu objeveny. Poslední část diskuze je věnována dřevinám, které se vyskytují v okolí pokusných záhonů, nebo jsou přímo jejich součástí. Tato část práce je důležitá především proto, že se jedná o zkoumání záhonů v podrosteu jehličnatých a listnatých dřevin, které mají na vývoj trvalkových směsí a cibulnatých a hlíznatých rostlin bezesporu vliv.

Práce může být nápomocná především k dalšímu vytváření nových vhodných směsí, ale také pro další výzkum dlouhověkosti cibulnatých a hlíznatých rostlin ve smíšených trvalkových výsadbách.

**Klíčová slova:** cibule, hlíza, dlouhověkost, trvalky, smíšené trvalkové výsadby

# Longevity of ornamental bulbs and corms in mixed perennial plantings

## Summary

This bachelor thesis deals with bulbiferous and tuberous plants, which are part of mixed perennial plantings. It explores mainly the longevity and development of these plants. My research took place in experimental beds in Dendrologická zahrada Průhonice (the Dendrological Garden Průhonice), which lie in shady and half-shady areas in the shelter of adult woody plants.

The first part of the thesis contains basic information about bulbiferous and tuberous plants, their reproduction and suitability of their use. It also contains information about perennials and bed gardening.

The aim of the thesis is to evaluate the increase/decline of bulbiferous and tuberous plants in perennial mixtures. To get the results wanted, it was necessary to know the input data and then to visit the Dendrological Garden repeatedly, where the counting of individual types of plants took place. The results are expressed as a percentual increase/decline of the plants in the given beds and in the given mixture. Also, the development of bulbiferous and tuberous plants as a whole is evaluated.

The following part of the thesis compares the same pairs of beds and some interesting phenomena which were discovered during the research are pointed out here. The last part of the thesis deals with woody plants which grow in the surroundings of the experimental beds or are direct parts of them. This part is important mainly because beds in the shelter of coniferous and leafy woody plants were explored, which certainly have an impact on the development of perennial mixtures and bulbiferous and tuberous plants. The thesis can help not only with creating new suitable mixtures but also with other research in the longevity of bulbiferous and tuberous plants in mixed perennial planting.

**Keywords:** bulb, tuber, longevity, perennial plants, mixed perennial planting

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Obecné informace</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Cibulnaté rostliny</b>	<b>10</b>
3.2.1	Cibule	10
3.2.2	Druhy cibule dle postavení šupin	10
3.2.2.1	Suknicovitá cibule	10
3.2.2.2	Šupinovitá cibule	11
3.2.3	Druhy cibule dle počtu šupin	11
3.2.3.1	Cibule z jedné šupiny	11
3.2.3.2	Cibule z více šupin	11
3.2.4	Druhy cibule dle vytrvalosti	11
3.2.4.1	Jednoletá cibule	11
3.2.4.2	Vytrvalá cibule	11
3.2.5	Historie cibulnatých rostlin	12
3.2.6	Rozmnožování cibulnatých rostlin	12
3.2.6.1	Dělení trsů cibulí	12
3.2.6.2	Dceřiné cibulky	12
3.2.6.3	Pacibulky	13
3.2.6.4	Šupiny cibulí	13
3.2.6.5	Generativní množení	13
<b>3.3</b>	<b>Hlíznaté rostliny</b>	<b>14</b>
3.3.1	Druhy hlíz	14
3.3.1.1	Cibulová hlíza	14
3.3.1.2	Stonková hlíza	14
3.3.1.3	Kořenová hlíza	15
3.3.2	Rozmnožování hlíznatých rostlin	15
3.3.3	Geografické rozšíření cibulnatých a hlíznatých rostlin	15
3.3.3.1	Oblast Středozemního moře	15
3.3.3.2	Oblast střední Asie	16
3.3.3.3	Severní a střední Afrika	16
3.3.3.4	Jižní Afrika	16
3.3.3.5	Severní a jižní Amerika	16
3.3.4	Nároky cibulnatých a hlíznatých rostlin	16
3.3.4.1	Voda	17
3.3.4.2	Teplota	17
3.3.4.3	Světlo	17
3.3.4.4	Půda	18
3.3.4.5	Živiny	18
<b>3.4</b>	<b>Výsadba cibulnatých a hlíznatých rostlin</b>	<b>19</b>
<b>3.5</b>	<b>Využití cibulnatých a hlíznatých rostlin</b>	<b>19</b>
3.5.1	K řezu	19
3.5.2	K sušení	19
3.5.3	Do květináčů	19
3.5.4	Trávníky	20

3.5.5	Zelené střechy .....	20
3.5.6	Pravidelné a nepravidelné záhony .....	20
3.5.7	Trvalkové záhony .....	20
<b>3.6</b>	<b>Smíšené trvalkové výsadby .....</b>	<b>21</b>
3.6.1	Trvalky .....	21
3.6.2	Umístění trvalkového záhonu .....	21
3.6.3	Použití trvalek v záhoně .....	21
3.6.4	Výsadba trvalkového záhonu .....	22
3.6.5	Následná péče o záhon .....	23
3.6.6	Stanoviště trvalkových výsadeb .....	23
3.6.6.1	Stinná stanoviště .....	23
3.6.6.2	Další stanoviště .....	24
<b>3.7</b>	<b>Smíšené trvalkové výsadby v Dendrologické zahradě v Průhonicích .....</b>	<b>24</b>
3.7.1	Doba založení .....	24
3.7.2	Výsadba .....	24
3.7.2.1	Výsadba v kořenovém prostoru vzrostlých dřevin .....	24
3.7.3	Mulčování .....	25
<b>4</b>	<b>Materiál a metody .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Klimatické a půdní podmínky .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Směsi .....</b>	<b>28</b>
4.2.1	1 Schattenzauber .....	28
4.2.2	2 Schattengefluster .....	28
4.2.3	3 Schattenglanz .....	29
4.2.4	4 Blutenschatten .....	29
4.2.5	5 Schattenperle .....	29
4.2.6	6 Blumenwinter halbschattig .....	30
4.2.7	8 Blütenwandel exotisch .....	30
4.2.8	9 Blütensaum heimisch .....	30
4.2.9	10 Blütensaum exotisch .....	31
4.2.10	11 Český venkov .....	31
4.2.11	12 Venkovská nálada .....	31
4.2.12	13 Průhonický podrost .....	32
4.2.13	14 Suchý stín DZ .....	32
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>33</b>
5.1	Počet cibulnatých a hlíznatých rostlin ve směsích .....	33
5.2	Porovnání směsí .....	38
5.3	Celkový počet jednotlivých druhů rostlin .....	43
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>44</b>
6.1	Porovnání záhonů .....	44
6.2	Vliv dřevin na dlouhověkost .....	45
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Příroda kolem nás je velmi inspirující a rozmanitá. V dnešní době uspěchaného života je pro člověka důležitý především odpočinek a prostředí, ve kterém se pohybujeme. Z tohoto důvodu většina z nás stále častěji vyhledává místa pro relaxaci a duševní klid. Takovým místem je pro každého člověka jiné místo. Pro někoho je to park, pro někoho např. jeho vlastní zahrada. Zahrady dříve sloužily především k produkci zeleniny a ovoce, dnes jsou využívány a realizovány spíše jako reprezentativní prostor, který je tvořen dřevinami, trávnicí, loukami, okrasnými záhonky a květinami.

Již v od dávných dob jsou květiny symbolem něčeho krásného, líbezného a jsou v zahradách považovány spíše za přednost. Nejprve se začaly objevovat v nádobách, aby doplnily strohé prostory paláců, dále ve vázách ve vnitřních prostorech, nebo ve formě bohatých luk kolem sídel panovníků a zámků. Zde se také brzy začaly objevovat bohaté ornamentální záhonky z všemožných barevných druhů okrasných rostlin. Záhonky představovaly bohatství a nádheru a zároveň měly reprezentativní funkci. Okrasné výsadby se postupem času staly nedílnou součástí předzahrádek i zahrad lidí, parků, náměstí, pomníků a významných ploch. Vhodnými květinami pro okrasné výsadby jsou výrazně kvetoucí druhy, které zaujmou především svojí barvou, ale také třeba vůní. Pro takové záhonky využíváme rostliny kvetoucí v létě tzv. letničky, vytrvalé rostliny, které nemusíme vysazovat a měnit každým rokem, můžeme použít také okrasné trávy nebo cibulnaté a hlíznaté rostliny. Cibuloviny jsou vhodné jak k výsadbám pouze z tohoto druhu rostlin, jako je tomu např. v Nizozemsku, tak jako doplněk např. do trvalkových záhonů. V trvalkových záhonech používáme cibulnaté a hlíznaté rostliny především kvůli jejich jarnímu aspektu, kterým výrazně prodlužují dobu efektivity záhonu. Díky podzemním zásobním orgánům tyto rostliny postupem času zatáhnou své listy a uvolní tak místo pro právě vyvíjející se vytrvalé rostliny.

Cibulnaté a hlíznaté rostliny jsou využívány v okrasném zahradnictví a architektuře především díky jejich estetice kvetení. V mnoha zdrojích je lze nalézt společně díky podobným nárokům, výsadbě a době kvetení. Jejich pestré barvy jsou lákadlem nejen pro oči lidí, ale také pro první jarní hmyz. Krása cibulovin se neprojevuje jen v trvalkových výsadbách, díky které je záhon atraktivní téměř celý rok, ale také v dech beroucích monokulturách drobných cibulovin v trávnicí, nebo v ornamentálních výsadbách. Cibulnaté rostliny jsou vysazovány také do nádob, díky kterým mohou být ozdobou oken domů nebo balkonů především v jarním období.

Tato práce se zabývá cibulnatými a hlíznatými rostlinami v trvalkových směsích, vysazených na pokusných záhonech v Dendrologické zahradě v Průhonicích, jejich dlouhověkostí a funkčností ve směsi, vzhledem k okolním podmínkám.



## **2 Cíl práce**

Cílem této práce je zhodnocení dlouhověkosti cibulnatých a hlíznatých rostlin v trvalkových výsadbách na pokusných záhonech v Dendrologické zahradě v Průhonicích. Na základě poskytnutých informací z doby založení výsadby záhonů a z nynějších výsledků bude vytvořena křivka úbytku/příbytku rostlin. Na závěr proběhne porovnání různých záhonů, nebo každé stejné dvojice záhonů mezi sebou, a bude vyhodnoceno, která cibulovina zaznamenala nárůst/pokles.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Obecné informace

Cibulnaté a hlíznaté rostliny mohou být nazývány pojmem „cibuloviny“ nebo „geofyty“. Botanicky se do těchto skupin řadí rostliny s cibulemi, hlízami, hlízovými kořeny a oddenky (De Hertogh 1992).

### 3.2 Cibulnaté rostliny

Cibulnaté rostliny jsou trvalky a svou životní formou se řadí mezi geofyty. Jsou to v širším slova smyslu vytrvalé byliny, jejichž nadzemní části na podzim odumírají a zbytek rostliny přezimuje pod zemí díky zásobním orgánům. Nápadně zdužnatělými zásobními orgány cibulnatých rostlin jsou tzv. cibule (Adams 2006). Geofytické rostliny mají vyvinuty různé mechanismy, díky kterým dokaží přizpůsobit polohu a hloubku zásobních orgánů tak, aby zajistily přežití rostliny (Hagiladi et al. 1992). S tvrzením Hagiladi et al. (1992) souhlasí také Galil (1981), který navíc dodává, že je důležité, aby tyto mechanismy a pohyby cibulí znali především zahradníci.

#### 3.2.1 Cibule

Bryan (2005) a Huml (2004) se shodují na tom, že cibule je zásobním orgánem rostliny, který je tvořen přeměněnou částí stonku. Cibule je chráněná tzv. šupinami, které jsou zdužnatělé a vznikly přeměnou z listů. Cibule se skládá ze dvou částí, a to z podpučí a vegetačního vrcholu. Z dolní části podpučí vyrůstají kořeny, z vrchní části nové zásobní šupiny. Dále se na podpučí mohou vytvářet dceřinné cibulky. Z vegetačního vrcholu raší stonek a listy (Křesadlová & Vilím 2005). Dle Humla (2004) se do cibule, jakožto zásobního orgánu, uloží tím více zásobních látek, čím větší má rostlina v daném roce listy. Více zásobních látek uložených v cibuli má za následek mohutnější vzrůst rostliny v příštím roce. Důležitým faktorem je také velikost cibule, která je rozhodující pro celkový růst rostliny, ale zvláště důležitá je pro schopnost rostliny vykvétat (Veatch-Blohm 2019).

#### 3.2.2 Druhy cibule dle postavení šupin

Dle Bryana (2005) dělíme cibule na dva druhy dle postavení šupin, a to na cibule suknicovité a na cibule šupinovité.

##### 3.2.2.1 Suknicovitá cibule

Suknicovitá cibule je taková cibule, jejíž vnitřní šupiny obalují další vnější šupiny, které tvoří tzv. suknicu. Okrajové části suknic bývají většinou suché a hnědé. Tento typ cibule mají rody *Tulipa*, *Hyacinthus* a *Narcissus* (Bryan 2005).

### 3.2.2.2 Šupinovitá cibule

Šupinovitá cibule se vyznačuje tím, že její šupiny se pouze částečně překrývají, ale netvoří suknicí. Šupiny této cibule jsou dužnatější než šupiny cibule suknicovité (Bryan 2005).

### 3.2.3 Druhy cibule dle počtu šupin

Křesadlová & Vilím (2005) dělí druhy cibule podle počtu šupin, a to na cibule s jednou šupinou a na cibule s více šupinami.

#### 3.2.3.1 Cibule z jedné šupiny

Cibule skládající se z pouze jedné zdužnatělé šupiny má např. rod *Galanthus* (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.2.3.2 Cibule z více šupin

Většina rodů cibulnatých rostlin má cibuli složenou z více šupin. Šupiny k sobě mohou být buď těsně přimknuté – u rodu *Tulipa* a *Narcissus*, nebo rozvolněné – u rodu *Lilium* (Křesadlová & Vilím 2005).

### 3.2.4 Druhy cibule dle vytrvalosti

Druhy cibulí dle vytrvalosti dělíme na jednoleté a vytrvalé (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.2.4.1 Jednoletá cibule

Křesadlová & Vilím (2005) popisují jednoletou cibuli jako takovou, kterou rostlina zcela spotřebuje na svůj růst během jednoho vegetačního období. V tomto stejném období musí vytvořit ještě další novou cibuli na příští rok. Zástupci jednoletých cibulí jsou rostliny rodu *Tulipa*.

#### 3.2.4.2 Vytrvalá cibule

Rostliny s vytrvalými cibulemi spotřebují během jednoho vegetačního období pouze vnější šupiny cibule, které jsou postupně nahrazovány novými šupinami vyrůstajícími ze středu cibule. Tento typ cibulí se typický např. pro rod *Hyacinthus* (Křesadlová & Vilím 2005).

### 3.2.5 Historie cibulnatých rostlin

Křesadlová & Vilím (2005) popisují ve své publikaci historii cibulovin už od dávných dob Antiky a Starověku. S mnohými cibulnatými rostlinami jsou spojeny i nejrůznější báje např. o Narcissu nebo o bohyni Héře, která je spojována s lilií bělostnou. Cibulnaté rostliny byly oblíbené také u Peršanů či Babyloňanů, na jejichž území měli domov prapředci rodů *Tulipa*, *Lilium*, *Hyacinthus* atd. Vlivem obchodu se cibulnaté rostliny rozšířily dále do Egypta nebo Turecka. Za zlatý věk v pěstování cibulovin je považována renesance, o což se velkou měrou zasloužil vyslanec rakouského císaře Augerius z Busbecqu. Prvním vědcem, který začal studovat cibulnaté rostliny v moderním slova smyslu byl Carolus Clusius (1526-1609) (Schenk 1971).

### 3.2.6 Rozmnožování cibulnatých rostlin

Většina cibulnatých rostlin se rozmnožuje snadno vegetativně dělením trsů, pomocí dceřiných cibulek, pacibulkami nebo šupinami cibulí (Křesadlová & Vilím 2005). Díky této formě množení jsou snadno a v čistých formách zachovány jednotlivé druhy a kultivary rostlin (Petrová 2005). Dalším druhem množení je samovolné generativní množení semeny – tento způsob množení uvádí všechny dosud zmíněné publikace.

