

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

Katedra ekologie

**Vliv dostupnosti dusíku na kritickou fázi přežívání semenáčků vybraných zástupců rodu *Pulsatilla* a přežívání semenáčků druhu *Pulsatilla pratensis* na lokalitě Baba v Praze.**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Prof. RNDr. Michal Hejcman, Ph.D. et Ph.D.

Diplomant: Martina Bochenková

2011



Česká zemědělská univerzita v Praze

Katedra: Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Martinu Bochenkovou

obor: Ochrana přírody

Název tématu: Vliv dostupnosti dusíku na kritickou fázi přežívání semenáčků vybraných zástupců rodu *Pulsatilla* a přežívání semenáčků druhu *Pulsatilla pratensis* na lokalitě Baba v Praze.

Název tématu v anglickém jazyce: Effects of nitrogen availability on the critical phase of seedling survival of selected members of the genus *Pulsatilla* and seedling survival of *Pulsatilla pratensis* at Baba locality in Prague.

### Zásady pro vypracování:

Hlavními otázkami jsou:

- 1) jaký vliv má dostupnost dusíku na přežívání semenáčků?
- 2) odlišují se v reakci na uvedené faktory druhy *Pulsatilla pratensis* a *Pulsatilla grandis*?
- 3) jaká je úspěšnost přežití zimního období vyklíčených rostlinek na Babě?

Výchozí materiál, semenáčky druhu *Pulsatilla*, jsou k dispozici z diplomové práce Petra Jirase: Reprodukční ekologie vybraných zástupců rodu *Pulsatilla* Mill. Klíční rostlinky budou přeneseny z Petriho misek do běžného zahradního substrátu, případně jeho směsi s pískem. Budou kultivovány za jednotných podmínek ve vytápěném skleníku. Sběr dat proběhne formou odečítání přeživších jedinců. Při dostatečné životaschopnosti budou rostlinky přesazeny do venkovních květináčů a bude opakovaně zaznamenávána jejich vitalita.

Diplomantka bude provádět práci v laboratoři KDŠLD FLD a ve vymezených prostorách skleníků. Úspěšnost přežívání druhu *Pulsatilla pratensis* bude sledována na pokusné lokalitě Baba v Praze, kde budou vysazena semena z místní populace.

Rozsah grafických prací: 5 stran

Rozsah průvodní zprávy: 40 stran



Seznam odborné literatury:

- HÁKOVÁ A., KLAUDISOVÁ A., SÁDLO J. (EDS.) 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- HLAVÁČEK R., KARLÍK P., 2010: Příspěvek k poznání flóry a vegetace PP Na horách a poznámky k teplomilné květeně Podbrdská. Bohemia centralis 30: p. 193 – 250.
- JALAS J, SUOMINEN J.(eds.), 1989: *Atlas florae Europaeae. Distribution of Vascular plants in Europe 8. Nymphaeaceae to Ranunculaceae*. Committe for Mapping the flora of Europe, Societas Biologica fennica, Vanamo, Helsinki.
- JONSSON O., ROSQUIST G et WIÉN B., 1991: Operation of dichogamy and herkogamy in five taxa of Pulsatilla. Holarctic Ekology 14: p.260-271.
- KALIGARIČ M. 1998: The conservation of dry grasslands between the Mediterranean and Central Europe. Planta Europa Proceedings 9–14 June 1998, Uppsala, Sweden, p. 271–275.
- KOCIÁN P. 2010: Květena ČR, online:<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=195>, cit. 4.2.2011.
- KARLÍK P., ŘEZÁČ M. 2008: Plán péče pro přírodní památku Baba na období 2010-2022, p. 25 .
- KUBÁT K. et al., 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- PILT I., KUKK Ü., 2002: *Pulsatilla patens* and *Pulsatilla pratensis* (Ranunculaceae) in Estonia: distribution and ekology, Proceedings of the Estonian Academy of Sciencis Biology and Ekology, University of Tartu, 51/4, p. 242-256.
- RYSTONOVÁ I., 2007: Průvodce lidovými názvy rostlin i jiných léčivých přírodnin a jejich produktů. Academia, Praha, p. 441
- SCHILCHER H., KAMMERER S., 2000: Leitfaden Phytotherapie. Urban & Fischer Veflag, München – Jena, p. 275.
- ŠKALICKÝ V., 1988a: *Pulsatilla* Mill. – koniklec. – In: Hejný S. et Slavík B [eds.]: Květena České republiky, díl 1. – Academia, Praha, p. 414-422.


Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Michal Hejcman PhD.

Konzultant diplomové práce: Mgr. Petr Karlík


Datum zadání diplomové práce: 11.3.2010

Termín odevzdání diplomové práce: 29.4.2011

L.S.

  
Prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.  
Vedoucí katedry



  
Prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan

V Praze dne .....

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a pod vedením Prof., RNDr. M. Hejcmana PhD. et PhD, za použití citované literatury a konzultace s Mgr. Petrem Karlíkem.

V Praze dne 28. dubna 2011

.....

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat všem osobám, které mi jakoukoli formou pomohli s diplomovou prací. Především bych chtěla poděkovat Mgr. Petru Karlíkovi za jeho čas, ochotu a znalosti, kterými mi velmi pomohl při zpracovávání této práce. Dále děkuji Bc. Petru Jirasovi za spolupráci a cenné rady. Děkuji též svému školiteli Prof., RNDr. M. Hejzmanovi PhD. et PhD.

## **Abstrakt**

Rostliny ve formě semenáčků se nacházejí v nejkritičtější fázi svého života. Obsahem této práce proto bylo zkoumání rozhodující fáze jejich přežívání na dvou úrovních. Laboratorním pokusem byl zjišťován vliv dusíku na přežívání semenáčků u druhů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* a *Pulsatilla grandis*. V rámci výsevu semen na lokalitě Baba do přírody bylo zjišťováno jejich klíčení a přežívání pod vlivem stanovištních podmínek.

Atmosférická depozice dusíku ve velkých městech a jejich okolí, může být kritická pro biotopy těchto druhů. Jiras (2011) simuloval depozici v laboratorním pokusu, kde provedl jednorázové přidání dusíku a zkoumal jeho vliv na klíčení semen konikleců. Předkládaná práce přímo navazuje na jeho studii. Vitální semenáčky byly přesazeny do květináčů a byl u nich sledován jejich další vývoj z hlediska vlivu počátečního obsahu dusíku. Po zpracování dat nebyl vliv dusíku na další přežívání semenáčků prokázán.

Klíčení semen druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na pokusných ploškách na lokalitě u PP Baba v Praze je poměrně nízké, ale následné přežívání vyklíčených jedinců poměrně vysoké. To však závisí na nejkritičtější fázi, kterou je přechod mezi naklíčeným semenem a čerstvým semenáčkem, kdy dochází k přírodnímu výběru.

## **Klíčová slova**

Přežívání, depozice dusíku, koniklec, suché trávníky

## **Abstract**

Plants in the form of seedlings are in the most critical phase of his life. The aim of its study was to explore the crucial phase of their survival at two levels. Laboratory test, where were studied the influence of the nitrogen on the survival of *Pulsatilla grandis* and *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* seedlings. Within the sowing of the seeds, close the nature protected area Baba in Prague, was examined germination and survival under the influence of local environmental conditions.

Atmospheric nitrogen deposition may be critical for these species and their habitats in the large cities and their surroundings. This work directly concured to the study of Jiras (2011), where simulated the deposition in laboratory experiment. The nitrogen was once added and examined its effect on germination of *Pulsatilla* seeds. Vital seedlings were transplanted into pots and then the influence of indial nitrogen content were observed and the influence of their further growth.

Germination of *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* in experimental patches near the protected area Baba in Prague is relatively low. However subsequently survival of individuals which germinated is quite high. The survival depends on the period between pregerminated and early seedling is the most critical phase where the highest mortality was observed.