#### 3.2.6.1 Dělení trsů cibulí

Dělením trsů neboli způsobem „z půdy do půdy“, které je vegetativním způsobem množení, se snadno množí cibulnaté rostliny, které tyto trsy tvoří např. sněženky, bledule, modřence. Trsy jsou vyjímány ze země a děleny na potřebný počet dílů nejlépe v době zatahování a žloutnutí listů (Křesadlová & Vilím 2005). S tvrzením o době provedení dělení nesouhlasí Noordhuis (1997), který tvrdí, že nejlepší doba pro dělení trsů cibulovin je doba kvetení nebo růstu. Rozdělené trsy cibulovin se ihned sází zpět do půdy na požadované místo (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.2.6.2 Dceřiné cibulky

Dceřiné cibulky neboli brut jsou malé nové cibulky, které obrůstají mateřskou cibuli. Množství a velikost cibulek závisí na druhu rostliny a na životních podmínkách (Křesadlová & Vilím 2005). V mnohých případech se stává, že mateřská rostlina přestane po pár letech úplně kvést. To je zapříčiněno silnou tvorbou dceřiných cibulek, které rostlině odebírají potřebné živiny. V takovém případě je třeba celý trs vyrýt a dceřiné cibulky oddělit (Adams 2006). Pro tvorbu kvalitních dceřiných cibulek je výhodná také nižší hustota výsadby, což se projevilo ve výzkumu o rodu *Lachenalia* (Kapczyńska 2013). Dceřinými cibulkami se množí například tulipány, které tvoří 2-5 nových cibulek ročně. U narcisů se počet cibulí většinou zdvojnásobuje (Petrová 2005). Adams (2006) i Petrová (2005) se shodují na tom, že množství vytvořených cibulek u rodu *Tulipa* a *Narcissus* není dostatečné. Navíc se u rodu *Narcissus* tvoří tzv. vícenosé cibule, které jsou tvořeny dceřinými cibulemi pevně spojenými

s cibulí mateřskou. Tyto trsy cibulí by se neměly rozdělovat (Křesadlová & Vilím 2005). Naopak velmi vydatně tvoří brut rody *Hyacinthoides* a *Galanthus* (Adams 2006). Jelikož jsou výnosy cibulí u některých druhů velmi malé, přišlo se na způsoby, kterými tvorbu dceřiných cibulek urychlit. Mateřské cibule se nařezávají nebo úplně rozříznou. Např. rod *Hyacinthus* nevytváří dceřiné cibule téměř vůbec. Proto u tohoto rodu používáme dva druhy nařezávání:

- řez do hvězdice – cibule se nařízne až do poloviny tak, aby se zničil vegetační vrchol, vzniká menší počet větších cibulí
- vyhloubení kořenové báze – speciálním nožem se odstraní celá kořenová báze, báze šupin i hlavní pupen, vzniká větší počet menších cibulí.

Rod *Narcissus* dělíme obdobným způsobem, avšak zde se cibule úplně rozřeže tak, aby dvě a více částí suknice zůstalo spojeno s kouskem podpučí. Při dělení se odřeže rohovitá vrstva podpučí se zbytky starých kořenů, zaschlá vrchní suknice a zúžený vegetační vrchol. Nové cibulky se tvoří příslušných podmínkách na segmentech mezi suknicemi (Petrová 2005).

#### 3.2.6.3 Pacibulky

Pacibulky se dělí na pacibulky úžlabní a stonkové. Úžlabní pacibulky se tvoří v úžlabí, v paždí listů rostliny. Stonkové pacibulky vyrůstají nad vlastní cibulí 1-2 cm pod povrchem půdy. Oba typy pacibulek se objevují především u některých druhů rodu *Lilium* (Adams 2006). Pacibulky se sklízí v době, kdy již samy opadávají a další květuschopné rostliny z nich lze vypěstovat za 2-3 roky po sklizení (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.2.6.4 Šupiny cibulí

Jedná se o další vegetativní způsob množení cibulnatých rostlin, kde je možné odloupat několik krajních šupin cibule a zasadit do vhodného substrátu. Na bázi šupiny se poté tvoří dceřiné cibulky (Křesadlová & Vilím 2005). Odlupování dužnatých šupin provádíme na podzim (Adams 2006). Křesadlová a Vilím (2005) i Adams (2006) ve svých publikacích uvádí jako jediný druh vhodný k tomuto množení, a to rod *Lilium*.

#### 3.2.6.5 Generativní množení

Oproti vegetativnímu množení je množení semenem náročné a pracné a nově vzrostlé rostliny se svými vlastnosti mohou lišit od rostlin mateřských (Křesadlová & Vilím 2005). U zahradních druhů se využívá generativní množení pouze při šlechtění nových odrůd (Petrová 2005). Zástupci drobných cibulovin např. ladoňka, ladonička, modřelec, sněženka a bledule se na vhodném stanovišti dokáží snadno množit samovýsevem (Křesadlová & Vilím 2005). Také drobnokvěté šafrány se snadno množí samovýsevem

(Noordhuis 1997). Vzácně se takto rozmnožuje řebčík kostkovaný (Petrová 2005). Tvrzení o snadném samovýsevu odporuje Leeuwen & Weijden (1997), kteří uvádí, že rostliny *Chionodoxa luciliae* 'Pink Giant', *Galanthus nivalis*, *Muscari azurea* a *Scilla mischtschenkoana* produkují malé až žádné semeno. Semena některých druhů cibulnatých rostlin se dají sklízet a dále vysévat buď přímo na záhon, nebo do nádob (Křesadlová & Vilím 2005). Vysévání větších cibulovin se nevyplatí, jelikož semenáčky poprvé kvetou za 3-6 let (Adams 2006). Huml (2004) a Křesadlová & Vilím (2005) se shodují na tom, že ze semen drobnokvětých cibulovin vyrostou květuschné rostliny za 2-3 roky.

### 3.3 Hlíznaté rostliny

U některých druhů rostlin se v podzemní části objevuje tzv. hlíza, což je zdužnatělý stonek nebo kořen s rezervními zásobami živin (Noordhuis 1997). Hlíza má obvykle válcovitý nebo protáhlý tvar, je křehce dužnatá, chráněná z vnější strany drobnými šupinovitými listy. Na povrchu hlízy se nacházejí prohlubně neboli očka, ve kterých se nachází pupeny, jež jsou základem budoucích stonků (Bryan 2005). Rozdíly mezi hlízou a cibulí zmiňuje Huml (2004), který popisuje, že hlíza se od cibule liší především na jejím řezu. Hlíza je na řezu celistvá, naopak u cibule vidíme jednotlivé šupiny, které jsou od sebe, ve většině případů, bez problému oddělitelné. Životnost hlízy je většinou jeden rok, kdy se po odkvětu a uschnutí nadzemní části rostliny vytvoří nová hlíza na vrcholu staré (Ellis 2001).

#### 3.3.1 Druhy hlíz

Hlízy se celově dělí na 3 druhy. Všechny tyto druhy ve své publikaci popisuje (Adams 2006).

##### 3.3.1.1 Cibulová hlíza

Cibulovou hlízu popisuje Adams (2006) jako jakýsi „přechod“ mezi cibulí a hlízou. Šupiny, které jinak tvoří klasickou cibuli, jsou zde již nezřetelné a vzájemně srostlé v tvrdé „jádro“, které je pokryto jakousi slupkou papírovité struktury. Tyto hlízy se množí vegetativně drobnými dceřinými hlízkami – brutem. Cibulové hlízy mají např. rody *Crocus*, *Gladiolus* nebo *Freesia*.

##### 3.3.1.2 Stonková hlíza

Stonkovou hlízu tvoří ztlustlý přeměněný stonek (Bryan 2005). Na řezu stonkové hlízy nenajdeme žádné členění, tudíž působí celistvě jako homogenní hmota se silnou pokožkou na povrchu. Tvar stonkové hlízy je většinou kulovitý nebo zploštělý a na jejím povrchu se mohou tvořit kořeny (Adams 2006). Ve spodní části této hlízy se vytváří dceřiné hlízkové, které nahrazují starou hlízu, která poté zaniká (Bryan 2005). Adams (2006) jmenuje

jako zástupce stonkových hlíz rody *Cyclamen* a *Anemone*. Bryan (2005) uvádí rody *Crocus* a *Gladiolus*, které Adams (2006) zmiňuje už dříve ve skupině ciulových hlíz.

### 3.3.1.3 Kořenová hlíza

Ztlustlé a zdužnatělé hlavní kořeny rostliny nazýváme kořenovou hlízou. Kořenová hlíza má většinou hvězdicovitý nebo prstovitý (dlanitý) tvar a naznačený nebo i velmi výrazný kořenový krček. Do skupiny rostlin s kořenovými hlízami se řadí rody *Dahlia*, *Eremurus* nebo *Ranunculus* (Adams 2006). Bryan (2005) zmiňuje rod *Dahlia* pouze ve skupině hlízy, společně s rodem *Begonia*. Pojem kořenová hlíza se v jeho publikaci vůbec nevyskytuje.

### 3.3.2 Rozmnožování hlíznatých rostlin

Nejlepším způsobem množení hlíznatých rostlin je množení dělením. Dělení se provádí rozříznutím nebo odříznutím hlízy tak, aby měl každý segment minimálně jeden růstový pupen. Kvůli nežádoucí infekci se řezná plocha ošetřuje aktivním uhlím. Doba dělení se odvíjí od druhu rostliny – jirinky se dělí na jaře před výsadbou, rostliny rodů *Anemone* a *Eranthis* se dělí před zatažením. Oddělky hlíznatých rostlin se ihned sází, aby se zabránilo jejich vyschnutí (Adams 2006). Hlíznaté rostliny můžeme množit i generativně – semenem, ale toto rozmnožování není příliš běžné. Samovýsevem se množí např. talovíny, ale dost nepravidelně. Vysévat se může také dymnivka dutá, jejíž semena vyséváme hned po sklizni, stejně jako všechna sklizená semena hlíznatých rostlin. Zejména semena bramboříků vysychají velmi rychle (Noordhuis 1997).

### 3.3.3 Geografické rozšíření cibulnatých a hlíznatých rostlin

Převážná část cibulnatých rostlin původně pochází ze subtropických oblastí, odkud se dále rozšiřovaly do oblastí mírného pásma. Vegetační cyklus cibulnatých rostlin je přizpůsoben pravidelnému střídání ročních období tepla a sucha s obdobím vlhka a chladu, proto je mírný klimatický pás ideálním stanovištěm. Oblastí, kde jsou cibuloviny nedílnou součástí místní flóry, je na planetě hned několik (Huml 2004).

#### 3.3.3.1 Oblast Středozemního moře

V oblasti Středozemního moře najdeme převážně alkalickou, málo humózní půdu a voda je zde velmi vzácná. Objevuje se zde mnoho pahorkatin a náhorních planin, jejichž struktura vyhovuje především česnekům, ocúnům, sněženkám, řebčíkům a narcisům (Huml 2004). Na Kypru se pak nachází ohrožené *Chionodoxa lochiaie* a *Scilla morrisii*. *Chionodoxa lochiaie* se vyskytuje především v borovicových lesích s občasným podrostem *Quercus*

*alnifolia*, nebo na pobřeží v podrostu *Platanus orientalis*. *Scilla morrisii* dává přednost podrostům *Quercus infectoria*, *Q. coccifera* a *Pistacia terebinthus* (Andreou et al. 2015).

#### 3.3.3.2 Oblast střední Asie

Oblasti střední Asie panují vysoká pohoří až kolem 3000 m, která postupně klesají do níže položených stepí, nebo polopouští (Huml 2004). Zimy v této oblasti jsou velmi studené, proto jsou rostliny zde rostoucí vysoce mrazuvzdorné a svahy velmi strmé, tudíž se zde objevuje i velké množství zakrslých druhů cibulnatých rostlin (Adams 2006). V oblasti střední Asie najdeme mnoho druhů cibulovin ze středomořské oblasti, ale i další druhy česneků, ocúnů, řebčíků, modřenek, tulipánů, modřenců, ladoniček atd.

#### 3.3.3.3 Severní a střední Afrika

Cibulnaté rostliny najdeme téměř na celém kontinentu Afriky, v našich klimatických podmínkách je ale musíme pěstovat ve skleníku, protože jsou málo mrazuvzdorné. Na celém území se přirozeně nachází křínky nebo snědky (Huml 2004). V oblasti severní Afriky rostou také talovníky, ladoňky, árony a narcisy (Petrová 2005).

#### 3.3.3.4 Jižní Afrika

V jihoafrické oblasti převládá ráz pouští a polopouští. Rody cibulnatých rostlin, které se zde objevují, většinou u nás nejsou mrazuvzdorné, a tak musí být na zimu kryty před mrazem. Mezi cibuloviny vyskytující se v jižní části Afriky patří: amarylisy, lachenálie, snědky, ladoňky, chcocholatice, křínky, krvokvěty atd. (Huml 2004). Nebo také rody *Eucomis*, *Ixia* a *Crocsmia* (Petrová 2005). Původním cibulovinám z této části Afriky nebyla doposud věnována velká pozornost. Stojí ale za zmínku hlavně díky řadě biochemikálií, jež produkují (Louw et al. 2002). Jednou z rostlin využívanou pro své léčebné účinky je *Crinum macowanii* (Maroyi 2016).

#### 3.3.3.5 Severní a jižní Amerika

V jihozápadní a západní části severní Ameriky se volně vyskytují česneky, ladoníky, pěknosemence, křínky, kandíky, řebčíky, lilie a zefyranty, jejichž pěstování u nás vyžaduje určitou zkušenost. V jižní Americe pak rostou především hvězdníky nebo eucharisy, které nejsou přizpůsobeny našim zimám, a tak se pěstují ve sklenících popřípadě domácnostech (Huml 2004).

### 3.3.4 Nároky cibulnatých a hlíznatých rostlin

Vlhkost, teplota, světlo, nebo např. i kouř jsou faktory, které v nemalé míře mohou ovlivňovat růst a vývoj rostlin (Ndhlala et al. 2012). Tyto faktory se nazývají abiotické. Abiotické faktory mohou být pro rostlinu i stresující např. chlad nebo sucho. Při biotickém



stresu – způsobeném patogeny nebo býložravci, rostliny obecně reagují snížením růstu (Monte 2020).

#### 3.3.4.1 Voda

Vlaha je pro cibulnaté a hlíznaté rosliny důležitá především v jarním období, kdy je většina rostlin ve své vegetační fázi. Vody je třeba také na podzim, kdy je žádoucí, aby cibule na zimu dobře zakořenily. Pokud je podzim po výsadbě suchý, je nutné rostliny zalévat (Huml 2004). Povýsadbová zálivka může být jednorázová, ale musí být dostatečná (Petrová 2005). Sucho cibuloviny vyžadují v létě a zimě (Huml 2004). Chladné léto je většinou příčinou napadení rostlin houbovými a jinými chorobami. Proto se doporučuje některé cibuloviny v létě sklídit a uložit v suchu např. *Eucomis*, která je na vlhko velmi citlivá, a daří se jí v suchu i tam, kde už jiné cibuloviny zanikají (Petrová 2005). Záhony na výsluní preferují také jiřinky nebo zahradní lilie, tulipány, narcisy a hyacinty. Velmi vlhké půdní podmínky snese jen málo cibulnatých rostlin, ale např. bleudulím se v takovémto prostředí daří (Adams 2006).

#### 3.3.4.2 Teplota

Teplota je jedním z nejdůležitějších faktorů při pěstování cibulnatých rostlin. Rozhodující jsou především teploty zimní (Huml 2004). Mrazuvzdorné druhy cibulovin vyžadují jiný průběh ročních teplot než nemrazuvzdorné cibuloviny (Křesadlová & Vilím 2005). Podle mrazuvzdornosti můžeme dle Humla (2004) rozdělit cibuloviny na 4 skupiny:

1. plně mrazuvzdorné – odolávají zimě a mrazu bez větších následků
2. cibuloviny pocházející z teplejších oblastí nebo hor – vyžadují sněhovou pokrývku po celou zimu, pokud sníh v zimě není, nahrazuje se vrstvou chvojí nebo listí
3. cibuloviny vyžadující teploty nad bodem mrazu – pěstování ve sklenících, chodbách nebo zimních zahradách
4. cibuloviny rostoucí při vyšších teplotách – pěstování v teplých sklenících nebo vytápěných místnostech.