## **Key words:**

Survival, nitrogen deposition, *Pulsatilla*, dry grasslands





# Obsah

Úvod.....	11
1. Literární rešerše.....	12
1.1 Charakteristika rodu <i>Pulsatilla</i> .....	12
1.1.1 Vznik názvu koniklec ( <i>Pulsatilla</i> ) .....	12
1.1.2 Taxonomické zařazení .....	12
1.1.3 Všeobecný výskyt konikleců .....	13
1.1.4 Druhy v ČR a jejich ohrožení .....	14
1.1.5 Kategorie ohrožení dle IUCN .....	14
1.1.6 Příčiny ohrožení rodu <i>Pulsatilla</i> .....	15
1.1.7 Využití.....	15
1.2 Podrobný popis zkoumaných druhů.....	16
1.2.1 <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> .....	16
1.2.1.1. Geografické rozšíření .....	17
1.2.1.2. Ekologie a ochrana.....	17
1.2.1.3. Hmyz .....	18
1.2.2 <i>Pulsatilla grandis</i> Wenderoth – koniklec velkokvětý.....	18
1.2.2.1. Geografické rozšíření .....	19
1.2.2.2. Ekologie a ochrana.....	20
1.2.3 Monitoring druhu .....	21
1.3 Xerothermní trávníky .....	21
1.3.1 Metody péče o xerothermní trávníky (management).....	24
1.4 Současné poznatky v klíčení a přežívání rostlin rodu <i>Pulsatilla</i> .....	28
2. Vliv dostupnosti dusíku na kritickou fázi přežívání semenáčků vybraných zástupců rodu <i>Pulsatilla</i> .....	31
2.1 Metodika .....	31
2.1.1 Původ semen .....	31
2.1.2 Původní varianty .....	32
2.1.3 Založení vlastního pokusu.....	34
2.1.4 Zasazené varianty.....	35
2.1.5 Průběh pokusu – přežívání.....	35
3. Výsledky .....	38

3.1	Vliv dusíku na přežívání semenáčků.....	38
3.1.1	Celkové přežívání druhů .....	38
3.1.2	Vliv druhu a úpravy semen .....	40
3.1.3	Přežívání konikleců v závislosti na množství přidaného dusíku.....	41
3.1.4	Příklad Scatter plots .....	44
4.	Přežívání semenáčků druhu <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> na lokalitě Baba v Praze.....	46
4.1	PP Baba .....	46
4.2	Metodika .....	46
4.2.1	Lokalizace lomu a pokusných plošek .....	47
4.2.2	Typy pokusných plošek a jejich označení.....	48
4.2.3	Sběr semen .....	50
4.2.4	Úprava pokusných plošek .....	51
4.2.5	Výsadba a označení semen.....	51
4.2.6	Průběh pokusu .....	52
5.	Výsledky .....	53
5.1	Klíčení a přežívání na podzim.....	53
5.2	Přežití zimy .....	53
6.	Diskuse.....	55
7.	Závěr .....	58
8.	Literatura.....	59
9.	Seznam příloh.....	68

## Úvod

Tato diplomová práce navazuje na diplomovou práci mého spolužáka Bc. Petra Jirase, který se zabýval klíčením semen druhů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* – koniklec luční a *Pulsatilla grandis* – koniklec velkokvětý. Oba druhy patří mezi silně ohrožené rostliny kategorie C2 a jsou chráněny zákonem, dle Přílohy II. Vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění.

V minulosti se jednalo o poměrně běžné druhy vyskytující se v termofytiku díky spásání divokou zvěří a později i dobytkem v místě jejich výskytu. Díky ústupu od tradičního hospodaření na pastvinách docházelo k postupnému ubývání jejich přirozených biotopů, které zarůstaly náletovými dřevinami a křovinami (Háková et al. 2004; Karlík a Řezáč 2009).

Dnes už se však začínají uplatňovat metody péče o chráněná území, které zahrnují i spásání ovce a kozami.

Cílem mojí práce bylo zkoumání kritické fáze přežívání semenáčků dvou druhů konikleců. Druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* a *Pulsatilla grandis*.

Moje práce měla dvě roviny: a) laboratorní pokus s dusíkem a b) přežívání vyklíčených semen v přírodě u druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* poblíž PP Baba v Lysolajích. Oba tyto pokusy jsem tudíž mohla porovnat mezi sebou.

Hlavní cíl této práce je získání dalších informací o ekologii těchto druhů a jejich následném využití při jejich ochraně pro budoucí generace.

# 1. Literární rešerše

## 1.1 Charakteristika rodu *Pulsatilla*

### 1.1.1 Vznik názvu koniklec (*Pulsatilla*)

Rodové jméno je odvozeno z latinského pulso = vyzvánět jako zvonec, zvonkovitý květ (Šmíd 2002) nebo pulsare = tlouci, zvučeti. V českých zemích je původ tohoto slova připisován slovu poniklý = skloněný, nící (Novák 2007). Dříve byl koniklec také lidově nazýván půlzlatník (Rystonová 2007). Na Slovensku se používá název poniklec (Šmíd 2002).

V souvislosti s rozvojem botaniky se měnila rodová i druhová jména. Ve starších textech je možno se setkat s názvy jako: kony kletss, konjklec, konjklec lučnj, koniklec visutý, sasanka luční a koniklec lauční. Mezi lidmi byl koniklec znám také jako belosá lalia, boží fousek, bylina větrná, cingier fialkový, černá zelina, čertovy vousy, denní sen, fousek, fousky boží, hadí květ, chlupáč, kača v trnu, klobúčky, kocuří nožka, koní kleč, konikleč, koňský kleč, koňský zvonek, kosmatinec, kuchyňský zvonek, modrohlávek, ořišky, poklonec, ptačí hnízdo, ptačí klec, růžička, sen denní, sesí, sisa, sisílek, sosí, svaté koření, větrnice nebo zvonky (Jirásek et al. 1957).

### 1.1.2 Taxonomické zařazení

**Tabulka 1:** Taxonomické zařazení rodu *Pulsatilla* (Skalický 1988a)

Říše:	rostliny ( <i>Plantae</i> )
Podříše:	cévnaté rostliny ( <i>Tracheobionta</i> )
Oddělení:	krytosemenné ( <i>Magnoliophyta</i> )
Třída:	vyšší dvouděložné ( <i>Rosopsida</i> )
Řád:	pryskyřníkotvaré ( <i>Ranunculales</i> )
Čeleď:	pryskyřníkovité ( <i>Ranunculaceae</i> )
Rod:	koniklec ( <i>Pulsatilla</i> )

Do rodu *Pulsatilla* řadíme asi 30 druhů vytrvalých bylin, které se nalézají na severní polokouli v mírném až mírně teplém pásmu. Jejich typickým znakem je chlupatý oddenek a pupeny s šupinami. Na stonku se nachází jediný květ, který má obvykle 6 vně chlupatých lístků. Složené listy se nacházejí v přízemní růžici a jejich počet se pohybuje mezi 1-12 kusy.

Tento rod se dělí na dva podrody (subgeny). Subgen *Pulsatilla* a subgen *Preonanthus*. Do prvního podrodu se řadí například druh *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Pulsatilla patens*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* a *Pulsatilla vernalis*. Do druhého podrodu *Pulsatilla scherfelii*. Podrod *Preonanthus* je nekřížitelný s druhy podrodu *Pulsatilla*. Pokud se však náhodou v přírodě zkříží, jsou sterilní (např. *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* x *vernalis*) (Skalický 1988a).

### 1.1.3 Všeobecný výskyt konikleců

Výskyt rodu *Pulsatilla* je závislý na zachování jejich přirozených stanovišť, které můžeme nalézt na různých podkladech od planárního až po subalpínský stupeň (Skalický 1988a, Skalický 1988b).

Populace tohoto rodu se vyskytují na stanovištích nížinných kyselých (*Pulsatilla vernalis*) (Kubát 2002) až po druhově bohaté vápnitě loučky, hlubší a mělké půdy, skalní stepi a pastviny, která reprezentují místa s vysokou diverzitou (Kaligarič 1998) a často fungují také jako refugia pro teplomilné druhy. Druhy těchto míst jsou adaptovány na nedostatek půdních živin a tradiční hospodaření (Kaligarič 1998). Faktory jako mykorrhiza (Zobel et al. 1996), šíření druhu v prostoru a čase, spolu s málo intenzivní pastvou (1-2x ročně), hrají důležitou roli a je třeba s nimi počítat při vyhodnocování strategií pro biologickou ochranu těchto druhově bohatých stanovišť (Willems 2001).

Suché trávníky, jako přirozené stanoviště konikleců, byly před desítkami let široce rozšířené po celé střední a západní Evropě díky pastvě skotu a pravidelnému kosení na seno (Willems 2001). V současné době se však vyskytují v centrální Evropě jenom jako malé plošky (Kaligarič 1998).

Změny v tradičním hospodaření vedly k rychlému úbytku těchto míst. Místo tradiční pastvy bylo zavedeno intenzivní zemědělství a opuštěné pastviny začaly zarůstat náletovými dřevinami a křovinami. Úbytek lokalit, fragmentace a izolace populací jsou hlavními faktory poklesu početnosti populací a druhů suchých trávníků (např. druhu *Pulsatilla grandis*) (Keymer a Leach 1990).

### 1.1.4 Druhy v ČR a jejich ohrožení

U nás se ve volné přírodě vyskytuje pět druhů z rodu *Pulsatilla*, přičemž všechny požívají určitého stupně ochrany a jsou uvedeny jako kriticky ohrožené, silně ohrožené nebo ohrožené v Příloze II. vyhlášky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Tyto kategorie ohrožení jsou shodné s mezinárodními kategoriemi ohrožení dle IUCN (bod 1.1.5, tabulka 2). K nejohroženějším druhům u nás patří *Pulsatilla patens* – koniklec otevřený a *Pulsatilla vernalis* - koniklec jarní. Ty spadají podle IUCN do kategorie C1 – kriticky ohrožené (critically endangered = CR). Do kategorie C2 – silně ohrožené (endangered = EN) patří druhy *Pulsatilla grandis* - koniklec velkokvětý a *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* – koniklec luční český. Poslední druh *Pulsatilla scherfelii* – koniklec bílý, spadá do kategorie C3 – ohrožené (vulnerable = VU) (Bureš et al. 2001).

### 1.1.5 Kategorie ohrožení dle IUCN

**Tabulka 2:** Stupně ohrožení dle IUCN (Bureš et al. 2001)

C1 (kriticky ohrožené)	Critically endangered = CR
<ul style="list-style-type: none"><li>- druhy s omezeným výskytem, velmi vzácné, ohrožené</li><li>- vazba na specifická stanoviště (př. pastviny, slaniska, chudé pastviny, obhospodařované přirozené louky)</li><li>- úbytek díky lidské činnosti a z přírodních příčin (sukcese)</li><li>- řešení ve formě včasného přijetí ochranných opatření</li></ul>	
C 2 (silně ohrožené)	Endangered = EN
<ul style="list-style-type: none"><li>- druhy, u kterých byl prokázán trvalý ústup</li><li>- rapidní pokles počtu jedinců, velikosti populace a její hustoty (pokles až o 50 %)</li><li>- řešení ve formě včasného přijetí ochranných opatření, aby se nedostaly do kategorie C1.</li></ul>	
C 3 (ohrožené)	Vulnerable = VU
<ul style="list-style-type: none"><li>- u zde zařazených druhů, je doložen slabší, avšak prokazatelně trvalý ústup</li><li>- zanikání lokalit, kde se vyskytují slabé populace, vede k celkovému snížení hustoty jedinců těchto druhů</li></ul>	

### 1.1.6 Příčiny ohrožení rodu *Pulsatilla*

Mezi hlavní příčiny ohroženosti rodu *Pulsatilla* patří převážně zánik jejich biotopů, které zarůstají náletovými a invazními dřevinami (př. *Pinus nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*). Dále sukcese a eutrofizace, díky zarůstání bylinného patra a rozkladu stařiny, což vede ke zvýšenému obsahu dusíku v půdě a následnému růstu nitrofilnější vegetace. Ke všem těmto jevům dochází díky ústupu od tradičního hospodaření na pastvinách, kde se dříve buď pravidelně páslo nebo se jednalo o pravidelně sečené plochy (Háková et al. 2004).

Jedním z důvodů, proč byl založen tento pokus, je problematika atmosférické depozice dusíku. Depozice, která je přirozená je přibližně 2–3 N/kg/rok, ale její hodnoty závisí na mnoha faktorech. Důležité je klima území, vegetace a antropogenní zdroje znečištění, kdy se hodnota depozice ve velkých aglomeracích blíží k číslu 25-50 N/kg/rok (Bobbink et al. 1998). Pro suché trávníky začíná být rozhodující již hodnota od 15-25 N/kg/rok (EKL 2005).

Ve více turisticky exponovaných lokalitách pochází nebezpečí převážně od neukázněných turistů a nadšených zahradníků, kteří si jedince rodu *Pulsatilla* vyrývají nebo trhají a sázejí na své skalky.

### 1.1.7 Využití

Koniklece jsou využívány již od nejstarších dob. Čerstvá rostlina obsahuje protoanemonin, což je jedovatá látka, která vyvolává potrat nebo způsobuje vývojové vady (Schilcher a Kammerer 2000).

Při kontaktu kůže s čerstvou rostlinou může dojít k jejímu podráždění a zánětu. Při požití ústy může dojít ke zvracení a průjmům. Působí tlumivě na nervovou soustavu a u člověka způsobuje podráždění ledvin a močových cest. U dobytka vyvolává požití čerstvé rostliny močení s krví a žaludeční a střevní záněty (Jirásek et al. 1957, Schilcher a Kammerer 2000).

Z konikleců se využívá, ve formě čerstvých řízků a plátku, převážně nať (tzv. *Pulsatillae herba*) (Schilcher a Kammerer 2000). V lidovém léčitelství pomáhá koniklec při dusivém kašli a kataru dýchacích cest. Zevně se používal při léčbě kožních problémů. Pokud se koniklec usuší, protoanemonin se rozloží a stává se neúčinným (Jirásek et al. 1957).

## 1.2 Podrobný popis zkoumaných druhů

### 1.2.1 *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*

Vytrvalý hemikryptofyt s vícehlavým kolmým a černým oddenkem. Přízemní šupiny jsou vejčité a celou rostlinu pokrývají bílé chlupy. Při kvetení má vzpřímený stonek délku 8-15 cm a je v horní části nicí. Za plodu se prodlužuje až na 22 cm. Na rozdíl od druhu *Pulsatilla grandis* má tento druh v přízemní růžici 3-5 listů, které nepřezimují a v době květu jsou vyvinuté. Listy mají většinou řapíky ve spodní části zakřivené a plagiotropně odstálé nebo šikmé. Čepel listu je vejčitá až vejčité kopinatá. Lístky a lístky tvoří jednu rovinu, ale více. Jsou 1-2x lichozpeřené s 3-5 jařmy s lístky případně lístečky 1-2x peřenosečnými. Celkem se na listě může nacházet okolo 100-200 úkrojků, které mají čárkovitý až podlouhlý tvar a šířku cca 1-3 mm. Ty se zužují do špičky. Šířka listenových a listových úkrojků je téměř stejná.

Květy jsou menší povahy válcovitého tvaru. Ve fázi dokvétání mají zvonkovitý tvar a tmavě fialovou barvu. Vyjímečně mohou získat až tmavě karmínovou, bledě fialovou, bílou nebo žlutavou barvu. Okvětní lístky jsou eliptické a 3 vnější bývají kratší než vnitřní. Jejich velikost a šířka se pohybuje okolo 15-30 mm respektive 7-12 mm. Na vrcholu bývají minimálně mírně ohnuté. Čnělky mají fialovou barvu a jsou chlupaté, kromě konce, který bývá lysý. Tento druh kvete v období března až květen. Každý květ se skládá z 50-150 tyčinek a pestíků z dlouhou čnělkou (30-100 ks), které obsahují jedno vajíčko (Jonsson et al. 1991). Je opylován především druhy řádu Hymenoptera, například rodu *Bombus* spp. (Torvik et al. 1998).

Po odkvětu z květu vznikne souplodí nažek, které má tenké oplodí kožovitého charakteru. Nažky přiléhají k semenu, které je jemně chlupaté a má přívěsek dlouhý 3-4 cm, který vzniká z dlouhé čnělky (Jiras et al. 2010). Celková délka nažek se pohybuje okolo 4-4,5 cm (Skalický 1988a).

U semen tohoto druhu se s jejich stářím výrazně snižuje klíčivost, a proto u něj semenná banka nehraje významnou roli. Jeho přežití tak nezávisí jen na vhodných podmínkách, ale i na produkci semen v daných lokalitách v čase (Pilt a Kuk, 2002), obrázek 1.





**Obrázek 1:** *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* (Páleníková 2011 [online])

#### **1.2.1.1. Geografické rozšíření**

V České republice se druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* vyskytuje ve dvou subareálech. Prvním jsou severní, střední a východní Čechy a druhým je jižní Morava. Hlavní těžiště výskytu druhu je termofytikum (Skalický 1988a, Skalický 1988b).

#### **1.2.1.2. Ekologie a ochrana**

Druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* nalezneme převážně na xerothermních trávnících, skalách, ale i lesních okrajích, vzácně na písčínách a ve světlých lesích. Jsou pro něj typické suché, vysychavé půdy, které jsou převážně mělké. Vyskytuje se na vápnatých i silikátových podkladech.