Při vysokých teplotách na jaře cibulnaté rostliny pouze krátce kvetou a brzy zatahují. Pokud chceme u velkých často pěstovaných cibulovin např. u tulipánů, narcisů nebo hyacintů vypěstovat velké cibule, jsou potřebné dlouhotrvající teploty nepřevyšující 20 °C (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.3.4.3 Světlo

Ne všechny cibuloviny vyžadují plné slunce nebo naopak stín. Na plném slunci se nejlépe daří cibulnatým rostlinám pocházejícím ze stepních oblastí např. tulipán a nemrazuvzdorným rostlinám např. nerine, hvězdník, zornice, litoška. Naopak v polostínu se

nejlépe daří cibulovinám kvetoucím na jaře a to sněženkám, bledulím a křivatcím, které pochází z listnatých lesů mírného pásma (Křesadlová & Vilím 2005). Další druhy vhodné do polostínu popisuje Petrová (2005), která uvádí mimo již zmíněné druhy také *Allium ursinum*, *Crocus iridiflorus*, rod *Erithronium* a rod *Arum*, kterému vyhovuje i stinné stanoviště. Další druhy zmiňuje také Huml (2004), který uvádí, že částečné zastínění snášejí ladoňky, ladoničky, pškinie, některé modřence a lilie zlatohlávek. Časně z jara je totiž v budoucím polostínu dostatek světla a slunce díky podzimnímu opadu listnatých stromů. Cibuloviny rostoucí na tomto stanovišti využijí světlo pronikající mezi větvemi stromů k rozkvětu, poté zatahují a uvolňují místo rašícím trvalkám, travinám a kapradinám (Adams 2006).

#### 3.3.4.4 Půda

Huml (2004) a Petrová (2005) jsou stejného názoru a tvrdí, že většina druhů cibulnatých rostlin vyžaduje písčitou propustnou zeminu, která během letních měsíců nedrží vodu. Pokud jsou vysazovány rostliny z velmi suchých oblastí, doporučuje se celé místo vysadby podsypat vrstvou písku (Huml 2004). Především u šafránů má lehká půda vliv na tvorbu nových hlíz a dostatečný počet květů (Shajari et al. 2020). Při sadbě trvalejších výsadeb se využívají půdy středně těžké až lehčí, hlinité nebo hlinitopísčité (Petrová 2005). Většina cibulovin upřednostňuje neutrální reakce půdy (Křesadlová & Vilím 2005).

#### 3.3.4.5 Živiny

Stejně tak, jako všechny ostatní rostliny si cibuloviny vyrábí všechny potřebné látky pro život samy. Základními prvky nezbytnými pro život rostliny jsou kyslík, uhlík, vodík, dusík, fosfor, draslík, vápník, aj., které řadíme mezi makroprvky. Neméně důležité jsou pro rostliny také mikroprvky Mg, Fe, Zn, Mo a další. Přebytky zásobní látky ukládají cibuloviny do podzemních cibulí (Křesadlová & Vilím 2005). To potvrzuje i Ruiters (1995) ve svém výzkumu s rostlinou *Haemanthus pubescens*. Nedostatek živin se projevuje na rostlině dalším rokem (Křesadlová & Vilím 2005). Větší cibuloviny typu tulipán nebo narcis potřebují více živin než menší drobné cibuloviny, které si vystačí i s chudými půdami. Převážná většina cibulovin vyžaduje neutrální až mírně zásaditou půdu s dostatkem vápníku. Vápník naopak nesnáší křivatce nebo *Cardiocrinum* (Petrová 2005). Cibuloviny můžeme také přihnojovat např. rozloženým kompostem, který prospívá tulipánům, narcisům, liliím a řebčíku královskému (Huml 2004). Vzhledem k vyčerpávání živin v půdě a přenosu chorob se nedoporučuje sázet opakovaně cibuloviny na stejné místo dříve než za 4 roky. Toto pravidlo platí především u rodu *Tulipa* a *Hyacinthus*. Na stejném stanovišti se naopak můžou ponechat řebčíky, snědky, sněženky, bledule, ocúny, sasanky, árony, taloviny, ladoňky a modřence (Petrová 2005).

### 3.4 Výsadba cibulnatých a hlíznatých rostlin

Úspěšnost výsadby závisí především na klavitě zakoupených nebo vypěstovaných cibulí či hlíz (Petrová 2005). Většinu cibulovin je vhodné sázet v září až říjnu (Huml 2004). Faktorem určujícím dobu výsadby je především teplota vzduchu, která by měla být cca 15 °C. Půda ale zůstává teplejší déle než okolní vzduch, proto mohou být teploty vzduchu i nižší (Hanson 2002). Výjimkou jsou narcisy, které jsou vysazovány již v srpnu (Huml 2004). Petrová (2005) s tímto tvrzením nesouhlasí a uvádí čas výsadby narcisů až na první polovinu října. V srpnu se vysazují také ocúny, na podzim kvetoucí šafrány, bledule, sněženky, kandíky a řebčíky (Petrová 2005). Důležitou roli hraje i správné umístění vrcholu a báze hlízy nebo cibuloviny. U cibulnatých rostlin směřuje báze cibule dolů a vrchol vzhůru. Při sadbě stonkových hlíz bramboříků je pravidlo opačné - kořínky vyrůstající z báze směřují nahoru (Adams 2006). Hloubku vysazování popisuje Petrová (2005) podle dvou pravidel - dle prvního pravidla se cibule vysazují do hloubky asi 2,5 x větší, než je samotná cibule, dle pravidla druhého se rostliny vysazují v půdách těžších mělčeji než v půdách lehkých. Noordhuis (1997) přirovnává vzdálenost výsadby cibulovin k dezertnímu talířku, kdy tvrdí, že plocha tohoto talířku pojme cca 10 malých cibulek. Dle Petrové (2005) se cibule vysazují do vzdálenosti asi 3 x velikosti cibule.

### 3.5 Využití cibulnatých a hlíznatých rostlin

#### 3.5.1 K řezu

K nejvíce žádaným rostlinám této skupiny patří narcisy a tulipány, a to především díky málo olistěným stonkům a trvanlivosti květů. K řezu se používají také sněženky, bledule, snědky nebo modřence (Petrová 2005). Dalšími zástupci jsou mečíky, jiřiny, lilie nebo okrasné česneky (Bryan 2005).

#### 3.5.2 K sušení

Z cibulnatých rostlin se k sušení hodí především rostliny rodu *Allium* např. *Allium christophii* nebo *Allium schubertii* (Petrová 2005).

#### 3.5.3 Do květináčů

K osvěžení jarní výzdoby oken se používají nízké tulipány, narcisy, šafrány a modřence, které sázíme společně s petrklíči a maceškami a dalšími jarními květinami do truhlíků. (Petrová 2005). Pokud se jarní cibuloviny narychlují, sází se do vhodných nádob se zeminou již v září. Jestliže se takto připravená nádoba umístí do teplé místnosti, rostliny kvetou časněji. Nejčastěji využívanými rostlinami jsou narcisy, hyacinty, tulipány nebo šafrány (Adams 2006).

### 3.5.4 Trávníky

K vysazení do trávníku jsou mimořádně vhodné především drobné cibuloviny, jako jsou bledule, sněženky, ladoňky, modřence, kandíky, aj. Do krátce střížených trávníků se hodí krokusy (Bryan 2005). Tyto rostliny vytváří přirozené porosty, které mnohdy nahrazují samotný trávník (Petrová 2005). Pro zplanění do trávníku se mnohdy míchá více druhů dohromady např. šafrány s ranými narcisy nebo taloviny s ladoňkami (Adams 2006).

### 3.5.5 Zelené střechy

Drobnokvěté cibuloviny mají velký potenciál k využití i na zelených střechách. Tyto rostliny často pochází z vyprahlých oblastí, a tak v klidném stavu přežijí i suché horké léto. Podmínkou je ale výška substrátu cca 10 cm, kvůli lepšímu zadržování vlhkosti a menšímu kolísání teplot v půdě. Vzhledem k době květu je doporučeno kombinovat jarní cibuloviny s dalšími druhy rostlin (Nagase & Dunnett 2015).

### 3.5.6 Pravidelné a nepravidelné záhony

V těchto výsadbách se uplatňují především druhy s výrazným barevným efektem. Vhodnými cibulovinami jsou tulipány nebo narcisy (Petrová 2005).

### 3.5.7 Trvalkové záhony

V sortimentu výběru rostlin do trvalkových záhonů se objevují zejména rostliny kvetoucí na jaře, ale dají se zde najít i rostliny kvetoucí na podzim. Rostliny kvetoucí na podzim ovšem nejsou příliš vhodné do směsí trvalek kvůli svému nízkému vzrůstu, díky kterému se, v již vzrostlém záhoně, ztrácí (Baroš et al. 2017).

Bryan (2005) ve své publikaci uvádí, že cibule jsou vysazovány v nepravidelném sponu a obrys obrazce by měl být volný, nikoli v žádném pravidelném tvaru. Do trvalkových záhonů je vždy vhodné vysazovat cibuloviny v jednodruhových skupinách kvůli vyniknutí charakteru a barevnosti (Křesadlová & Vilím 2005).

Cibuloviny prodlužují dobu kvetení záhonu, což je výhodou. Trvalky rozkvétají většinou až po odkvětu cibulovin. U některých rodů je nutné brát ohled na hustotu kořenů okolních rostlin, kterou velmi špatně snášejí např. *Fritillaria* (Huml 2004). Cibulnaté rostliny v těchto záhonech tvoří zajímavé kontrasty s kvetoucími i listem ozdobnými trvalkami. Např. rod *Allium* vysazený mezi trvalkami okrasným listem dodá záhonu potřebný kontrast, barevnost a zajímavost (Křesadlová & Vilím 2005). Kolem listnatých stromů a keřů se rostliny vysazují do větších či menších nepravidelných skupin. K tomuto účelu jsou vhodné zejména *Scilla*, *Erythronium*, *Galanthus*, *Leucojum* a *Puschkinia*. Velmi pěknou kombinaci tvoří jehličnany a snědky, díky svému specifickému zabarvení, kterým na sebe bezprostředně navazují (Huml 2004). Mezi výjimky lesních cibulovin s nepřevyšujícím květem

patří zejména *Muscari*, které je efektivní především ve velkém množství, do kterého samo celkem brzy doroste, protože má velmi dobrou vitalitu a schopnost rozrůstání (Bryan 2005).

V trvalkových záhonech je praktické vysazovat druhy, které není nutné každý rok vyndávat ze země (Křesadlová & Vilím 2005). U některých cibulovin jako *Tulipa*, *Hyacinthus* a *Iris* se ale doporučuje vyjímání cibulí ze země každý rok. Jestliže ponecháme rostliny na stejném místě další rok, je nutné počítat s tím, že nově vytvořené drobné cibule nevykvetou. Nové rostliny z těchto cibulí v dalším roce zahušťují trs a odčerpávají živiny květuschopným cibulím, což se projevuje v další sezoně sníženou květuschopností. Druhy kvetoucí v přírodě nebo na trvalkových záhonech můžeme na stejném místě ponechat i několik let. Cibule jsou vyjímány ze země až tehdy, když je trs velmi hustý a přestává kvést (Huml 2004).

Mezi další druhy cibulovin vhodných do trvalkových výsadeb patří např. *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *Eranthis hyemalis*, *Hyacinthoides hispanica* (Baroš et al. 2017).

## 3.6 Smíšené trvalkové výsadby

### 3.6.1 Trvalky

Trvalky jsou víceleté rostliny, které kvetou a tvoří semena více let po sobě. (Mölzer 1981). Díky této schopnosti začal člověk těmto vytrvalým rostlinám říkat trvalky nebo také pereny (z lat. perennis). Slovo perennis vzniklo spojením slov per annus, což znamená celoroční, trvalý, stálý, ustavičný (Větvíčka 2004). Období zimy tyto rostliny přečkávají většinou jen jako podzemní orgány (kořeny, oddenky, hlízy a cibule). Hlíznaté a cibulnaté rostliny se však řadí do samostatné skupiny rostlin. Trvalky zahrnují velké množství druhů rostlin, proto jsou jako skupina zahradních rostlin nejrozšířenější (Mölzer 1981).

### 3.6.2 Umístění trvalkového záhonu

Trvalkové záhony by měly být v zahradě umístěny tak, aby vždy na něco navazovaly. Krása trvalkového záhonu nejlépe vynikne např. před jehličnany, živými ploty, zdmi, pergolami nebo budovami (Mölzer 1981). Zejména v poslední době se hovoří stále více o výhodách zavedení městských luk. Trvalkový záhon typu louky je prospěšný jak z hlediska rozvíjení biodiverzity, tak pro blaho člověka a jeho estetický požitek (Hoyle et al. 2018).

### 3.6.3 Použití trvalek v záhonech

Při volbě sortimentu je důležité vždy dbát na prostředí, v jakém se záhon nachází, a výběr rostlin tomuto prostředí přizpůsobit (Mölzer 1981). Dále je žádoucí soustředit se také na dobu a délku kvetení, na schopnost opakovaně kvést tzv. remontovat, na barevnou sladěnost a také na celkový vzhled rostlin. Trvalky můžeme vysazovat buď do volných skupin, soliterně, pravidelně, ale také nepravidelně. Trvalkové výsadby jsou velmi působivé také v kombinaci před jehličnatými a listnatými dřevinami (Böhm 1991). Co se týče prostředí, např. u rekreačních chat v přírodě jsou využívány zejména zplaňující trvalky jako

orlíček, třapatky, lupiny, zvonky nebo kopretiny. Záhon stepního charakteru může být tvořen ze suchomilných travin – kostřav, ovsa, eulálie, doplněn o šalvěj, levanduli, třezalky a máky. Nízké trvalky jsou hojně využívány především do skalek. Na pohledové záhony blízko chodníků, laviček a cest je vhodné volit jemnější druhy, naopak na vzdálenějších záhonech najdou své uplatnění robustnější a barevně výraznější rostliny (Mölzer 1981). Vaněk et al. nezapomíná zmiňovat trvalkové záhony také jako zdroj pylu a nektaru pro včely. Jako významné druhy uvádí např.: rod *Nepeta*, *Salvia*, *Thymus*, z cibulovin pak *Galanthus nivalis*, *Corydalis lutea* nebo *Crocus*. Pro čmeláky jsou vhodné trvalky s růžovými nebo fialovými květy rodů Fabaceae, Lamiaceae, Boraginaceae a další (Sikora et al. 2020). Zvláště prospěšnými květinami jsou v tomto ohledu rostliny rodu *Geranium*, které díky velkému množství nektaru a pylu navštěvují včely medonosné a je tak podpořeno městské včelařství (Masierowska et al. 2018).

#### 3.6.4 Výsadba trvalkového záhonu

Základem úspěšného založení trvalkového záhonu je dobře připravená tzn. prokypřená, pečlivě odplevelená a vyhojená půda. Zvláštní pozornost je věnována také okraji záhonu, na který většinou navazuje trávník. V tomto případě lze do půdy zabudovat pozinkovaný plech, jehož výška činí cca 20 cm a okraj nevyčnívá nad povrch půdy. Takto zabráníme prorůstání jak trvalek, tak plevelů (Mölzer 1981). Pokud dochází k vysazování skupiny trvalek v blízkosti dřevin, je nezbytné výsadby oddělit v zemi do hloubky až 50 cm. Bez této úpravy dochází k odčerpávání vláhy, živin a rostliny nedosahují přílišného vzrůstu a vybarvení (Böhm 1991). Böhm (1991) i Mölzer (1981) se shodují, že samotná výsadba trvalek probíhá buď na podzim nebo na jaře. Sestavení trvalkového záhonu není snadné. Druhy rostlin k sobě musí ladit nejen esteticky, ale musí mít také obdobné nároky na stanoviště. Trvalkový záhon by měl být vždy nepravidelný, avšak i sestavení takového nepravidelného záhonu svá pravidla má. Nejprve jsou vysazeny kosterní rostliny – výrazné vzrůstem, květem, barvou, poté rostliny doplňující, vyvažující a zpestřující záhon a jako poslední rostliny doplňující. Po dokončení výsadby je vhodné půdu mezi rostlinami opatřit materiálem, který zabraňuje vysychání půdy, nejlépe rašelinou, která brání klíčení plevelů a tvorbě půdního škraloupu (Mölzer 1981). V Číně se jako mulč využívá zejména štěrk nebo sláma. Tyto materiály výrazně mění půdní prostředí i hydrologické procesy. Snižuje se odpařování a odtok vody, mění se rozložení teploty a vlhkosti, čímž se tvoří vhodnější prostředí pro růst rostlin (Wencong Lv 2020). V Indii lze jako mulč využít také sušené listy kokosů, které rovněž potlačují růst plevelů (Thankamani et al. 2016). Trvalkové výsadby lze také kombinovat s hlíznatými a cibulnatými rostlinami (Mölzer 1981). U těchto rostlin je ale problém s vysokou konkurencí trvalek a dochází tak k vysoké úmrtnosti vysazených hlíz (Hitchmough 2000).