Typickým společenstvem jeho výskytu je svaz *Koelerio-Phleion phleoidis* a řád *Festucetalia valesiaca*, kde je diagnostickým druhem. Vyskytuje se však i ve svazech typu: *Quercion pubescenti-petraeae*, *Erico-Pinion* a *Geranion sanguinei* (Skalický 1988a), *Alyso-Festucion pallentis*, *Helianthemo cani-Festucion pallentis* a *Seslerio-Festucion pallentis* (Chytrý 2001). Více bod 1.3. Xerothermní trávníky.

Druh *Pulsatilla pratensis* je chráněn a uveden jako silně ohrožený v Příloze II. Vyhlášky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů a na seznamu IUCN je zařazen do kategorie C2 (silně ohrožený) (Bureš et al. 2001).

### 1.2.1.3. Hmyz

V souplodích druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* se vyvíjí tři druhy hmyzu:

Bejlmorka koniklecová (*Dasineura pulsatillae*) z čeledi bejlmorkovití (Cecidomyiidae), řád dvoukřídílí (Diptera). Jedná se o ojediněle se vyskytující druh (Skuhrová 1982, 1994) v ČR. U nás byl dosud zaznamenán pouze v PR Na Babě v roce 1972 (Skuhrová 1975). Bylo zjištěno, že larvy způsobují rostlině deformaci plodového lůžka (Kieffer 1894). Jedná se o hmyz velikosti 0,5-8 mm s dlouhými tykadly (Skuhrová et Skuhrový 1960, 1992).

Třásněnka truběnka travní (*Haplohrrips aculeatus*) z čeledi Phlaeothripidae, řád třásnokřídílí (Anthomyiidae). Druh poměrně hojně rozšířený, s výskytem převážně na obilí, travách a v květech rostlin (Miller 1956).

Neznámý druh čeledi květilkovitých (Anthomyiidae), řád dvoukřídílí (Diptera).

V PP Na horách byly nalezeny neznámé larvy dosud neurčeného hmyzu, které pravděpodobně náleží do čeledi květilkovitých. Ve skoro zralých souplodích konikleců byly nalezeny 2,5 mm dlouhé a 1 mm široké larvy. Při dozrání nažek jsou v nich patrné otvory po larvách (Jiras et al. 2010).

### 1.2.2 *Pulsatilla grandis* Wenderoth – koniklec velkokvětý

Vytrvalá rostlina se silným, vícehlavě – vystoupavým tmavě hnědým oddenkem. Všechny její části jsou bělavě nebo rezavě chlupaté. Výška stonku je poměrně nízká. V době květu se pohybuje okolo 2-13 cm. Při zrání plodů je to 13-40 cm. Nevyvinuté listy jsou široce vejčité a obalené přizemními šupinami (hemikryptofyt). Při kvetení se při zemi vyskytují uschlé loňské listy.

Listy jsou 2-5 čtené a vyvíjí se plně až po odkvětu. Řapíky mají šikmé až přímo odstálé. Čepel listu je 2-4x peřenosečná či 1-2x lichožpeřená s malými lístečky, které bývají 1-2x peřenosečné. List tvoří 30-80, často výrazně prodloužených, úkrojků. Jejich šířka se pohybuje okolo 1,5-7 mm.

Květy jsou vzpřímené, zvonkovitého až nálevkovitého tvaru. Barva je fialová. Okvětní lístky jsou eliptické a jsou dvojnásobně delší než širší. Na konci mívají rovné čnělky. Tento druh kvete v rozmezí března až května. Zralé nažky mají délku cca 5 cm (Skalický 1988a), obrázek 2.

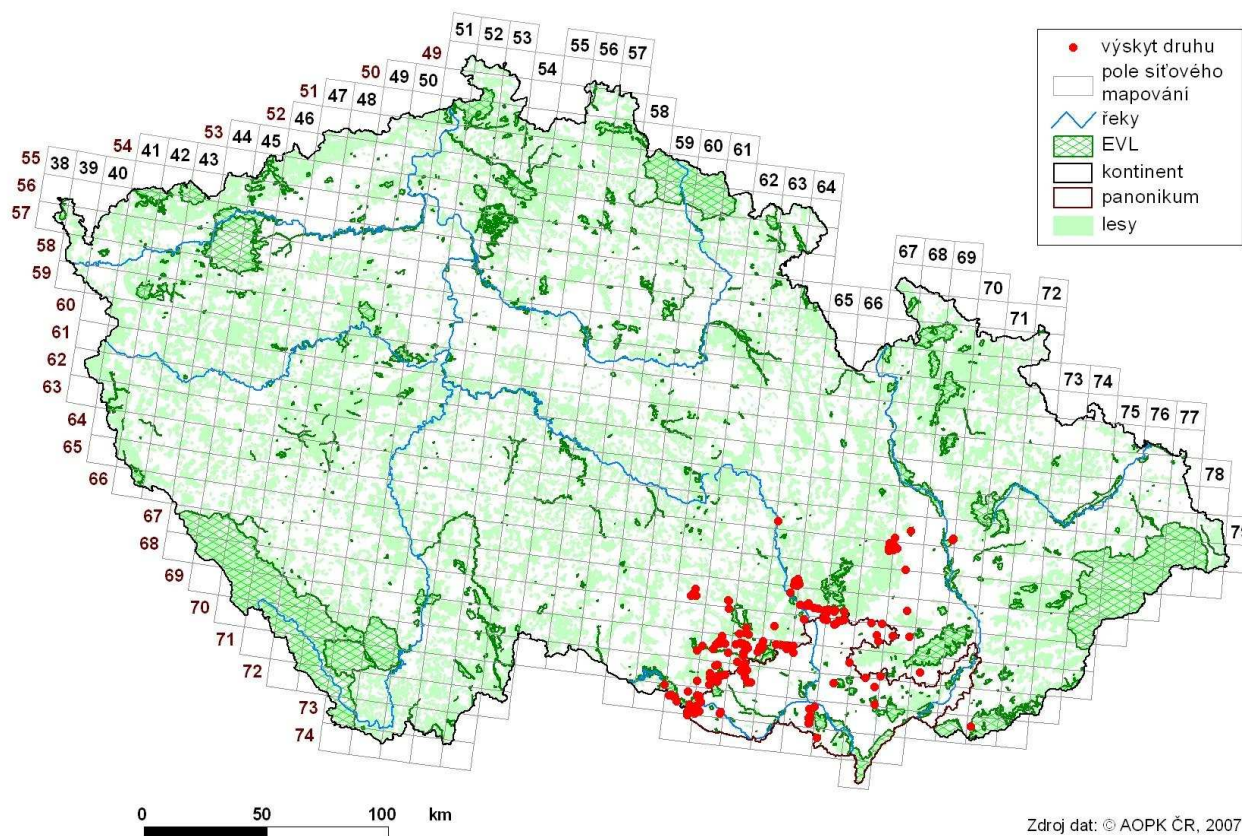


**Obrázek 2:** druh *Pulsatilla grandis* (Nahuby.sk [online])

### 1.2.2.1. Geografické rozšíření

Druh *Pulsatilla grandis* je středoevropský endemit s velkou částí svého areálu na území ČR. U nás se vyskytuje pouze na Moravě (obrázek 3), převážně v panonské oblasti (Skalický 1988a, Skalický 1988b). Největší počet jedinců u nás se vyskytuje na lokalitě Kamenný vrch v Brně (Rybka a Lustyk 2005). V Čechách byl uměle vysazen v Českém krasu.. Celkový počet lokalit v ČR, kde byl tento druh nalezen je 200. Počty jedinců se pohybují v desítkách tisíc (Tichý Lubomír, Turoňová Danuše, II. 2011, in litt.).

Další populace se mírně až hojně vyskytují v Rakousku (Adler et al.1994), na jižním Slovensku, severním Maďarsku a severní Jugoslávii (Skalický 1988a). V Německu se vzácně vyskytuje v Bavorsku, kde se kříží s druhem *Pulsatilla vernalis*, a tvoří zde hybridní zónu. Díky tomu řadí Německo druh *Pulsatilla grandis* jako poddruh, pod *Pulsatilla vernalis* (Rothmaler 2005).



**Obrázek 3:** Rozšíření druhu *Pulsatilla grandis* v ČR (AOPK ČR, biomonitoring.cz [online]).

#### 1.2.2.2. Ekologie a ochrana

Druh *Pulsatilla grandis* nalezneme na výslunných stepních loučkách a skalních stepích s mělkými i hlubšími půdami různých typů. Na půdách vápnatých, na biotitických žulách, granodioritech, syenodioritech, ale i na seprentitintech. Dále na místech písčito-hlinitých či slinitých, mírně kyselých až mírně alkalických.

Z hlediska společenstev se tento druh nalézá ve svazích typu *Festucion valesiaca*, kde je diagnostickým druhem. Dále v *Seslerio-Festucion glaucae*, *Alyso-Festucion pallentis*, *Geranion sanguinei*, *Alyso alyssoidis-Sedion albi*, *Prunion fruticosae* a v Bílých Karpatech i ve svazu *Bromion erecti* (Skalický 1988a). Více bod 1.3. Xerothermní trávníky.

Tento druh spadá do kategorie silně ohrožený a je uveden v Příloze II. ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. Na seznamu IUCN je zařazen do kategorie C2 (silně ohrožený) a je uveden jako neprioritní druh ve směrnici o stanovištích 92/43/EHS v Příloze 2 (Rybka a Lustyk 2005).

### 1.2.3 Monitoring druhu

Díky členství České republiky v EU a implementaci článku 17 Směrnice o stanovištích 92/43/EEC do zákona č. 114/1992 Sb. (§ 45f), má naše republika závazek v intervalu 6-ti let, hodnotit a vypracovat „Hodnotící zprávu o stavu druhu“. Metody monitoringu lze rozdělit na extenzivní a intenzivní. Za hlavní monitorovací jednotku byl stanoven celistvý trs kvetoucích prýtlů. Pokud jsou od sebe kvetoucí prýtlky ve větší vzdálenosti jak 20 cm, jedná se již o další samostatný trs. Samostatnou lokalitou výskytu je určeno místo, které je v minimální vzdálenosti 0,5 km od další lokality (Rybka a Lustyk 2005).

U extenzivního monitoringu na velkých plochách (nad 1000 jedinců) se počty jedinců zaznamenávají pomocí kvalifikovaného odhadu. AOPK vytvořila speciální dotazník pro pracovníky, kam se zapisují doplňující údaje o lokalitě (pozitivní nebo negativní vlivy) (Rybka a Lustyk 2005).

Intenzivní monitoring probíhá na trvalých plochách s počtem jedinců do 500 ks. Tyto plochy ještě můžeme rozdělit na dvě skupiny: a) lokality s malou hustotou jedinců a b) lokality s velmi hustými populacemi (na 1 m<sup>2</sup> připadá několik jedinců). U druhé skupiny se evidují počty květů (1–2květých, 3–6květých a 7 a vícekvětých rostlin).

Monitoring se provádí převážně v dubnu v intervalu 1 až 3 roky. Lokality se zakreslují do velmi podrobných leteckých fotografií (1:5000 a větších) jako polygony, které lze dobře rozlišit (skupiny keřů, cesty). V nich je zakreslen počet kvetoucích jedinců (Rybka a Lustyk 2005, Tichý Lubomír a Turoňová Danuše, II. 2011, in litt).

## 1.3 Xerothermní trávníky

Jedná se o porosty stepního charakteru, kde se nacházejí převážně teplomilné a suchomilné druhy (obrázek 4). V závislosti na sklonu a orientaci svahu se vyskytují různé typy suchých trávníků. V chladnějších a vlhčích oblastech je nalezneme pouze na jižních svazích. Půdy na těchto lokalitách mohou být mělké i hluboké, s nízkou zásobou živin, převážně dusíku. Xerothermní druhy mohou růst na horninách kyselých i bazických. K nejhojněji se vyskytujícím druhům náleží trsnaté traviny rodu *Stipa* spp., *Festuca* spp. a *Bromus erectus*. Z výběžkatých rodů zde můžeme nalézt druhy jako jsou *Sesleria albicans* nebo *Brachypodium pinnatum* (Chytrý 2001).

Druhově bohaté trávníky na chudých půdách se v posledních letech stávají velmi vzácnými (Kiehl a Pfadenhauer 2007). Hlavní charakteristikou pro tato stanoviště, která se začala objevovat díky odlesňování a pastvě v průběhu minulých století, je nedostatek živin, extenzivní využívání, často i odvodnění (Koch et al. 2011), a výskyt velkého množství druhů (30-40 druhů na m<sup>2</sup>) na malé ploše (Kull a Zobel 1991, Jacquemyn et al. 2003). Dříve se nacházely tyto biotopy po celé Evropě (Kaligarič et al. 2006) a byly využívány jako pastviny. Zpočátku převážně pro divoká zvířata a později, díky domestikaci v době neolitu (Háková et al. 2004), i pro dobytek (obce, kozy, skot, koně) (Kubíková 1999). Po roce 1940 však poklesl počet stavu dobytka (Jacquemyn et al. 2011) a díky intenzifikaci zemědělství, ústupu od tradičního hospodaření (pastvy) a hromadění živin, dochází k mezofilizaci travinných porostů (Poschlod et al. 2008). Jejich další udržení je závislé na určitém typu zásahu člověka (např. obnovení pastvy, vypalování, kosení) (Willems 2001, Poschlod a Wallis-Devries 2002). Dalším důvodem poklesu jejich výskytu je fragmentace, která je také jedním z důvodů ústupu nebo vymizení některých druhů na těchto lokalitách (Fischer a Stöcklin 1997, Korneck et al. 1998, Lienert 2004, Honnay a Jacquemyn 2007).

Současné xerothermní trávníky na našem území nahradily původní teplomilné doubravy, dubohabřiny, případně i bučiny. Výjimkou jsou skalní hrany nebo místa, kde dochází k erozi. Zde se nachází vegetace primární (Chytrý 2001).

Nyní je tato vegetace jedna z nejohroženějších u nás, co se týče zastoupení ohrožených druhů (Moravec et al. 1995, Bureš et al. 2001). Xerothermní trávníky se v ČR vyskytují zejména ve středních a severozápadních Čechách a na jižní Moravě. V Čechách to jsou území v Českém Středohoří, okolí Žatce, Slaného, Loun, Mělníka a Litoměřic. Na Moravě nalezneme tyto trávníky v okolí Brna, Moravského Krumlova, Znojma, Mikulova a Bílých Karpat. Menší plošky se vyskytují roztroušeně také v Doupovských horách, na pošumavských vápencích, ale i okolo Hostýnských vrchů. V katalogu biotopů jsou uvedeny pod kategorií T3 Suché trávníky a dělí se na 5 podjednotek (tabulka 3).

**Tabulka 3:** Rozdělení T3 Suchých trávníků (Chytrý 2001)

T3.1 Skalní vegetace s kostřavou sivou ( <i>Festuca pallens</i> ) Svazy: <i>Alyso-Festucion pallentis</i> , <i>Helianthemo cani-Festucion pallentis</i> a <i>Seslerio-Festucion pallentis</i>
T3.2 Pěchavové trávníky Svazy: <i>Diantho lumnitzeri-Seslerion</i>
T3.3 Úzkolisté suché trávníky Svazy: <i>Festucion valesiaca</i> , <i>Bromion erecti</i>
T3.4 Širokolisté suché trávníky Svazy: <i>Bromion erecti</i> , <i>Koelerio-Phleion phleoidis</i>
T3.5 Acidofilní suché trávníky Svazy: <i>Koelerio-Phleion phleoidis</i> , <i>Hyperico perforaci-Scleranthion perennis</i>



**Obrázek 4:** Typický xerothermní trávník v Prokopském údolí s výskytem druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* (vlastní foto)

### 1.3.1 Metody péče o xerothermní trávníky (management)

Mezi nejrizikovější faktory, které ohrožují tyto vzácné biotopy patří sukcese, eutrofizace a šíření invazivních druhů. Všechny typy suchých trávníků, kromě původního bezlesí na nejsušších místech, je potřeba pravidelně udržovat. Mezi základní managementové metody patří pastva, vyřezávání náletových dřevin, kosení vypalování a další. K dosažení co nejlepších výsledků je dobré všechny metody kombinovat dle potřeby (Háková et al. 2004).

#### Likvidace náletových dřevin

Rozlišují se dvě skupiny likvidace dřevin. První je likvidace při pravidelné údržbě. Druhou skupinou je ozdravení porostu při začátku pravidelné péče. Neoptimálnějším obdobím k provádění likvidačních zásahů je období od konce října až do března. Tím se minimalizuje riziko poškození okolní vegetace a ohrožení hnízdicího ptactva. Pokud však chceme zcela eliminovat některý druh, je nejlepší ho odstranit v době, kdy ho můžeme co nejvíce oslabit (Háková et al. 2004).