### 3.6.5 Následná péče o záhon

V prvních letech po výsadbě je třeba věnovat trvalkovému záhonu více péče, v pozdějších letech už práce ubývá. Zejména v prvním roce je třeba dbát na pravidelnou zálivku, nakypřenou půdu a odplevelení. Květy, květenství nebo celé stonky se po odkvětu odřezávají, aby nedocházelo k narušení estetiky záhonu a vyčerpávání rostlin (Mölzer 1981). U vegetativně se rozmnožujících rostlin je důležité, aby bylo květenství odstraněno včas, a byl tak podpořen růst a vývoj nových cibulí či hlíz (Kobza 2009). Listy trvalek odřezáváme buď na podzim nebo na jaře. Choulostivější nižší trvalky je vhodné přikrýt na zimu chvojím (Mölzer 1981).

### 3.6.6 Stanoviště trvalkových výsadeb

#### 3.6.6.1 Stinná stanoviště

Prostor pod stromy a keři tzv. oblast zeleného stínu vyjadřuje pojem podrost. Dřeviny ale nejsou jediným faktorem, který může stín způsobovat. Zahradní design a krajinářská architektura často pracuje také se stínem budov a konstrukcí tzv. černý stín (Malý et al. 2014). Stíny budov mají velký vliv na fotosynteticky aktivní záření (PAR), které snižují toto záření téměř o 50 % oproti plně exponovaným stanovištím (Tan 2014). Pojmy zelený a černý stín uvádí také (Baroš et al. 2017). Podle Baroše et al. (2017) rozlišujeme zelený stín dle intenzity zastínění na:

- lehký stín, polostín – do podrostu dopadá 30 – 50 % osvětlení
- střední stín – do podrostu dopadá 20 – 30 % osvětlení
- plný (hluboký stín) – do podrostu dopadá maximálně 20 % osvětlení.

Kvalita stínu je ovlivněna především taxonem, věkem a zdravotním stavem dřeviny. Důležitým faktorem, ovlivňujícím rostliny v podrostu je také architektura kořenového systému, kterou je důležité znát. Typ kořenového systému se může lišit v závislosti na konkrétním stanovišti a půdních podmínkách, většina kořenového systému dospělých stromů je ale poměrně plochá a rozprostírá se daleko za okapovou linii dřeviny (Baroš et al. 2017). Rostliny rostoucí v lesních porostech tzv. rostliny tolerantní ke stínu nemohou přerůst okolní stromy (Gommers et al. 2013), a tak mají přizpůsobenou fotosyntézu tak, aby fungovala optimálně i za zhoršených světelných podmínek. Díky tomuto přizpůsobení jsou tyto rostliny schopné dlouhodobého přežití v prostředí stínu (Ruberti et al. 2012). Pokud by se do prostředí stínu dostaly rostliny světlomilné, docházelo by k ovlivnění anatomických, morfologických i fyziologických rysů rostliny (Hussain 2019).

### 3.6.6.2 Další stanoviště

Dalšími stanovišti trvalek jsou např. slunná stanoviště, štěrkové záhony, skalky, květnaté louky, vodní a bažinná stanoviště nebo lze trvalky použít jako náhradu trávníků.

## 3.7 Smíšené trvalkové výsadby v Dendrologické zahradě v Průhonicích

Aby se správně daly využívat všechny výhody smíšených trvalkových výsadeb, musí být tyto záhony funkční po co nejdelší dobu. Plánovaná doba udržitelnosti takovýchto záhonů je 15 let. Aby záhony zůstaly správně funkční, nesmí dojít k nabourání druhové pestrosti jedním nebo více druhy. Pokusné smíšené trvalkové záhony jsou v Dendrologické zahradě v Průhonicích dvojího typu. Za prvé jsou to záhony na výsluní a za druhé záhony na polostíných a stínech stanovištích. Každý záhon je vysazen na základě složení určité směsi rostlin (Baroš et al. 2017). Součástí každé směsi jsou také jarní efeméry, které se objevují začátkem jara, aby mohly využít jasné jarní sluneční světlo, než dojde k uzavření stromového porostu a k poklesu světla. Rostliny mají necelé dva měsíce na splnění všech produktivních a reprodukčních funkcí (Recchia et al. 2017).

### 3.7.1 Doba založení

Ideální doba pro založení smíšených trvalkových výsadeb je podzim. Toto období je nejvhodnější především kvůli velkému množství cibulnatých a hlíznatých rostlin ve vysazovaných směsích. Výsadba trvalek může být provedena i na jaře, ale cibulnaté a hlíznaté rostliny se dosadí až na podzim. Na jaře lze vysazovat pouze záhony na polostíném stanovišti (Baroš et al. 2017).

### 3.7.2 Výsadba

Výsadba smíšených trvalkových výsadeb se provádí do již předem připravené odplevelené plochy. Všechny trvalky se postupně rozmísťují, a to od největších soliterních rostlin až po pokryvné trvalky. Následuje výsadba cibulnatých a hlíznatých rostlin. A nakonec se provede zálivka a zamulčování. Smíšené trvalkové záhony jsou sestavovány jako směs, která by měla fungovat a být atraktivní jako celek i bez osazovacího plánu. Rostliny jsou rozděleny na základě svých životních strategií a habitu do pěti tzv. funkčních skupin – soliterní, skupinové, pokryvné, vtroušené, cibulnaté a hlíznaté. Každá tato funkční skupina má ve směsi své procentuální zastoupení – soliterní 1 – 10 %, skupinové 35 – 60 %, pokryvné 35 – 70 %, vtroušené 0 – 10 %, cibulnaté a hlíznaté 20 – 30 ks/m<sup>2</sup> (Baroš et al. 2017).

#### 3.7.2.1 Výsadba v kořenovém prostoru vzrostlých dřevin

Pokud dochází k založení záhonu v prostoru již vzrostlého stromu, je třeba brát při zakládání ohled na kořenový systém stromu, který by měl zůstat zcela neporušený. Kořeny



stromů v tomto případě později tvoří rostlinám prostorovou i vláhovou konkurenci. V Dendrologické zahradě v Průhonicích jsou směsi testovány pod určitými druhy stromů, a to pod borovicemi, břízami, duby, jírovcem a lípami. Objevuje se zde tedy opad listí i jehličí (Baroš et al. 2017).

### **3.7.3 Mulčování**

Rostliny rostoucí trvale ve stínu stromů jsou velmi dobře adaptovány na opad listí nebo jehličí, který každým rokem vytváří přirozený mulč. Velmi dobrý vliv má tento opad především na rostliny rodů *Heuchera* a *Bergenia*. Povýsadbové mulčování organickými mulči se provádí bezprostředně po výsadbě jemně drcenou kompostovanou borkou, kompostovanou dřevní štěpkou nebo kompostem. Mulč je nanášen ve vrstvě 30-50 mm. Doplnění organického mulče se provádí dle potřeby a množství opadu (Baroš et al. 2017).

## 4 Materiál a metody

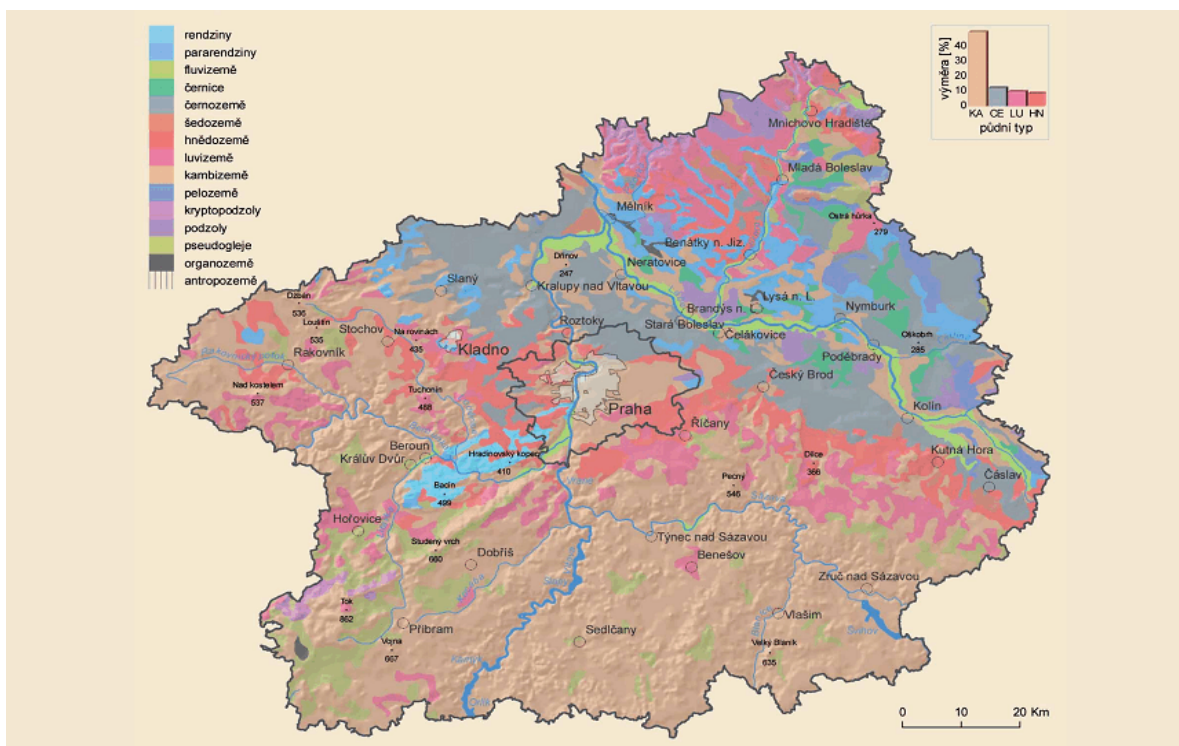
Sledování bylo realizováno z důvodu zkoumání vývoje a životnosti cibulnatých a hlíznatých rostlin při použití v daných trvalkových směsích. Celý výzkum dlouhověkosti cibulnatých a hlíznatých rostlin ve smíšených trvalkových výsadbách proběhl na vybraných zkušebních záhonech ve stinných a polostinných lokalitách v Dendrologické zahradě VÚKOZ, v.v.i v Průhonicích. Zkoumány byly jednotlivé záhony o rozloze 20 m<sup>2</sup>, kterých se v Dendrologické zahradě v Průhonicích nachází celkem 26 (13 typů směsí, každá po dvou záhonech). Každý záhon je označen cedulkou s číslicí a písmenem, a to od 1A a 1B až po 14A a 14B, s výjimkou záhonů 7A a 7B, které se v zahradě nevyskytují. Jeden z dvojice pokusných záhonů je vždy navíc opatřen větší cedulí, na které je název směsi a vypsán jednotlivé druhy rostlin, které se v dané směsi nachází. Zkušební trvalkové směsi byly navrženy panem Ing. Adamem Barošem, a byly založeny v roce 2011 a 2014.

Sledování bylo realizováno počítáním jednotlivých rodů popř. kulivarů cibulnatých a hlíznatých rostlin v jarním období roku 2019 v rozmezí cca 14 dní v době květu od 2. 3. 2019 do 10. 6. 2019. Počítány byly pouze květoschopné rostliny. Formou tabulek bude vyhodnocen procentuální nárůst/pokles rostlin v daných směsích, dále také nárůst/pokles jako celek jednotlivých rodů. U každého rodu bude také posouzeno, zda je rostlina schopna tvořit semenáčky nebo nikoliv. Všechny záhony byly fotograficky zdokumentovány jako celek + detail jednotlivých rodů popř. neobvyklých jevů (viz Příloha I - XIII).

Nomenklatura byla sjednocena dle Klíče ke květeně ČR.

### 4.1 Klimatické a půdní podmínky

Dendrologická zahrada v Průhonicích se nachází na JV straně Prahy. Celé územní zahrady leží na půdním typu hnědozem (viz Obrázek 1). Průměrný úhrn srážek v jarních měsících roku 2019 byl celkově vyšší než normál, naopak v měsících letních byl průměrný úhrn srážek nižší (viz Tabulka 1). Vlivem celkového oteplování planety byl v těchto letech nástup jara dřívější a celkové roční průměry teplot vyšší (viz Tabulka 2). Z důvodu celkových vyšších teplot a zároveň nižších srážek v těchto letech mohlo na některých méně zastíněných částech dendrologické zahrady docházet k přílišnému oteplování a vysychání půdy, což mohlo mít vliv na vývoj cibulí a hlíz.



Obrázek č. 1: Mapa půdních typů pro Středočeský kraj a Prahu (zdroj: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pudni\\_mapy/\\$FILE/OOOPK-Stredocesky\\_%20kraj%20a%20Praha-20131128.gif](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pudni_mapy/$FILE/OOOPK-Stredocesky_%20kraj%20a%20Praha-20131128.gif))

Tabulka č. 1: Měsíční úhrn srážek v roce 2019 pro území Prahy

	měsíc												rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
S	44	28	37	25	72	47	52	72	46	36	40	18	519
N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587

(S = úhrn srážek (mm), N = dlouhodobý srážkový normál 1981-2010 (mm); zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>)

Tabulka č. 2: Měsíční teploty v roce 2019 pro území Prahy

	měsíc												rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
T	-0,5	2,3	6,5	10	11,4	21,5	20	20	14,1	9,8	5,8	2,7	10,2
N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	19	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6

(T = teplota vzduchu (°C), N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1981-2010 (°C); zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>)

## 4.2 Směsi

V následující kapitole je popsáno složení jednotlivých vysazených směsí včetně zástupců cibulnatých a hlíznatých rostlin, které byly zkoumány.

### 4.2.1 1 Schattenzauber

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Aconitum carmichaelii* 'CLOUDY', *Anemone* × *hybrida* 'Andrea Atkinson', *Calamagrostis brachytricha*, *Digitalis grandiflora*, *Polystichum setiferum* 'Dahlem', *Rodgersia henricii* 'Irish Bronze', *Aster ageratoides* 'Asran', *Deschampsia caespitosa* 'Goldschleier', *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Kalimeris incisa* 'Blue Star', *Salvia glutinosa*, *Corydalis lutea*, *Symphytum azureum*, *Aster divaricatus*, *Bergenia cordifolia* 'Winterglut', *Luzula sylvatica* 'Wintergold', *Doronicum pardaliaches* 'Goldstrauss', *Epimedium* × *rubrum*, *Helleborus orientalis* 'RED LADY', *Heuchera* 'Cappucino', *Pulmonaria saccharata* 'Lewis Palmer', *Waldsteinia geoides*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Chionodoxa luciliae*, *Eranthis haemalis*, *Lilium henryi*, *Narcissus cynamineus* 'Jetfire', *Scilla siberica*, *Erythronium oregonum*
- stínící efekt: 1A – *Aesculus* sp. (součást záhonu), 1B – *Fagus sylvatica*, *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

### 4.2.2 2 Schattengefluster

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Aster macrophyllus* 'Albus', *Campanula latifolia* var. *macrantha* 'BLUE', *Chasmantium latifolium*, *Deschampsia caespitosa* 'Tautrager', *Digitalis purpurea* 'Alba', *Gilenia trifoliata*, *Helleborus foetidus*, *Heuchera villosa* var. *macrorrhiza*, *Molinia caerulea* 'Strahlenquelle', *Polygonatum multiflorum*, *Polystichum setiferum* 'Herrenhausen', *Aquilegia vulgaris* 'WHITE BARLOW', *Aster ageratoides* 'Ashvii', *Convallaria majalis* 'Grandiflora', *Epimedium* × *versicolor* 'Sulfureum', *Galium odoratum*, *Geranium versicolor*, *Hakonechloa macra*, *Luzula sylvatica*, *Pulmonaria officinalis* 'Sissinghurst White', *Tellima grandiflora*, *Tiarella cordifolia* 'Moorgrün', *Viola odorata* 'Königin Charlotte'
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Muscari botrioides* 'Album', *Ornithogalum nutans*, *Puschkinia sciloides* var. *libanotica*, *Scilla mischtschenkoana*, *Erythronium oregonum*
- stínící efekt: 2A – *Pinus sylvestris* (není součástí záhonu), *Quercus robur* (není součástí záhonu), 2B – *Fagus sylvatica*, *Acer* sp., *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.3 3 Schattenglanz