V současné době představují pro suché trávníky největší riziko druhy *Robinia pseudoacacia*, *Mahonia aquifolium*, *Fraxinus excelsior*. Dochází i k postupnému odstraňování druhu *Pinus nigra*, jako nepůvodního druhu dříve hojně vysazovaného. U druhu *Robinia pseudoacacia* je největším problémem jeho kořenová výmladnost. Proto je k dispozici několik metod jeho likvidace, pokácení v metrové výšce (obrázek 5), okroužkování (obrázek 6) a postřik výmladků herbicidem. Po zásahu je nezbytné na lokalitě kontrolovat výmladnost, případně přistoupit k dalším zásahům (Háková et al. 2004).





**Obrázek 5:** Kácení na metrový pařez zabraňuje tvorbě výmladků (foto Petr Karlík)



**Obrázek 6:** Jedna z možností likvidace akátů – kroužkování (foto Petr Karlík)

### Pastva

Nejvhodnějším druhem zvířat pro údržbu xerothermních trávníků jsou ovce a kozy. Nejideálnější kombinací je smíšené stádo (obrázek 7). Ovce se zaměřují převážně na plevelné byliny a keře na pastvině, zatímco kozy jsou zainteresovány i na stromy. To je velmi důležité z hlediska potlačení sukcese dřevin (Háková et al. 2004).

Nejvhodnější metodou pastvy pro suché trávníky s nadbytkem živin je tzv. „půldenní pastva“. Území pro pastvu je rozdělené do několika oplůtků. Z toho je alespoň jeden mimo lokality s cennou vegetací. Zvířata se vyženou do oplůtku, kde má dojít ke snížení úživnosti. Oplůtek je za pár hodin vypasen a než začnou nažraná zvířata uléhat, je nezbytné je zahnat do oplůtku bez cenné vegetace, kde přečkají noc. Zde dochází k odpočinku, přežvykování a defekaci.

Tento druh managementu je dobře uplatnitelný v místech, která se nedají strojově kosit. Zároveň je velmi přínosný z hlediska narušování půdního povrchu, což velmi podporuje druhy rozmnožující se semeny. Nejvhodnější období pro pastvu je květen až červen. Je však možné pást i od půlky dubna do půlky října. Jarní pastva je však účinnější, z důvodu odmítání stařiny zvířaty (Háková et al. 2004).



**Obrázek 7:** Pastva na Podbabských skalách (foto Petr Karlík)

### Seč

Na lokalitách s výskytem cenné vegetace, jako jsou suché trávníky, je nejideálnější použít tzv. fázový posun seče. Celá plocha není pokosena najednou, ale seče se postupně během vegetační sezóny (obrázek 8). Vždy je ponechána 1/3 až 1/5 lokality nepokosená, případně se některá místa pokosí až další rok. Tento posun umožňuje rostlinám dostatečné vysemenění a živočichům dokončení jejich vývojového cyklu.

Důležitou součástí seče je odstranění pokosené biomasy. Pokud bychom ji ponechali na místě, rozkládající se biomasa dotuje půdu dalšími živinami, což je u suchých

trávníků nežádoucí. Největším problémem suchých trávníků bývá šíření druhů *Calamagrostis epigeios* a *Arrhenatherum elatius* (Háková et al. 2004).



**Obrázek 8:** Seč na PP v Hrobech v jižní části Prahy (foto Jiří Rom)

#### Problémy lokalit s výskytem druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v Praze

Většina lokalit s výskytem tohoto druhu se potýká s pozvolným zarůstáním dřevinami (př. *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*) a šířením vytrvalých expanzivních trav jako je druh *Arrhenatherum elatius*. Proto byl v roce 2000 Magistrátem hl. m. Prahy, odborem Ochrany prostředí, založen projekt, který zavedl extenzivní pastvu ovcí a koz za účelem potlačení růstu náletových dřevin a expanzivních trav. Od r. 2000 jsou tedy každoročně přepásány zvláště chráněná území Salabka, Podhoří, Podbabské skály, Prokopské údolí, Divoká Šárka, Čimické údolí a od r. 2006 i Zámky a Bohnické údolí (Dostálek a Frantík 2007).

V některých více turisticky exponovaných lokalitách, jako je Čimické údolí, je problémem odpad od neukázněných návštěvníků nebo odpad z přilehlých zahrádek (ořešákové listí, vyřezané větve).

Společně se zavedením pasení jako managementového nástroje udržování xerothermních trávníků je potřeba sledovat i její vliv v následujících letech. Od roku 2000 je sledováno 7 ZCHÚ: Salabka, Podhoří, Baba, Podbabské skály, Jenerálka, Homolka a Prokopské údolí.

Bylo zjištěno, že největší vliv na rostlinná společenstva měla pastva v prvních letech od svého zavedení. V tu dobu došlo k výraznému zvýšení počtu druhů. Jednalo se převážně o synantropní druhy, které ke svému vývoji potřebují narušení půdního substrátu, avšak neovlivňují ve svém množství xerothermní vegetaci.

Zároveň došlo k ústupu expanzivního druhu *Arrhenatherum elatius* a ke snížení růstu náletových dřevin (např. *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*) (Dostálek a Frantík 2007). Současná intenzita pastvy na uvedených lokalitách je však stále nedostatečná (Rom Jiří III. 2011, in verb).

#### **1.4 Současné poznatky v klíčení a přežívání rostlin rodu *Pulsatilla***

Jedním z vlajkových druhů, na které je upřena pozornost je *Pulsatilla grandis* Wenderoth. Tento druh se dříve běžně vyskytoval v centrální, východní a jihovýchodní Evropě (Hegi 1974, Godicl 1980). V průběhu posledních desetiletí se však jeho výskyt zmenšil na polovinu. S podobným ústupem se potýká i druh *Pulsatilla vulgaris* a další ohrožené druhy konikleců (Kaligarič et al. 2006). Vznikají malé populace, které jsou více náchylné ke genetickému driftu nebo inbrední depresi. Dochází ke snižování fitness populace, což může mít za následek jejich úplný zánik (Shaffer 1981, Boyce 1992) díky produkci semen s nízkou fertilitou a váhou. Téměř nulová semenná banka v degradovaných stanovištích, fragmentace a izolovanost malých populací je zásadním problémem pro rekolonizaci těchto druhů (Lindborg a Eriksson 2004). Koniklece jsou obecně velmi špatní kolonizátoři. Například druh *Pulsatilla vulgaris* je osvědčeným indikátorem historických suchých trávníků (Poschlod et al. 2008).

Šedivá (2002) ověřila možnost kultivace výsadby s přidavkem sacharózy *in vitro*, u druhů *Pulsatilla pratensis* a *Pulsatilla grandis*. Také zjistila rozdílnost v klíčení mezi druhy a lokalitami, ze kterých semena pocházela. Kaligarič et al. (2006) se zabýval možnostmi umělého vysazování druhu *Pulsatilla grandis* jako prostředku k udržení populací a klíčivosti různě starých semen *in situ* a *ex situ*. Klíčivost semen *ex situ* (skleník) je nejvyšší u čerstvých semen (téměř 90 %), u rok starých semen je o třetinu menší (66%) a semen dvouletého stáří jsou to již jen 2 %. Klíčení semen a přežívání juvenilních jedinců *in situ* testoval na 3 variantách různě narušených půd. Nejvyšší klíčivost prokázala semena zasazená na okopaných plochách (29 %), o něco menší byla klíčivost na plochách s odstraněnou vegetací (22%) a nejnižší klíčivost

byla zaznamenána na vypálených plochách (2%). Počet juvenilů, kteří přežili první rok byl nejvyšší na vypálených plochách. Na ostatních plochách byl počet přeživších jedinců okolo 50 % a méně. Přibližně polovina 1 rok starých rostlinek přežila dalších 5 let. Po 3 letech začaly nové rostlinky kvést a produkovat semena (Kaligarič et al. 2006).

Díky tomuto experimentu bylo prokázáno poměrně rychlé snižování klíčivosti semen a nízké přežívání juvenilních jedinců. Proto je význam semenné banky u tohoto druhu menší než u jiných. Podobné výsledky uvádí u druhů *Pulsatilla patens*, *P. pratensis* a *P. vernalis* Lhotská a Moravcová (1989) a Matus et al. (2003).