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Carex pendula*, *Helleborus argutifolius*, *Kirengeshoma palmata*, *Polystichum aculeatum*, *Carex conica* 'VARIEGATA', *Dryopteris erythosora*, *Hosta ventricosa*, *Phyllitis scolopendrium*, *Asarum europaeum*, *Bergenia* 'Bach', *Brunnera macrophylla* 'Jack Frost', *Euphorbia robbiae*, *Hosta lancifolia*, *Liriope muscari* 'Ingwersen', *Pachysandra terminalis*, *Vinca minor*, *Pseudofumaria alba*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Anemone blanda* 'White Splendour', *Arum italicum* 'Marmoratum', *Hyacinthoides hispanica* 'White Triumphator'
- stínící efekt: 3A – *Quercus robur*, *Pinus silvestris* (nejsou součástí záhonu), 3B – *Pinus sylvestris* (v bezprostřední blízkosti)

#### 4.2.4 4 Blutenschatten

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Carex pendula*, *Aster macrophyllus*, *Bergenia* 'BRESSINGHAM WHITE', *Campanula trachelium*, *Helleborus* × *hybridus* 'YELLOW LADY', *Hosta* 'Frances Williams', *Smilacina racemosa*, *Convallaria majalis*, *Vinca minor*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Anemone blanda* 'Blue Shades', *Anemone blanda* 'White Splendour', *Eranthis hyemalis*, *Scilla siberica*
- stínící efekt: 4A – *Quercus robur* (součástí záhonu), 4B – *Fagus sylvatica*, *Acer* sp., *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.5 5 Schattenperle

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Anemone* × *hybrida* 'Serenade', *Aster ageratoides* 'Asran', *Lindelofia longifolia*, *Persicaria amplexicaule* 'Speciosa', *Salvia glutinosa*, *Aster divaricatus* 'Tradescant', *Helleborus orientalis*, *Phlomis russeliana*, *Epimedium pubigerum* 'Orangekönigin', *Geranium gracile* 'Sirak', *Geranium sanguineum* 'Tiny Monster', *Luzula nivea*, *Aquilegia vulgaris*, *Digitalis lutea*, *Geranium nodosum*, *Viola odorata* 'Königin Charlotte'
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Allium aflatunense*, *Anemone blanda* 'White Splendour', *Chionodoxa luciliae*, *Crocus tommasinianus*, *Eranthis hyemalis*, *Narcissus cyclamineus* 'Jetfire', *Puschkinia scilloides* var. *libanotica*
- stínící efekt: 5A – *Quercus robur* (v bezprostřední blízkosti), 5B – *Fagus sylvatica*, *Acer* sp. *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.6 6 Blütenwinter halbschattig

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Acanthus hungaricus*, *Molinia caerulea* 'Moorhexe', *Solidago ceasia*, *Aster divaricatus*, *Helleborus foetidus*, *Lathyrus vernus* 'Albus', *Luzula nivea*, *Erica carnea* 'Myretoun Ruby', *Erica x darleyensis* 'Silberschmelze', *Fragaria vesca*, *Polypodium interjectum* 'Cornubiense', *Primula veris* subsp. *veris* 'CABRILLO YELLOW', *Viola odorata* 'Königin Charlotte'
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Galantus elwesii*, *Lilium martagon*, *Lilium martagon* 'Album', *Scilla siberica*
- stínící efekt: 6A – *Pinus sylvestris* (není součástí záhonu), 6B – *Pinus sylvestris* (součástí záhonu)

#### 4.2.7 8 Blütenwandel exotisch

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Acanthus hungaricus*, *Hemerocallis liliosphodelus*, *Molinia caerulea* 'Strahlenquelle', *Aquilegia canadensis* 'Little Lantern', *Aster divaricatus* 'Tradescant', *Campanula persicifolia* 'Grandiflora', *Geranium nodosum*, *Hosta plantaginea* 'Honey Bells', *Carex umbrosa* 'THE BEATLES', *Pseudofumaria alba* subsp. *Alba*, *Sedum hybridum* 'Immergrünchen', *Waldsteinia geoides*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Allium molly*, *Eranthis hyemalis*, *Hyacinthoides hispanica*, *Scilla siberica*
- stínící efekt: 8A – *Pinus sylvestris* (součástí záhonu) 8B – *Fagus sylvatica*, *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.8 9 Blütensaum heimisch

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Anemone nemorosa*, *Helleborus foetidus*, *Molinia arundinacea* 'WINDSPIEL', *Tanacetum corymbosum*, *Agrimonia eupatoria*, *Bupthalmum salicifolium*, *Campanula rapunculoides* 'CAMBELL BLUE', *Campanula persicifolia* 'GRANDIFLORA', *Ajuga reptans* 'Alba', *Anemone sylvestris*, *Geranium sanguineum* 'Compact', *Prunella grandiflora*, *Viola odorata* 'Königin Charlotte'
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Corydalis solida*
- stínící efekt: 9A – *Quercus robur* (součástí záhonu), 9B – *Pinus sylvestris* (není součástí záhonu)

#### 4.2.9 10 Blütensaum exotisch

- rok založení: podzim 2014
- trvalky: *Aster* × *frikartii* 'Wunder von Stäfa', *Sesleria autumnalis*, *Codonopsis clematidea*, *Potentilla recta* 'Warrenii', *Salvia nemorosa* 'Ostfriesland', *Solidago nemoralis*, *Geranium gracile* 'Sirak', *Geranium* × *cantabrigiense* 'Berggarten', *Omphalodes verna*, *Viola odorata* 'Königin Charlotte', *Viola sororia*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Crocus tommasinianus* 'Ruby Giant', *Eranthis hyemalis*, *Scilla siberica*, *Scilla siberica* 'Alba', *Fritillaria uva-vulpis*
- stínící efekt: 10A – *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* (nejsou součástí záhonu), 10B – *Pinus sylvestris* (součástí záhonu)

#### 4.2.10 11 Český venkov

- rok založení: podzim 2011
- trvalky: *Aruncus dioicus*, *Dryopteris filix-mas*, *Aster cordifolius* 'Little Carlow', *Bergenia cordifolia* 'Winterglut', *Centaurea montana*, *Dicentra spectabilis* 'Alba', *Doronicum orientale*, *Euphorbia polychroma*, *Helleborus orientalis* – směs, *Heuchera sanguinea* 'Coral Forrest', *Hosta undulata* 'Albomarginata', *Lysimachia punctata*, *Primula veris*, *Sedum telephium* 'Herbstfreunde', *Viola odorata*, *Vinca minor*, *Fragaria* 'Rujana', *Galium odoratum*, *Aquilegia vulgaris* – směs, *Digitalis purpurea*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Muscari latifolium*, *Ornithogalum nutans*, *Tulipa sylvestris*, *Galanthus elwesii*, *Scilla siberica*, *Narcissus cyclamineus* 'Jetfire', *Paeonia lactifolia*
- stínící efekt: 11A – *Quercus robur* (není součástí záhonu), 11B – *Fagus sylvatica*, *Tilia* sp. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.11 12 Venkovská nálada

- rok založení: podzim 2011
- trvalky: *Aconitum napellus* 'Schneewitchen', *Athyrium filix-femina*, *Campanula rapunculoides*, *Hosta sieboldii*, *Achillea ptarmica* 'Plena', *Hosta lancifolia*, *Lychnis chalconica*, *Campanula persicifolia*, *Saponaria officinalis* 'Plena', *Luzula pilosa* 'Grünfink', *Campanula glomerata* 'Superba', *Phlox amplifolia*, *Dicentra formosana*, *Lathyrus vurnus*, *Lamiastrum galeobdolon* 'Hermans Pride', *Convallaria majalis*, *Geranium* × *cantabrigiense* 'Biokovo', *Ajuga reptans* 'Burgunder Glow', *Aquilegia vulgaris*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Cyclamen coum*, *Corydalis solida*, *Narcissus cyclamineus* 'February Gold', *Scilla siberica*, *Fritillaria meleagris*, *Lilium martagon*, *Muscari armeniacum*
- stínící efekt: 12A – *Tilia* sp., *Fagus sylvatica* (nejsou součástí záhonu), 12B – *Fagus sylvatica*, *Tilia* ps. (nejsou součástí záhonu)

#### 4.2.12 13 Průhonický podrost

- rok založení: podzim 2011
- trvalky: *Gillenia trifoliata*, *Melittis melissophyllum* 'Royal Velvet', *Osmunda regalis*, *Polygonatum veticillatum*, *Tricyrtis formosana*, *Actea rubra*, *Adiantum pedatum*, *Aruncus aethusifolius*, *Aster ageratoides* 'Asran', *Garex plantaginea*, *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Gentiana asclepiadea*, *Hosta* 'June', *Hosta* × *tardyana* 'Halcyon', *Luzula sylvatica* 'Wintergold', *Ajuga reptans* 'Tricolor', *Cornus canadensis*, *Epimedium perrelechicum* 'Frohnleiten', *Heuchera vilosa* var. *macrorrhiza*, *Hosta clausa* var. *ensata*, *Pulmonaria saccharata* 'Mrs Moon', *Saxifraga stolonifera* var. *cuscutiformis*, *Meconopsis cambrica*, *Viola odorata* - směs
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Anemone blanda*, *Muscari azureum*, *Puschkinia scilloides*, *Arum italicum* 'Marmoratum'
- stínící efekt: 13A – *Betula pendula* (není součástí záhonu), 13B – *Pinus sylvestris* (součást záhonu)

#### 4.2.13 14 Suchý stín DZ

- rok založení: neuveden
- trvalky: *Acanthus hungaricus* 'White lips', *Anemone japonica* 'Hnorine Jober', *Dryopteris filix-mas*, *Lathyrus aureus*, *Aster divaricatus* 'Tradescant', *Astrantia major* 'Primadonna', *Bergenia* 'Abendglut', *Hosta plantaginea* 'Grandiflora', *Luzula nivea* 'Yeti', *Physalis alkekengi* var. *franchetii* 'Gigantea', *Sedum telephium* 'Herbstfreunde', *Duchesnea indica*, *Epimedium* × *rubrum*, *Garnium macrorrhizum*, *Lamiastrum galeobdolon* 'Florentinum', *Lizhospermum purpureoeruleum*, *Nepeta racemosa* 'Superba', *Geranium sanguineum* 'Tiny monster', *Tellima grandiflora*, *Aquilegia vulgaris*, *Corydalis lutea*
- cibulnaté a hlíznaté rostliny: *Eranthis hyemalis*, *Hyacinthoides hispanica* 'Blue', *Muscari armeniacum*
- stínící efekt. 14A – *Betula pendula* (součástí záhonu), 14B – *Pinus sylvestris* (součástí záhonu)



## 5 Výsledky

Následující kapitola zahrnuje výsledky výzkumu.

### 5.1 Počet cibulnatých a hlíznatých rostlin ve směsích

Vyhodnocení počtu cibulnatých a hlíznatých rostlin ve směsích probíhalo přesným počítáním jednotlivých druhů. U některých cibulovin s vysokým počtem (100 a více) kvetoucích rostlin na jednom záhoně je číslo pouze orientační – tato čísla lze nalézt u rostlin *Anemone blanda*, *Corydalis solida*, *Scilla bifolia* a *Muscari armeniacum*. V průběhu výzkumu byla počítána poupata rostlin, právě vykvétlé rostliny, i rostliny odkvetlé, z důvodu co nejpřesnějšího výpočtu květoschopných rostlin (viz Příloha XIV – XIX). Takto bylo počítání realizováno až do doby rozkvetu všech rostlin. Ze zjištěných čísel bylo poté pro zkoumání nárůstu/poklesu vybráno číslo nejvyšší, jelikož toto číslo udává nejvyšší počet všech květoschopných rostlin jednoho druhu na záhoně (viz Tabulka 3).

Ve výzkumu se nezdařilo počítání a vyhodnocení vývoje několika druhů rostlin. U rostliny *Cyclamen coum* nebylo možné zjistit počet květoschopných rostlin (hlíz), z důvodu většího počtu stonků s květy rostoucích z jedné hlízy. Dalšími rostlinami s nejasnými výsledky jsou *Erythronium oregonum*, *Fritillaria uva-vulpis* a *Fritillaria meleagris*, u kterých nejsou známa výchozí data, a názvy některých rostlin nejsou zmíněny ani na informačních tabulkách u záhonů.

U jednotlivých rostlin je zhodnocen také výskyt semenáčků na jednotlivých záhonech. Semenáčky se hojně vyskytují především u drobnokvětých cibulovin, ale i u rostliny *Eranthis hyemalis*.

Tabulka č. 3: Počty květoschopných rostlin na jednotlivých záhonech (zdroj: vlastní)

číslo záhonu	rostlina	počet rostlin výsadba (ks)	počet rostlin výzkum 2019 (ks)	nárůst/úbytek (%)	semenáčky
1A	<i>Chionodoxa luciliae</i>	140	34	-76	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	16	-92	ANO
	<i>Lilium henryi</i>	6	3	-50	NE
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	200	223	12	NE
	<i>Scilla siberica</i>	200	31	-85	ANO
1B	<i>Chionodoxa luciliae</i>	140	14	-90	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	32	-84	ANO
	<i>Lilium henryi</i>	6	0	-100	NE
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	200	25	-88	NE
	<i>Scilla siberica</i>	200	19	-91	ANO

2A	<i>Muscari botrioides</i> 'Album'	200	20	-90	NE
	<i>Ornithogalum nutans</i>	200	27	-87	NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	200	72	-64	ANO
	<i>Scilla mischtschenkoana</i>	200	223	12	ANO
2B	<i>Muscari botrioides</i> 'Album'	200	22	-89	NE
	<i>Ornithogalum nutans</i>	200	51	-75	NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	200	102	-49	ANO
	<i>Scilla mischtschenkoana</i>	200	173	-14	ANO
3A	<i>Arum italicum</i>	6	0	-100	NE
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White Triumhator'	100	99	-1	NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	200	1	-100	NE
3B	<i>Arum italicum</i>	6	0	-100	NE
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White Triumhator'	100	157	57	NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	200	21	-90	NE
4A	<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shades'	160	96	-40	ANO
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	100	21	-79	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100	6	-94	ANO
	<i>Scilla siberica</i>	100	122	22	ANO
4B	<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shades'	160	150	-6	ANO
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	100	7	-93	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100	12	-88	ANO
	<i>Scilla siberica</i>	100	10	-90	ANO

5A	<i>Allium aflatunense</i>	50	3	-94	NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	100	16	-84	ANO
	<i>Chionodoxa luciliae</i>	100	16	-84	NE
	<i>Crocus tommasinianus</i>	100	33	-67	NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100	30	-70	ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	100	5	-95	NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	100	58	-42	ANO
5B	<i>Allium aflatunense</i>	50	5	-90	NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	100	19	-81	ANO
	<i>Chionodoxa luciliae</i>	100	4	-96	NE
	<i>Crocus tommasinianus</i>	100	27	-73	NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100	18	-82	ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	100	12	-88	NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	100	29	-71	ANO
6A	<i>Galanthus elwesii</i>	100	52	-48	NE
	<i>Scilla siberica</i>	100	44	-56	ANO
	<i>Lilium martagon</i>	20	1	-95	NE
	<i>Lilium martagon</i> 'Album'	10	3	-70	NE
6B	<i>Galanthus elwesii</i>	100	25	-75	NE
	<i>Scilla siberica</i>	100	16	-84	ANO
	<i>Lilium martagon</i>	20	2	-90	NE
	<i>Lilium martagon</i> 'Album'	10	0	-100	NE
8A	<i>Allium molly</i>	50	0	-100	NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	14	-93	ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'	50	44	-12	NE
	<i>Scilla siberica</i>	200	21	-90	ANO
8B	<i>Allium molly</i>	50	0	-100	NE

	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	24	-88	ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'	50	83	66	NE
	<i>Scilla siberica</i>	200	53	-74	ANO
9A	<i>Corydalis solida</i>	200	200	0	ANO
9B	<i>Corydalis solida</i>	200	200	0	ANO
10A	<i>Scilla siberica</i>	100	22	-78	ANO
	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	100	61	-39	NE
	<i>Scilla siberica</i> 'Alba'	100	34	-66	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	8	-96	ANO
	<i>Scilla siberica</i>	100	10	-90	ANO
	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	100	62	-38	NE
	<i>Scilla siberica</i> 'Alba'	100	25	-75	ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	34	-83	ANO
11A	<i>Galanthus elwesii</i>	100	9	-91	NE
	<i>Muscari latifolium</i>	200	24	-88	NE
	<i>Ornithogalum nutans</i>	100	25	-75	NE
11B	<i>Galanthus elwesii</i>	100	20	-80	NE
	<i>Muscari latifolium</i>	200	55	-73	NE
	<i>Ornithogalum nutans</i>	100	30	-70	NE
12A	<i>Scilla bifolia</i>	50	150	200	ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'February Gold'	100	53	-47	NE
	<i>Muscari armeniacum</i>	240	3	-99	NE
	<i>Lilium martagon</i>	30	0	-100	NE
12B	<i>Scilla bifolia</i>	50	25		ANO

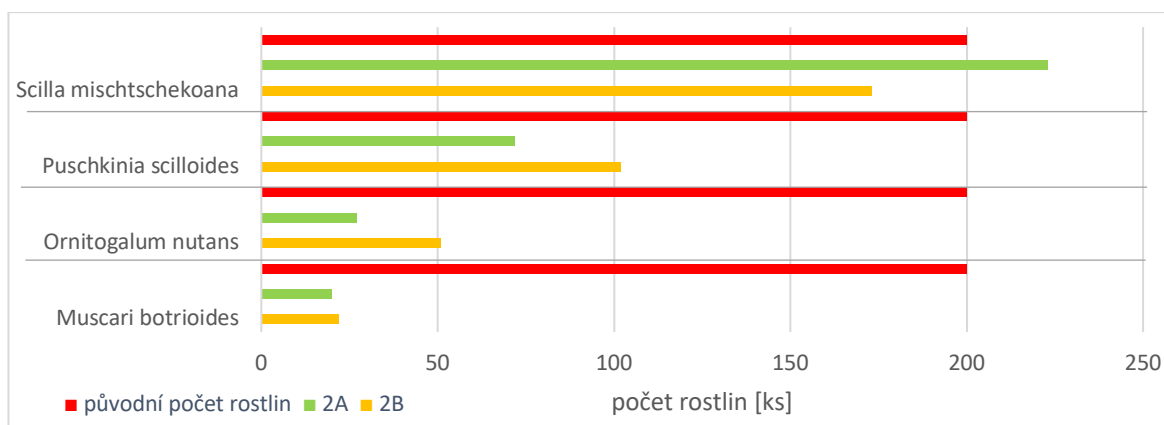
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'February Gold'	100	47	-53	NE
	<i>Muscari armeniacum</i>	240	0	-100	NE
	<i>Lilium martagon</i>	30	0	-100	NE
13A	<i>Puschkinia sciloides</i>	100	44	-56	NE
	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'	20	0	-100	NE
	<i>Anemone blanda</i>	400	150	-63	ANO
13B	<i>Puschkinia sciloides</i>	100	91	-9	NE
	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'	20	0	-100	NE
	<i>Anemone blanda</i>	400	32	-92	ANO
14A	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	37	-82	ANO
	<i>Muscari armeniacum</i>	400	300	-25	ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'	40	75	88	NE
14B	<i>Eranthis hyemalis</i>	200	10	-95	ANO
	<i>Muscari armeniacum</i>	400	119	-70	ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'	40	34	-15	NE

## 5.2 Porovnání směsí



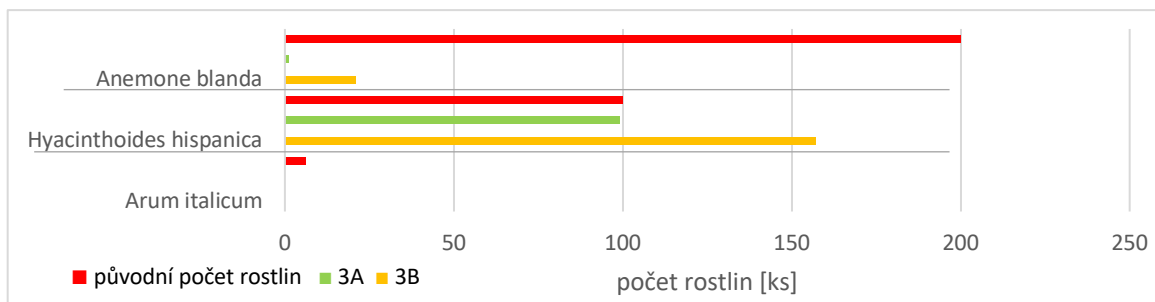
Graf č. 1: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 1A a 1B (zdroj: vlastní)

Záhon 1A je jediným záhonem, kde byl u rostliny *Narcissus cyclamineus* zaznamenán nárůst květoschopných rostlin. Zároveň je také jediným záhonem v podrostu mladé dřeviny *Aesculus hippocastanum*. Oba záhony jsou v podrostech listnatých dřevin. V blízkosti záhonu 1A se vyskytují i dřeviny *Pinus sylvestris*. Ostatní rostliny mají u obou záhonů podobný pokles (viz Graf 1).



Graf č. 2: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 2A a 2B (zdroj: vlastní)

Jak je z grafu č. 2 vidět, oba záhony 2A i 2B zaznamenávají obnovený vývoj cibulovin. Všechny rostliny byly na záhon vysazeny v počtu 200 ks. Lze tedy vyčíst, že nejlépe se na těchto záhonech daří rostlině *Scilla mischtschenkoana*, která na záhoně 2A prokazuje dokonce malý nárůst.



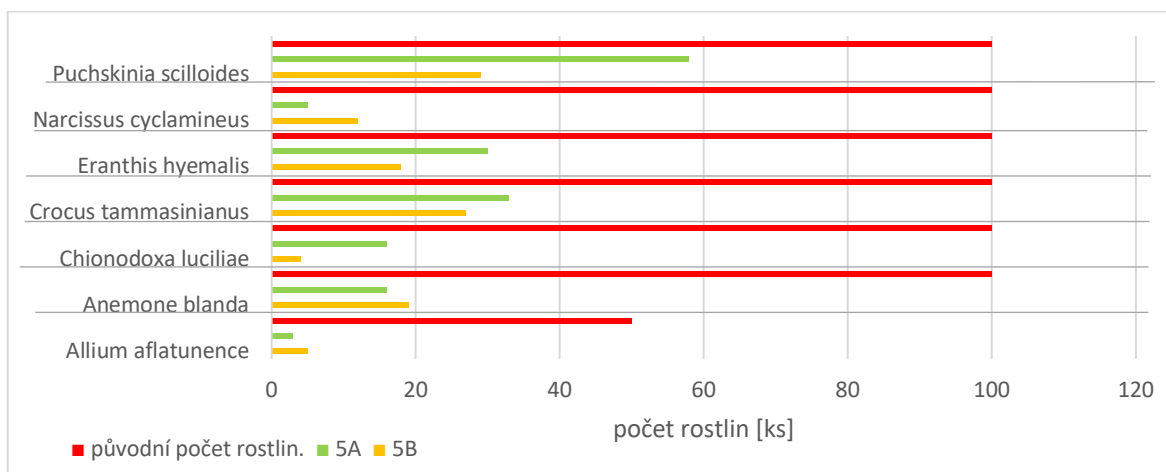
Graf č. 3: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 3A a 3B (zdroj: vlastní)

Z grafu č. 3 je dobře viditelné, že nejlépe se na těchto záhonech daří rostlině *Hyacinthoides hispanica*. Na záhoně 3B dokonce zaznamenává až 50% nárůst oproti původním datům. Oba záhony se nachází v blízkosti *Pinus sylvestris*.



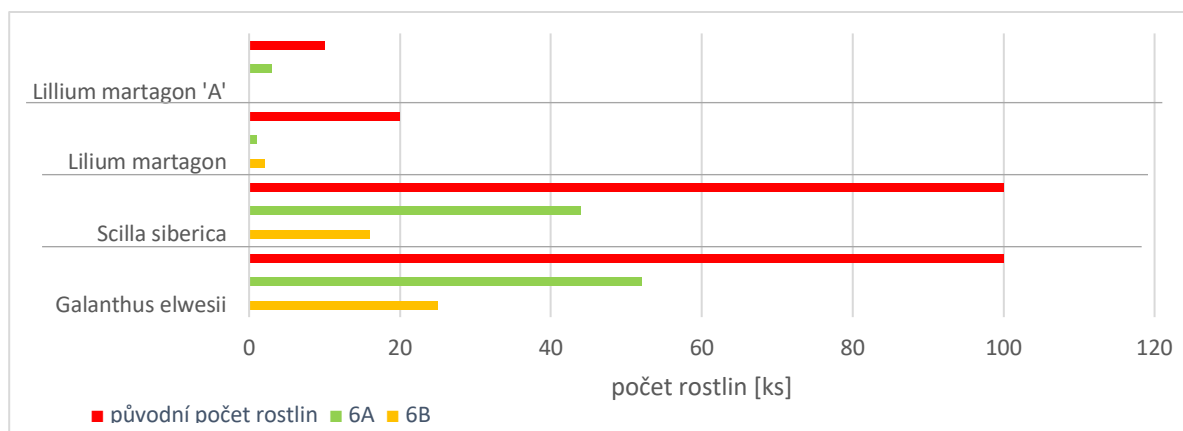
Graf č. 4: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 4A a 4B (zdroj: vlastní)

Markantní rozdíl mezi vývojem rostliny *Scilla siberica* na záhonech 4A a 4B lze vidět na grafu č. 4. Na záhoně 4A prosperuje *Scilla siberica* mnohem lépe, než na záhoně 4B. Naopak na záhoně 4B se lépe daří rostlině *Anemone blanda* 'Blue Shades', avšak rozdíl od záhonu 4A není velký. Oba záhony se nachází v podrostu listnatých dřevin, záhonu 4A dokonce dominuje *Quercus robur*.



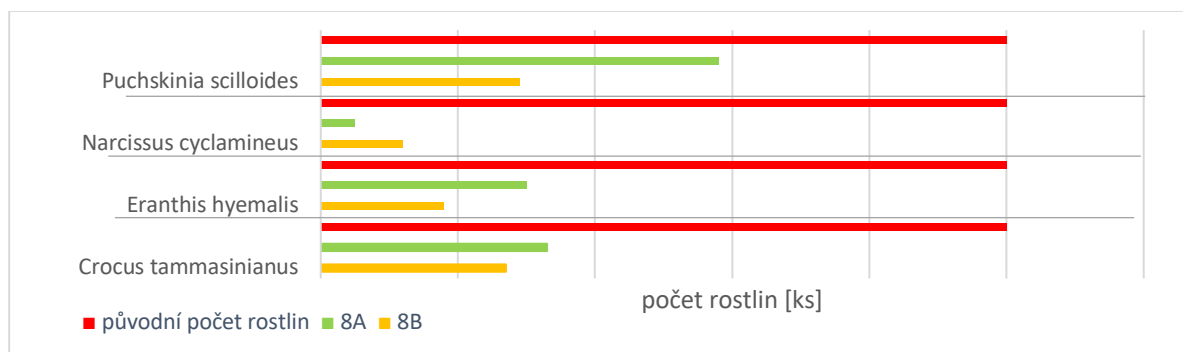
Graf č. 5: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 5A a 5B (zdroj: vlastní)

Na grafu č. 5 lze spozorovat, že lépe se v této směsi daří cibulovinám na záhoně 5A. Na obou záhonech se ve směsích stále objevuje *Allium aflatunence*, které na ostatních záhonech není příliš vidět.



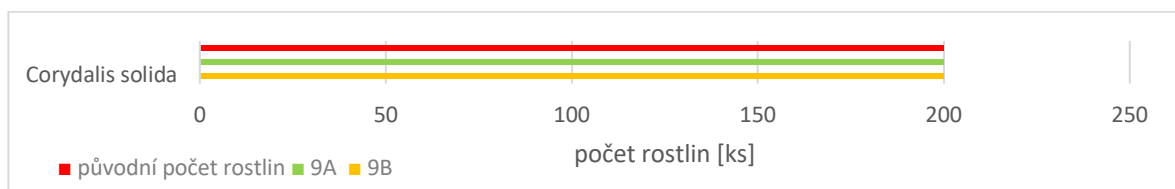
Graf č. 6: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 6A a 6B (zdroj: vlastní)

Graf č. 6 zobrazuje obdobný pokles květoschopných rostlin u rostlin *Scilla siberica* a *Galanthus elwesii*. Celkově se lépe daří cibulovinám na záhoně 6A, který se vyskytuje v podrostu *Pinus sylvestris*, stejně jako záhon 6B. Přímou na záhoně se ale *Pinus sylvestris* vyskytuje jen v případě záhonu 6B.



Graf č. 7: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 8A a 8B (zdroj: vlastní)

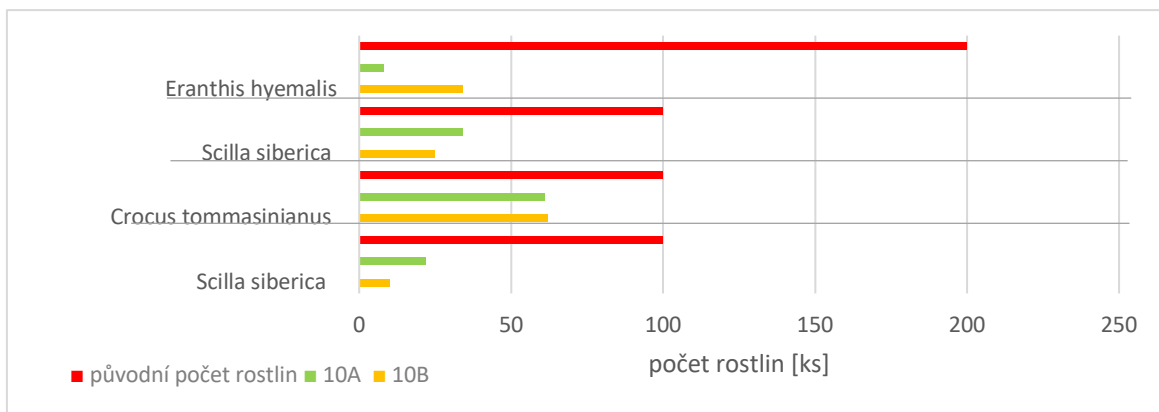
Z grafu č. 7 vyplývá informace o lépe vyvíjejícím se záhoně 8B, oproti záhonu 8A. Ve směsi se nedaří rostlině *Allium molly*. Poklesy všech cibulnatých rostlin jsou velmi vysoké.



Graf č. 8: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 9A a 9B (zdroj: vlastní)

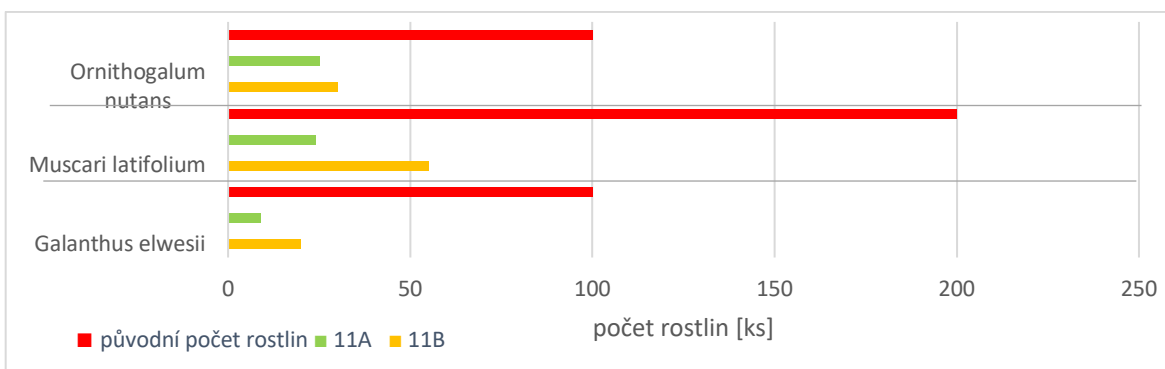
Rostlina *Corydalis solida* nezaznamenala ani na jednom ze záhonů 9A a 9B nárůst či pokles (viz Graf 8) . Ve směsi se jí daří, a nemá na ni negativní vliv ani odlišnost typu stínících dřevin.