Rozmnožovací strategie druhu *Pulsatilla grandis* a dalších druhů rodu *Pulsatilla* je založena na „zavrtání se“ do humusu a vegetačního opadu, kde za horkého vlhkého pozdního léta brzy vyklíčí (Kalamees et al. 2005) a zimu přečkají v juvenilním stádiu (Kaligarič et al. 2006). Pravděpodobnost přežití jedinců rodu *Pulsatilla* v zimním období je výrazně vyšší u rostlinek s kvalitnějším kořenovým systémem. I z těch však přežije zimu pouze 30 % z nich (Lhotská a Moravcová 1989).

Bylo prokázáno, že klíčivost a přežívání těchto druhů je 30x větší na posekaných a narušených plochách (Kellner 1993).

Vlivem přidaného dusíku na populační dynamiku *Pulsatilla vernalis* se zabýval Kellner (1993). Na vybrané plochy s koniklecí přidal 15 g N/m<sup>2</sup> a po dobu 8 let sledoval jejich vývoj. Zjistil, že přidání dusíku nemělo vliv na mortalitu nebo natalitu populace. Zaznamenal však až trojnásobné zvýšení počtu ramet na pohnojených plochách. Poté však došlo k postupnému snížení až na původní úroveň před pokusem s hnojením. Současně pozoroval také vyšší tvorbu květů a poupat na plochách s přidaným dusíkem. Z toho vyvodil závěr, že i když se jedná o druh vyskytující se na půdách chudých na dusík, náhodné zvýšení hodnot dusíku nemá významnější negativní vliv na přežívání druhu (Kellner 1993).

Přežití druhu závisí nejenom na klíčení, ale i na juvenilním stádiu samotných rostlinek a na době, za jakou se mladá rostlinka stane reprodukčně schopnou. Ta je v přírodních podmínkách velmi pomalá a trvá několik let než se ze sazeničky stane dospělý jedinec (Kalamees et al. 2005). Vange et al. (2004) studovala závislost mezi váhou semen u druhu *Knautia arvensis* a kvalitou jejich juvenilních jedinců. Váha semen měla signifikantní vliv na kvalitu juvenilů podobně jako semena. Vyšší míru přežití mají především rostlinky, které vyklíčí dříve než ostatní. Jsou silnější a

konkurenčně schopnější vůči vzrůstající vegetaci než později rostoucí, díky snížení dopadu světla a životního prostoru (Vange et al. 2004).

Podobný vztah byl pozorován i mezi váhou semen a klíčením nejen u tohoto druhu, ale i u mnoha dalších (Dolan 1984, Schaal 1984, Stanton 1984, Winn 1988, Simons a Johnston 2000).

## 2. Vliv dostupnosti dusíku na kritickou fázi přežívání semenáčků vybraných zástupců rodu *Pulsatilla*

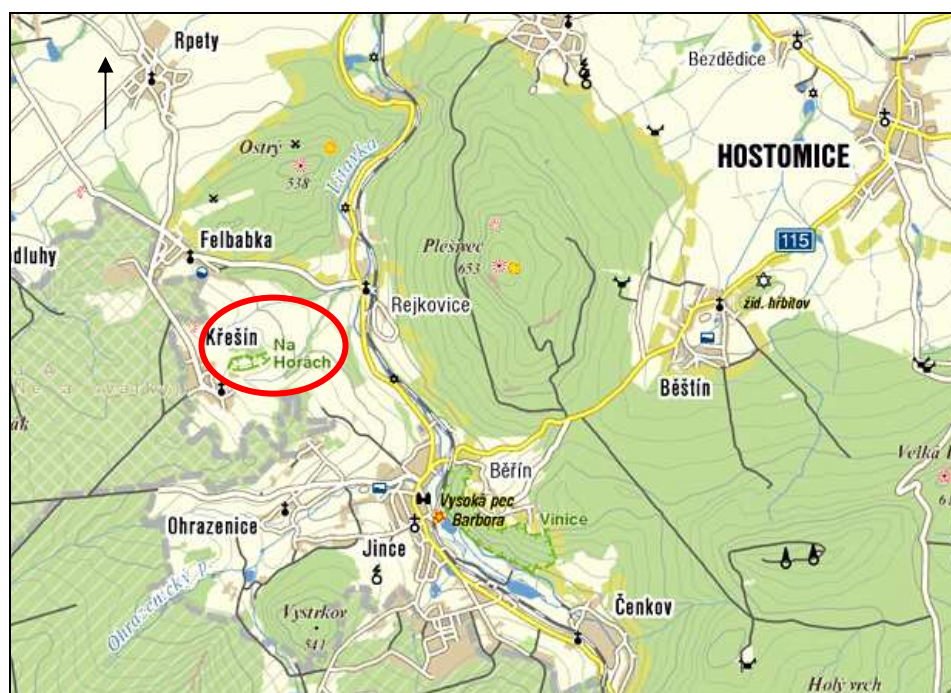
### 2.1 Metodika

#### 2.1.1 Původ semen

Tato práce navazuje na diplomovou práci kolegy Bc. Petra Jirase, který se zabýval klíčením semen dvou druhů konikleců (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* (dále PP) a *Pulsatilla grandis* (dále PG) v různých koncentracích živného roztoku dusíku (ledku). Nažky pocházely ze dvou lokalit v ČR (viz. tabulka 4) a byly sesbírány v roce 2009 v plné zralosti (začátek června).

**Tabulka 4:** Zdrojové lokality semen

Druh	<i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i>	<i>Pulsatilla grandis</i>
Lokalita	PP Na horách (kraj Středočeský) – obrázek 9	PR Kamenný vrch (kraj Jihomoravský), JZ od Brna - obrázek 10
Nadm.výška	420 – 455 m. n. m. (Hlaváček a Karlík 2010)	360 m. n. m (SHOCART, mapy.cz [online])



**Obrázek 9:** PP Na horách, JZ od Prahy – druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* (SHOCART, mapy.cz [online])



**Obrázek 10:** PR Kamenný vrch, JZ od Brna – druh *Pulsatilla grandis* (SHOCART, mapy.cz [online])

Výchozí pokus byl založen 5,5 měsíce od sběru semen (19.11.2009). Semena byla umísťována po 50 ks do Petriho misek, které měly průměr 10 cm a byly vystlány 3 vrstvami filtračního papíru. Bylo založeno 120 misek o celkovém počtu 6000 ks semen s několika variantami pokusu (viz bod 2.1.2).

Misky byly zalévány destilovanou vodou a data byla odečítána formou počítání klíčících semen a semen napadených houbovou chorobou. (Jiras 2011).

### 2.1.2 Původní varianty

V pokusu s klíčením kolegy Jirase bylo vytvořeno 6 variant. Pro každou variantu bylo vytvořeno pět opakování. Testována byla dostupnost ledku a odstranění části nažky na klíčivost. Použité koncentrace jsou uvedeny v tabulce 5.



**Tabulka 5:** Koncentrace ledku použité v pokusu s klíčením<sup>1</sup>

Číslo koncentrace	6	5	4	3	2	1
mg. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> /l <sup>-1</sup>	12111	2422	484	97	19	0
mg. N/l <sup>-1</sup>	4239	848	170	34	6,8	0

Celkem tedy 6 variant koncentrace ledku, 2 varianty úpravy semen (odstraněný chlupatý přívěsek x. neodstraněný), druhy PP/PG a 5 opakování. (Jiras 2010). Každá varianta měla vlastní kód. Přehled kódů variant je uveden v tabulce 6 a 7.

**Tabulka 6:** Kódování pro druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*

<b>Druh (PP), O (odstraněn přívěsek)/ N (neodstraněn), koncentrace (viz.tabulka 5), opakování A-E</b>
PPO1A, PPO1B, PPO1C, PPO1D, PPO1E
PPO2A, PPO2B, PPO2C, PPO2D, PPO2E
PPO3A, PPO3B, PPO3C, PPO3D, PPO3E
PPO4A, PPO4B, PPO4C, PPO4D, PPO4E
PPO5A, PPO5B, PPO5C, PPO5D, PPO5E
PPO6A, PPO6B, PPO6C, PPO6D, PPO6E
PPN1A, PPN1B, PPN1C, PPN1D, PPN1E
PPN2A, PPN2B, PPN2C, PPN2D, PPN2E
PPN3A, PPN3B, PPN3C, PPN3D, PPN3E
PPN4A, PPN4B, PPN4C, PPN4D, PPN4E
PPN5A, PPN5B, PPN5C, PPN5D, PPN5E
PPN6A, PPN6B, PPN6C, PPN6D, PPN6E

<sup>1</sup> Oproti číslu koncentrace, které je uvedené v tabulce 5, byla čísla koncentrací v mém pokusu s přežíváním semenáčků prohozena. Největší koncentrace měla číslo 1 a nulová koncentrace číslo 6.