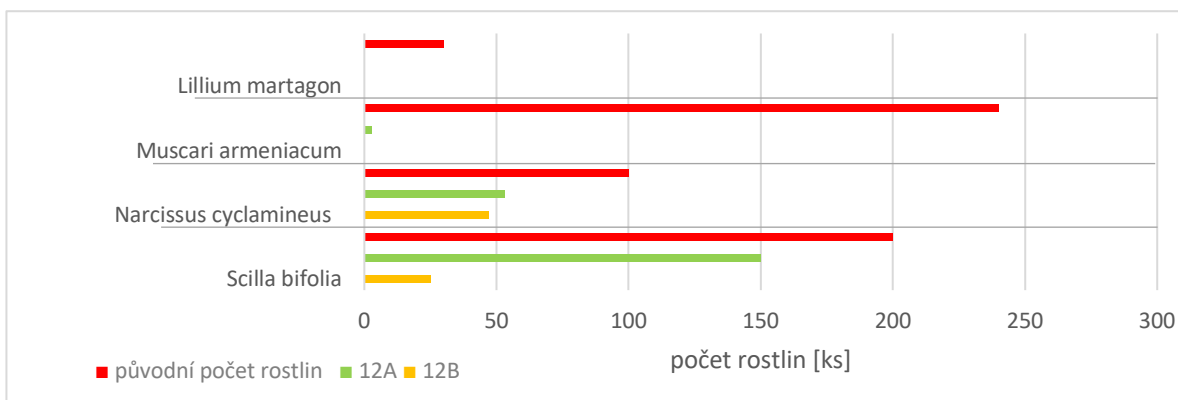
Graf č. 9: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 10A a 10B (zdroj: vlastní)

Z grafu č. 9 je zřejmé, že největší poklesy na záhonech s číslem 10 vykazuje rostlina *Eranthis hyemalis*. Vcelku dobře se v této směsi daří rostlině *Crocus tommasinianus* 'Ruby Giant', u které probíhá stejný vývoj na obou záhonech, jejichž polostín tvoří koruny *Pinus sylvestris*.



Graf č. 10: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 11A a 11B (zdroj: vlastní)

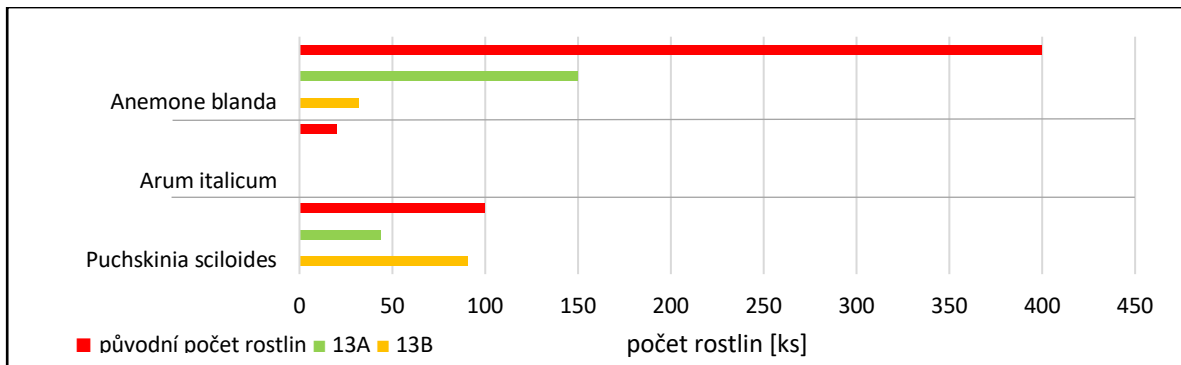
Graf č. 10 znázorňuje vysoké poklesy u všech druhů cibulnatých rostlin. Lépe se zde ale dařilo záhonu 11B. Oba záhony s číslem 11 se nachází v podrostu listnatých stromů.



Graf č. 11: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 12A a 12B (zdroj: vlastní)

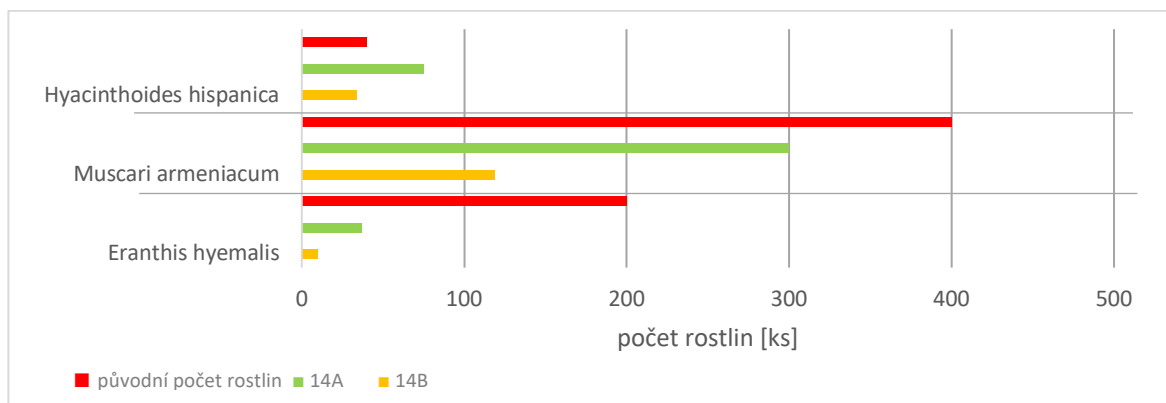
Na grafu č. 11 si lze na první pohled všimnout, že v této směsi se vůbec nedaří rostlinám *Lillium martagon* a *Muscari armeniacum*, které zaznamenaly až 100% pokles.

Naopak vcelku malý pokles je vidět u rostliny *Scilla bifolia* na záhoně 12A i přesto, že se v blízkosti obou záhonů nachází stejné dřeviny.



Graf č. 12: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 13A a 13B (zdroj: vlastní)

Graf č. 12 porovnává záhony 13A a 13B. Je zde vidět, že na záhoně 13A se lépe dařilo rostlině *Anemone blanda*, jehož stínící dřevinou je *Betula pendula*, oproti tomu na záhoně 13B v podrostu *Pinus sylvestris* lépe prosperuje *Puschkinia scilloides*.



Graf č. 13: Porovnání vývoje cibulovin ve směsi 14A a 14B (zdroj: vlastní)

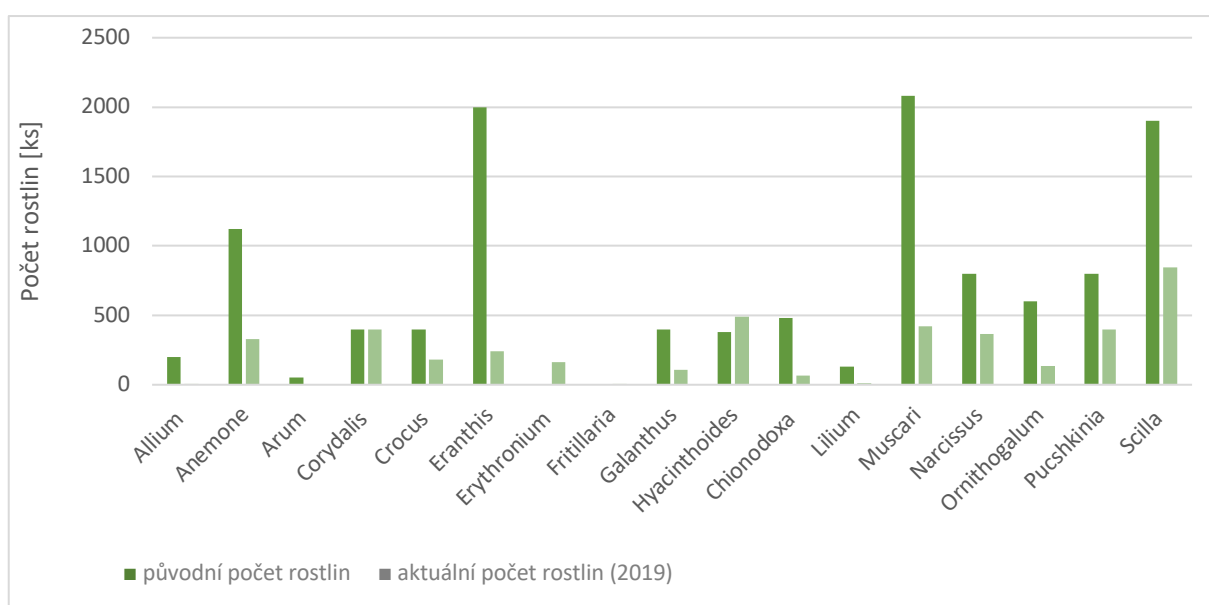
Na grafu č.13 je dobře viditelný rozdíl mezi záhonem 14A a 14B. Vývoj cibulovin je lepší u záhonu 14A. Rostlina *Hyacinthoides hispanica* zde zaznamenala dokonce nárůst. Stínící dřevinou u záhonu 14A je *Betula pendula*, u záhonu 14B je to *Pinus sylvestris*.

### 5.3 Celkový počet jednotlivých druhů rostlin

Celkový počet jednotlivých druhů cibulnatých a hlíznatých rostlin je zhodnocen součtem všech jednotlivých vysazených rostlin v době založení záhonů a součtem rostlin ze všech pokusných záhonů v době výzkumu. Tímto způsobem je zhodnocen procentuální nárůst/pokles druhů rostlin jako celku (viz Tabulka 4). Rozdíl mezi počtem vysazených rostlin z roku založení pokusných záhonů a z roku výzkumu je zobrazen na grafu č. 14.

Tabulka č. 4: Procentuální zhodnocení jednotlivých druhů rostlin (zdroj: vlastní)

název rodu	počet vysazených rostlin (ks)	počet rostlin 2019 (ks)	příbytek/úbytek (%)
<i>Allium</i>	200	8	<b>-96</b>
<i>Anemone</i>	1120	331	<b>-70</b>
<i>Arum</i>	52	0	<b>-100</b>
<i>Corydalis</i>	400	400	<b>0</b>
<i>Crocus</i>	400	183	<b>-54</b>
<i>Eranthis</i>	2000	241	<b>-88</b>
<i>Galanthus</i>	400	106	<b>-74</b>
<i>Hyacinthoides</i>	380	492	<b>29</b>
<i>Chionodoxa</i>	480	68	<b>-86</b>
<i>Lilium</i>	132	9	<b>-93</b>
<i>Muscari</i>	2080	421	<b>-80</b>
<i>Narcissus</i>	800	365	<b>-54</b>
<i>Ornithogalum</i>	600	133	<b>-78</b>
<i>Pucshkinia</i>	800	396	<b>-51</b>
<i>Scilla</i>	1900	844	<b>-56</b>



Graf č. 14: Zobrazení počtu rostlin v době založení a v současnosti (zdroj: vlastní)

## 6 Diskuze

### 6.1 Porovnání záhonů

Z celkového hlediska počty rostlin v záhonech většinou klesají. U některých druhů je ztráta menší, u jiných se pohybuje až na hranici 100 %. Výjimku tvoří pouze *Scilla mischtschenkoana* na pokusném záhoně 2A, kde bylo zjištěno, že celkový nárůst je 11,5 %, *Hyacinthoides hispanica* 'White Triumhator' na záhoně 3B, kde počet rostlin vzrostl o více než polovinu, a to o 57 %, *Hyacinthoides hispanica* na záhoně 8B s nárůstem 66 % a *Hyacinthoides hispanica* 'Excelsior' na záhoně 14A, kde celkový nárůst činí 88 %. Zvláštností je fakt, že ani na jednom z těchto záhonů se u rodu *Hyacinthoides* neobjevují semenáčky. Lze tedy předpokládat, že se u tohoto rodu tvoří dceřinné cibulky ve větších počtech, které tvoří květuschné rostliny, což vyvrací tvrzení Petrové (2005) o minimálním počtu tvorby dceřiných cibulek u tohoto rodu a nutnosti nařezávání cibulí pro podporu jejich tvorby. Tento jev podporuje i fakt, že rostliny vždy tvoří kompaktní trs a nelze rozeznat nové rostliny od rostlin starších. *Hyacinthoides hispanica* je také jediným druhem, který zaznamenal jako celek nárůst, a to o téměř 30 %. Důvodem může být jeho dobrá konkurence schopnost, která je dobře vidět na záhonech č. 3, které jsou pokryty velmi hustým porostem *Euphorbia robbiae*.

Největší pokles zaznamenal rod *Arum*, jehož ztráty činí na všech osazených záhonech 100 %. U tohoto rodu nebyla pozorována žádná květuschná rostlina i přesto, že listy rostlin se na pokusných záhonech v malém množství vyskytují. Příčinou zde může být fakt, že rod *Arum* vyžaduje až zamokřené půdy, čehož vlivem nedostatku srážek v posledních letech nebylo dosaženo. Dalším rodem, jehož pokles se pohybuje přes 90 % je rod *Allium*. Faktorem způsobující hynutí rostlin může být nadměrný stín, který tento rod příliš nevyhledává, ale i stáří záhonu, které činí 6 let. Je doporučeno *Allium* po delší době (cca 3 roky) vyjmout z půdy a nechat dostatečně vyžrát.

Další zvláštní jev byl upozorován u rostliny *Erantia hyemalis*. Pozorování rodu *Erantia* utvrzuje Noordhuise (1997) v rozmnožování samovýsevem, ale i přes vysoké množství semenáčků kolem původních trsů rostlin, se zde mnoho kvetoucích rostlin nevyskytuje. Lze ale předpokládat, že v dalších letech se z těchto semenáčků rostliny květuschné stanou. Nyní se úbytek květuschných rostlin u rodu *Erantia* pohybuje mezi 70 % a 95 %.

Pokles květuschných rostlin byl zaznamenán i u drobnokvětých druhů, mezi které se řadí i tyto rody: *Puschkinia*, *Chionodoxa* a *Scilla*. Semenáčky ale najdeme v hojném počtu u všech těchto druhů na všech osazených záhonech. Přesévání u těchto rostlin potvrzují Křesadlová & Vilím (2005). Nejmenší pokles u druhu *Scilla mischtschenkoana* najdeme na záhoně 2B, a to 14 %. Na záhoně 2A dokonce počet rostlin vzrostl o 12 %. Tyto dva záhony mají u všech ostatních druhů obdobné poklesy.

Poklesy drobnokvětých cibulovin byly zaznamenány také ve výzkumu vlivu hloubky cibule a výšky kompostu v roce 2017, a to u některých druhů v prvním roce až o 100 %, poté nižší poklesy v dalších 3 letech (Miller et al. 2017).

## 6.2 Vliv dřevin na dlouhověkost

Dřeviny, ať už jehličnaté nebo listnaté, dlouhověkost cibulnatých a hlíznatých rostlin bezesporu ovlivňují. Faktorů, jak stromy tyto rostliny ovlivňují, je hned několik. Především u jehličnatých dřevin, hraje nejdůležitější roli opad jehličí, který přispívá k tvorbě kyselého pH v půdě, které upřednostňuje jen velmi málo rostlin. Většina cibulovin dává přednost neutrálnímu pH, jak popisuje Křesadlová & Vilím (2005). Důsledky opadu jehličnatých stromů vs. listnatých jsou znatelné především u záhonů 14A a 14B. Tyto záhony byly založeny nedaleko sebe (cca 20 m), ale mají odlišnou stínící dřevinu. Pokusný záhon 14A, jehož stínící efekt vyvíjí *Betula pendula*, prosperuje mnohem více, než pokusný záhon 14B pod jehličnanem *Pinus sylvestris*. Ve většině případů je porost dřevin tvořen dospělými stromy. Vzhledem k mohutnosti kořenového systému těchto dřevin může na záhonech docházet k odebírání vody kořeny dřeviny. Dalším faktorem je u stromů také výška nasazení koruny stromů. Pokud by byly větve stromů nasazený velmi nízko a porost byl hustý, docházelo by k přílišnému zastínění. Zkoumané záhony v Dendrologické zahradě v Průhonicích jsou vysazeny většinou v porostu vyšších stromů, takže na ně tento negativní vliv nepůsobí. Problémem ale může být nasazení koruny až příliš vysoko, a to hlavně u rodu *Pinus sylvestris*, kde poté dochází k vysychání půdy. Ve výsadbách se nacházejí ale i rody, které lépe prosperují na přímo osluněných stanovištích, jako např. *Allium*. I toto může být důvodem, proč se v podrostech tomuto rodu příliš nedaří. Většině cibulovin ale tento typ stínu nebo polostínu vyhovuje. Důvodem, proč na pokusných záhonech v Dendrologické zahradě v Průhonicích cibulovin úbývá, může být především nízký úhrn srážek a následné přílišné vysychání půdy. V blízkosti záhonů se nenachází ani žádný přirozený vodní tok, takže lze předpokládat, že ani hladina spodních vod zde není vysoká.

## 7 Závěr

- U většiny sledovaných druhů dochází z dlouhodobého hlediska k poklesu počtu rostlin. Výjimku tvoří pouze rostliny *Corydalis solida*, kde se počet rostlin shoduje a rostlina *Hyacithoides hispanica*, kde dochází dokonce k nárůstu počtu rostlin.
- Rostlina *Hyacithoides hispanica* zaznamenává celkový nárůst rostlin o 29 %. Z podrobných výsledků je ale vidět, že se jí nedařilo ve směsích, kde stínící efekt tvoří *Pinus sylvestris*. Na těchto záhonech byl zjištěn malý pokles květoschopných rostlin.
- Nejhorších výsledků dosáhly rody *Allium*, *Arum* a *Lillium*. Důvodem, proč se těmto rostlinám v podrostech nedaří, je především nevyhovující typ prostředí – nadměrné vysušení půdy a přílišný stín.
- U drobnokvětých cibulovin a rostliny *Eranthis hyemalis* byl v převážné většině případů zjištěn vysoký výskyt semenáčků, což potvrzuje i dostupná literatura. Dá se předpokládat, že se z těchto nyní malých rostlin stanou v dalších letech rostliny květoschopné.
- Ve výzkumu bylo prokázáno, že cibulnatým a hlíznatým rostlinám se daří jako celku lépe v podrostu listnatých dřevin. Avšak u některých rostlin nemá dřevina na vývoj vliv.

## 8 Literatura

- Adams K. 2006. Cibuloviny: nejkrásnější druhy a odrůdy: výběr, kombinace, pěstování. Rebo, Praha.
- Aghhavani Shajari M, Rezvani Moghaddam P, Ghorbani R, Koocheki A. 2020. The possibility of improving saffron (*Crocus sativus* L.) flower and corm yield through the irrigation and soil texture managements. *Scientia Horticulturae*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423820303137> (accessed June 2020)
- Andreou M, Kadis C, Delipetrou P, Georghiou K. 2015. Conservation biology of *Chionodoxa lochia* and *Scilla morrisii* (Asparagaceae): Two priority bulbous plant species of the European Union in Cyprus. *Global Ecology and Conservation*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2351989415000189> (accessed July 2020)
- Baroš A, Barošová I, Pešičková R. 2017. Smíšené trvalkové výsadby pro stinná a polostinná stanoviště: certifikovaná metodika. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice.
- Böhm Č. 1991. Trvalky: ozdoba zahrady a bytu. Květ, Praha.
- Bryan JE. 2010. Cibuloviny: kapesní atlas. Knižní klub, Praha.
- Ellis BW. 2001. Taylor's Guide to Bulbs: How to Select and Grow 480 Species of Spring and Summer bulbs. Houghton Mifflin Harcourt, Boston.
- Galil J. 1981. Kinetics of bulbous plants. *Endeavour*. Available <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0160932781900740> (accessed July 2020)
- Gommers CMM, Visser EJW, Onge KRS, Voeselek LACJ, Pierik R. 2012. Shade tolerance: when growing tall is not an option. *Trends in Plant Science*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360138512002154> (accessed July 2020)
- Hagiladi A, Umiel N, Ozeri Y, Elyasi R, Abramsky S, Levy A, Lobovsky O, Matan E. 1992. The Effect of Planting Depth on Emergence and Development of Some Geophytic Plants. *Acta Horticulturae*. Available from [https://www.actahort.org/books/325/325\\_14.htm](https://www.actahort.org/books/325/325_14.htm) (accessed July 2020)
- Hanson B. 2002. Spring-blooming Bulbs: An A to Z Guide to Classic and Unusual Bulbs for Your Spring Garden. Brooklyn Botanic Garden, New York.
- Hertogh AD. 1992. Bulbous and Tuberous Plants. Introduction to Floriculture. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780124376519500130> (accessed June 2020)

- Hitchmough JD. 2000. Establishment of cultivated herbaceous perennials in purpose-sown native wildflower meadows in south-west Scotland. *Landscape and Urban Planning*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016920460000092X> (accessed July 2020)
- Hoyle H, Norton B, Dunnett N, Richards JP, Russell JM, Warren P. 2018. Plant species or flower colour diversity? Identifying the drivers of public and invertebrate response to designed annual meadows. *Landscape and Urban Planning*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204618308387> (accessed July 2020)
- Huml V. 2004. *Cibulnaté rostliny*. Grada, Praha.
- Hussain S, Iqbal N, Pang T, Naeem Khan M, Liu W, Yang W. 2019. Weak stem under shade reveals the lignin reduction behavior. *Journal of Integrative Agriculture*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2095311918621112> (accessed June 2020)
- Kapczyńska A. 2013. Effect of plant spacing on the growth, flowering and bulb production of four lachenalia cultivars. *South African Journal of Botany*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0254629913003189> (accessed July 2020)
- Kobza F. 2009. *Rychlení cibulovin, hlíznatých květin a dřevin*. Grada, Praha.
- Křesadlová L, Vilím S. 2004. *Cibulnaté okrasné rostliny*. Computer Press, Brno.
- Louw CAM, Regnier TJC, Korsten L. 2002. Medicinal bulbous plants of South Africa and their traditional relevance in the control of infectious diseases. *Journal of Ethnopharmacology*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874102001848> (accessed July 2020)
- Maroyi A. 2016. A review of ethnobotany, therapeutic value, phytochemistry and pharmacology of *Crinum macowanii* Baker: A highly traded bulbous plant in Southern Africa. *Journal of Ethnopharmacology*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874116313587> (accessed July 2020)
- Masierowska M, Stawiarz E, Rorwalka R. 2018. Perennial ground cover plants as floral resources for urban pollinators: A case of *Geranium* species. *Urban Forestry & Urban Greening*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866717306957> (accessed July 2020)
- Miller CT, Griffin JJ, Miller WB. 2017. Effects of planting depth and mulching on perennialization on several small geophyte species. *Acta Horticulturae*. Available from [https://www.actahort.org/books/1171/1171\\_52.htm](https://www.actahort.org/books/1171/1171_52.htm) (accessed July 2020)
- Monte E. 2020. Plant Biology: AHL Transcription Factors Inhibit Growth-Promoting PIFs. *Current Biology*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0960982220303730> (accessed June 2020)



- Mölzer V. 1981. Moderní zahrada. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Nagase A, Dunnett N. 2013. Performance of geophytes on extensive green roofs in the United Kingdom. *Urban Forestry & Urban Greening*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866713000654> (accessed July 2020)
- Ndhkala AR, Mulaudzi RB, Kulkarni MG, Van Staden J. 2012. Effect of environmental factors on seedling growth, bulb development and pharmacological properties of medicinal *Eucomis autumnalis*. *South African Journal of Botany*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0254629911001499> (accessed July 2020)
- Noordhuis KT. 1997. Kvetoucí cibulovité a hlíznaté rostliny: jejich využití a péče o ně v průběhu celého roku. Rebo Productions, Praha.
- Petrová E. 2005. Pěstujeme okrasné cibuloviny. Brázda, Praha.
- Qiu Y, LV W, Wang X, Xie Z, Wang Y. 2020. Long-term effects of gravel mulching and straw mulching on soil physicochemical properties and bacterial and fungal community composition in the Loess Plateau of China. *European Journal of Soil Biology*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1164556319305291> (accessed July 2020)
- Recchia I, Sparla F, Pupillo P. 2017. Photosynthetic properties of spring geophytes assessed by chlorophyll fluorescence analysis. *Plant Physiology and Biochemistry*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0981942817302425> (accessed July 2020)
- Ruberti I, Sessa G, Ciolfi A, Possenti M, Carabelli M, Morelli G. 2012. Plant adaptation to dynamically changing environment: The shade avoidance response. *Biotechnology Advances*, Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0734975011001467> (accessed July 2020)
- Ruiters C. 1995. Biomass and resource allocation patterns within the bulb of the perennial geophyte *Haemanthus pubescens* L. subsp. *pubescens* (Amaryllidaceae) in a periodic arid environment of lowland fynbos, South Africa. *Journal of Arid Environments*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140196305800357> (accessed July 2020)
- Schenk PK. 1971. Bulbous plants in scientific research; past, present and future. *Acta Horticulturae*. Available from [https://www.actahort.org/books/23/23\\_2.htm](https://www.actahort.org/books/23/23_2.htm) (accessed June 2020)
- Sikora A, Micholap P, Sikora M. 2019. What kind of flowering plants are attractive for bumblebees in urban green areas? *Urban Forestry & Urban Greening*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866718307234> (accessed July 2020)

- Tan PY, Ismail MRB. 2014. Building shade affects light environment and urban greenery in high-density residential estates in Singapore. *Urban Forestry & Urban Greening*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866714000685> (accessed July 2020)
- Thankamani CK, Kandiannan K, Hamza S, Saji KV. 2016. Effect of mulches on weed suppression and yield of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Scientia Horticulturae*. Available from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423816302539> (accessed July 2020)
- Van Leeuwen PJ, Van Der Weijden JA. 1997. Propagation of specialty bulbs by chipping. *Acta Horticulturae*. Available from [https://www.actahort.org/books/430/430\\_54.htm](https://www.actahort.org/books/430/430_54.htm) (accessed June 2020)
- Vaněk V. 1973. *Trvalky v zahradě*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- Veatch-Blohm ME, Roche BM, Sweeney T. 2019. The effect of bulb weight on salinity tolerance of three common *Narcissus* cultivars. *Scientia Horticulturae*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423819300019> (accessed July 2020)
- Větvička V. 2004. *Trvalky*. Aventinum, Praha.

## 9 Samostatné přílohy

Pokusný záhon 1A – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 1. 4. 2019

Pokusný záhon 1B – foto



datum: 15. 4. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 2A – foto



datum: 9. 5. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 2B – foto



datum: 9. 5. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 3A - foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 9. 5. 2019

Pokusný záhon 3B – foto



datum: 15. 4. 2019



datum: 9. 5. 2019

Pokusný záhon 4A – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 4B – foto



datum: 20. 3. 2019



datum: 15. 4. 2019

Pokusný záhon 5A – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 5B – foto



datum: 2. 3. 2019



datum: 2. 3. 2019

Pokusný záhon 6A – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 1. 4. 2019

Pokusný záhon 6B – foto



datum: 2. 3. 2019



datum: 20. 3. 2019



Pokusný záhon 8A – foto



datum: 9. 5. 2019



datum: 2. 3. 2019

Pokusný záhon 8B – foto



datum: 26. 4. 2019



datum: 2. 3. 2019

Pokusný záhon 9A – foto



datum: 15. 4. 2019



datum: 15. 4. 2019

Pokusný záhon 9B – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 9. 5. 2019

Pokusný záhon 10A – foto



datum: 15. 4. 2019



datum: 2. 3. 2019

Pokusný záhon 10B – foto



datum: 20. 3. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 11A – foto



datum: 15. 4. 2019



datum: 9. 5. 2019

Pokusný záhon 11B – foto



datum: 2. 3. 2019



datum: 9. 5. 2019

Pokusný záhon 12A – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 12B – foto



datum: 2. 3. 2019



datum: 1. 4. 2019

Pokusný záhon 13A – foto



datum: 20. 3. 2019



datum: 1. 4. 2019

Pokusný záhon 13B – foto



datum: 1. 4. 2019



datum: 20. 3. 2019

Pokusný záhon 14A – foto



datum: 20. 3. 2019



datum: 15. 4. 2019

Pokusný záhon 14B – foto



datum: 9. 5. 2019  
(všechny fotografie jsou vlastní)



datum: 15. 4. 2019

Tabulka z původního počítání květuschných rostlin (zdroj: vlastní)

číslo záho nu	název rostliny	datum								semená čky
		02.03. 19	20.03. 19	01.04. 19	15.04. 19	26.04. 19	09.05. 19	21.05. 19	10.06. 19	
1A	<i>Chionodoxa luciliae</i>			34						ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	16	8							ANO
	<i>Lilium henryi</i>								3	NE
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'		223	202						NE
	<i>Scilla siberica</i>		9	31						ANO
	<i>Erythronium oregonum</i>				34	35				NE
1B	<i>Chionodoxa luciliae</i>			14						ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	32	12							ANO
	<i>Lilium henryi</i>								0	NE
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'		25	24						NE
	<i>Scilla siberica</i>		14	19						ANO
	<i>Erythronium oregonum</i>				38	47				NE
2A	<i>Muscari botrioides</i> 'Album'			5	20					NE
	<i>Ornitogalum nutans</i>						23	27		NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>			72						ANO
	<i>Scilla mischtschenkoana</i>		223	139						ANO
	<i>Erythronium oregonum</i>				27	27				NE
2B	<i>Muscari botrioides</i> 'Album'				19	22				NE



	<i>Ornitogalum nutans</i>						46	51		NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>			102						ANO
	<i>Scilla mischtschenkoana</i>		173	108						ANO
	<i>Erythronium oregonum</i>				50	52				NE
3A	<i>Arum italicum</i>									NE
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White Triumhator'						83	99		NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			1						NE
3B	<i>Arum italicum</i>									NE
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White Triumhator'						151	157		NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			19	21					NE
4A	<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shades'		3	5	96					ANO
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			22	21					ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	3	6							ANO
	<i>Scilla siberica</i>		103	122						ANO
4B	<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shades'			38	100 +					ANO
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			2	7					ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	12	12							ANO
	<i>Scilla siberica</i>			10						ANO
5A	<i>Allium aflatunense</i>						3	3		NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			7	16					ANO

	<i>Chionodoxa luciliae</i>			16						NE
	<i>Crocus tommasinianus</i>	27	33							NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	30	26							ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'		5	5						NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>		14	58						ANO
5B	<i>Allium aflatunense</i>					5	5			NE
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'			10	19					ANO
	<i>Chionodoxa luciliae</i>			4						NE
	<i>Crocus tommasinianus</i>	27	19							NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	18	11							ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'		12	5						NE
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>		12	29						ANO
6A	<i>Galanthus elwesii</i>	41	52							NE
	<i>Scilla siberica</i>		19	44						ANO
	<i>Lilium martagon</i>							1		NE
	<i>Lilium martagon</i> 'Album'							3		NE
6B	<i>Galanthus elwesii</i>	32	25							NE
	<i>Scilla siberica</i>		4	16						ANO
	<i>Lilium martagon</i>							2		NE

	<i>Lilium martagon</i> 'Album'								0	NE
8A	<i>Allium molly</i>									NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	14	12							ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'					33	42	44		NE
	<i>Scilla siberica</i>		15	21						ANO
8B	<i>Allium molly</i>									NE
	<i>Eranthis hyemalis</i>	22	24							ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'					77	83	76		NE
	<i>Scilla siberica</i>		53	47						ANO
9A	<i>Corydalis solida</i>		listy		200+					ANO
9B	<i>Corydalis solida</i>		listy		200+					ANO
10A	<i>Scilla siberica</i>		8	22						ANO
	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	61	18							NE
	<i>Scilla siberica</i> 'Alba'			34						ANO
	<i>Fritillaria uva-vulpis</i>				7	2				ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	8	3							ANO
10B	<i>Scilla siberica</i>		7	10						ANO
	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	62	31							NE
	<i>Scilla siberica</i> 'Alba'			25						ANO
	<i>Eranthis hyemalis</i>	17	34							ANO

11A	<i>Galanthus elwesii</i>	9	6	-						NE
	<i>Muscari botrioides</i>				23	24				NE
	<i>Ornitogalum nutans</i>							25		NE
11B	<i>Galanthus elwesii</i>	18	20							NE
	<i>Muscari botrioides</i>				55	53				NE
	<i>Ornitogalum nutans</i>							30		NE
12A	<i>Scilla bifolia</i>		100 +							ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'February Gold'		48	53						NE
	<i>Muscari armeniacum</i>			3	3					NE
	<i>Fritillaria meleagris</i>				2	4				NE
	<i>Lillium martagon</i>								0	NE
12B	<i>Scilla bifolia</i>		25							ANO
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'February Gold'		36	47						NE
	<i>Muscari armeniacum</i>			0						NE
	<i>Lillium martagon</i>								0	NE
	<i>Fritillaria meleagris</i>				4					NE
13A	<i>Puschkinia sciloides</i>		10	44						NE
	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'									NE
	<i>Anemone blanda</i>				100 +	73				ANO

13B	<i>Puchskinia sciloides</i>		63	91						ANO
	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'									NE
	<i>Anemone blanda</i>				32	32				ANO
14A	<i>Eranthis hyemalis</i>	37	25							ANO
	<i>Muscari armeniacum</i>			100 +	300+	200+				ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'					61	75	47		NE
14B	<i>Eranthis hyemalis</i>	10	1							ANO
	<i>Muscari armeniacum</i>			119	100+					ANO
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'					27	34			NE