**Tabulka 7:** Kódování pro druh *Pulsatilla grandis*

<b>Druh (PG), O (odstraněn přívěsek)/ N (neodstraněn), koncentrace (viz.tabulka 5), opakování A-E</b>
PGO1A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGO2A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGO3A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGO4A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGO5A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGO6A, PGO1B, PGO1C, PGO1D, PGO1E
PGN1A, PGN1B, PGN1C, PGN1D, PGN1E
PGN2A, PGN2B, PGN2C, PGN2D, PGN2E
PGN3A, PGN3B, PGN3C, PGN3D, PGN3E
PGN4A, PGN4B, PGN4C, PGN4D, PGN4E
PGN5A, PGN5B, PGN5C, PGN5D, PGN5E
PGN6A, PGN6B, PGN6C, PGN6D, PGN6E

### **2.1.3 Založení vlastního pokusu**

Pokus s klíčením byl ukončen na konci prosince roku 2009, kdy jsem ho převzala a začala tak další fázi výzkumu.

V lednu byla převzata naklíčená semena. Z celkové počtu 6000 ks se ve dnech 11.-13.1.2010 zasadilo celkem 1113 ks životaschopných rostlinek (naklíčených a nenapadených houbovou chorobou). Z toho 309 ks druhu PP a 804 ks druhu PG. Rostlinky byly umístěny do květináčků o velikosti 5 x 5 cm a byly sázeny do běžného zahradního substrátu s přídavkem písku v poměru 1:1. Počet rostlinek v každém květináči se pohyboval mezi 7 – 14, v závislosti na velikosti semenáčku. Druhy a varianty byly odlišeny popiskem na květináčku. Celkem bylo zasazeno 116 květináčků, které byly umístěny ve skleníku, v areálu České zemědělské univerzity (obrázek 11 a 12), o stále teplotě 21 °C a pak díky přestavbě skleníků v kanceláři FLD. Rostlinky byly zalévány pomocí rozprašovače s odstátou vodou



**Obrázek 11 a 12:** Přesazování semenáčků z Petriho misek do květináčů  
(vlastní foto)

#### **2.1.4 Zasazené varianty**

U druhu PP bylo zasazeno u semen s odstraněným přívěskem (PPO): 5 ks z varianty PPO3, 57 ks z PPO4, 54 ks z PPO5 a 36 ks z PPO6. U neupravených semen (PPN) bylo zasazeno: 4 ks z PPN2, 21 ks z PPN3, 41 ks z PPN4, 54 ks z PPN5 a 37 ks z PPN6.

U druhu PG bylo zasazeno u semen s odstraněným přívěskem (PGO): 18 ks z PGO2, 78 ks z PGO3, 106 ks z PGO4, 99 ks z PGO5 a 119 ks z PGO6. U neupravených semen (PGN): 11 ks z PGN2, 46 ks z PGN3, 113 ks z PGN4, 115 ks z PGN5 a 99 ks z PGN6. Označení variant bylo převzato z minulého pokusu, (viz bod 2.1.2).

#### **2.1.5 Průběh pokusu – přežívání**

Data o počtech přeživších jedinců byla získána odečtem přeživších rostlinek v období od 12.1.2010 do 17.5.2010. Odečítání bylo prováděno 12.1., 18.2., 8.3., 15.3., 30.3., 12.4., 27.4., 10.5., a 17.5. 2010 (Příloha 1, počty přeživších rostlin). V průběhu měsíce února musely být všechny květináče přesunuty ze skleníku do kanceláře na FŽP, k oknu nad topení, z důvodu rekonstrukce klimatizace ve sklenících. Zde byly rostlinky pravidelně zalévány. V průběhu jara a léta se v okolí květináčků začaly vyskytovat octomilky, které však omezilo umístění tučnice (rod

*Pinguicula*) mezi květináče. V polovině května byly jednotlivé rostlinky rozesazeny do jednotlivých květináčů do stejného typu půdy v jaké rostly předtím. Bylo u nich dále měřena délky nejdelšího listu (Příloha 2), ale tato data bohužel nelze použít z důvodu velké úmrtnosti konkrétních měřených listů. Měření bylo ukončeno na konci října 2010. Porovnání vzhledu obou druhů, v srpnu, je na obrázku 13 a 14.



**Obrázek 13:** Druh *Pulsatilla grandis*, konec července 2010 (vlastní foto)



**Obrázek 14:** Druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, konec července 2010 (vlastní foto)

Na zimu byly květináče umístěny na venkovním záhoně v Mníšku pod Brdy a zakryty chvojím. Po skončení velkých mrazů a odtání sněhu bylo chvojí v půlce března sundáno a již v tu dobu byl zaznamenán kvetoucí jedinec z varianty PGN 5A. Od konce března do poloviny dubna vykvetly postupně téměř všechny květináče druhu *Pulsatilla grandis*, ale pouze jeden druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*.

### 3. Výsledky

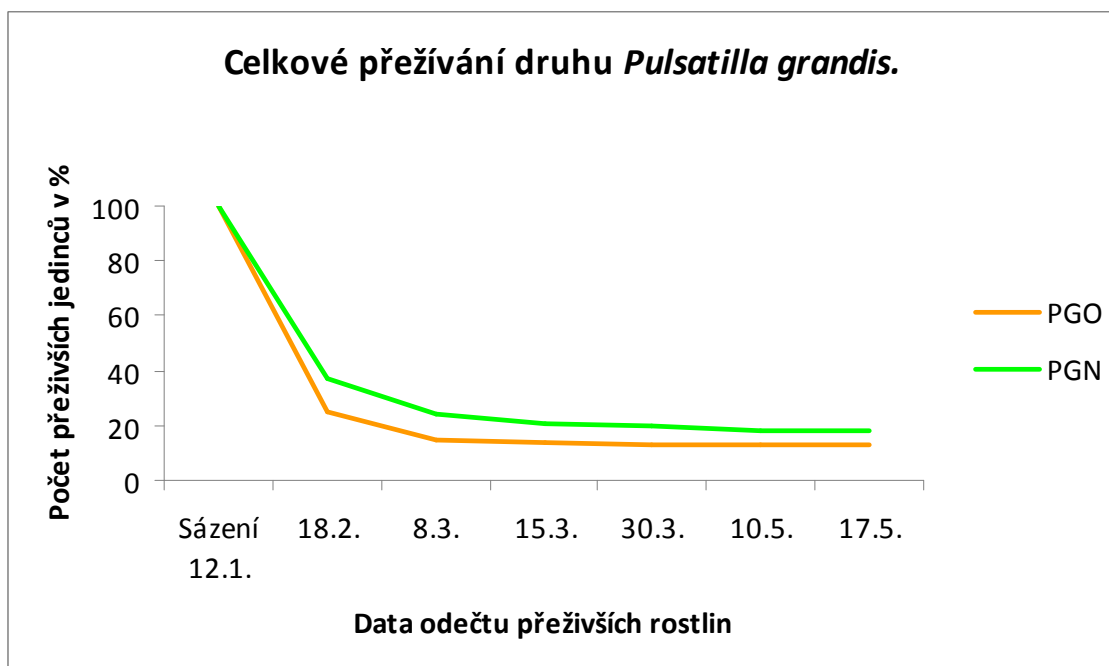
Všechna získaná data byla zpracovávána v programu Open Office a Statistica.cz 9.1 pro rok 2011.

#### 3.1 Vliv dusíku na přežívání semenáčků

##### 3.1.1 Celkové přežívání druhů

U skupiny *Pulsatilla grandis* s neodstraněným přívěskem (PGN) se z původních 384 zasazených jedinců dožilo prvního odečítání 18.2. 38 % (141 ks) juvenilů, druhého 24 % (93 ks) a při třetím odečítání byla hodnota přeživších rostlinek cca 20 % (cca 80 ks). Při dalších odečtech se počet přežitých jedinců ustálil přibližně na 18 % (69 ks živých rostlinek).

U skupiny *P. grandis* s odstraněným přívěskem (PGO) se z původních 420 zasazených jedinců dožilo prvního odečítání 18.2. 24 % (104 ks) jedinců, druhého a třetího odečítání 14 % (cca 61 ks) jedinců a poté se počet přeživších rostlin ustálil na cca 13 % (54 ks). Celkem přežilo, do posledního odečítání 17.5. u skupiny PGN, 69 ks rostlinek (18 %) ze 384 ks zasazených a u skupiny PGO 54 ks rostlinek (13 %) ze 420 ks zasazených. Více obrázek 15.

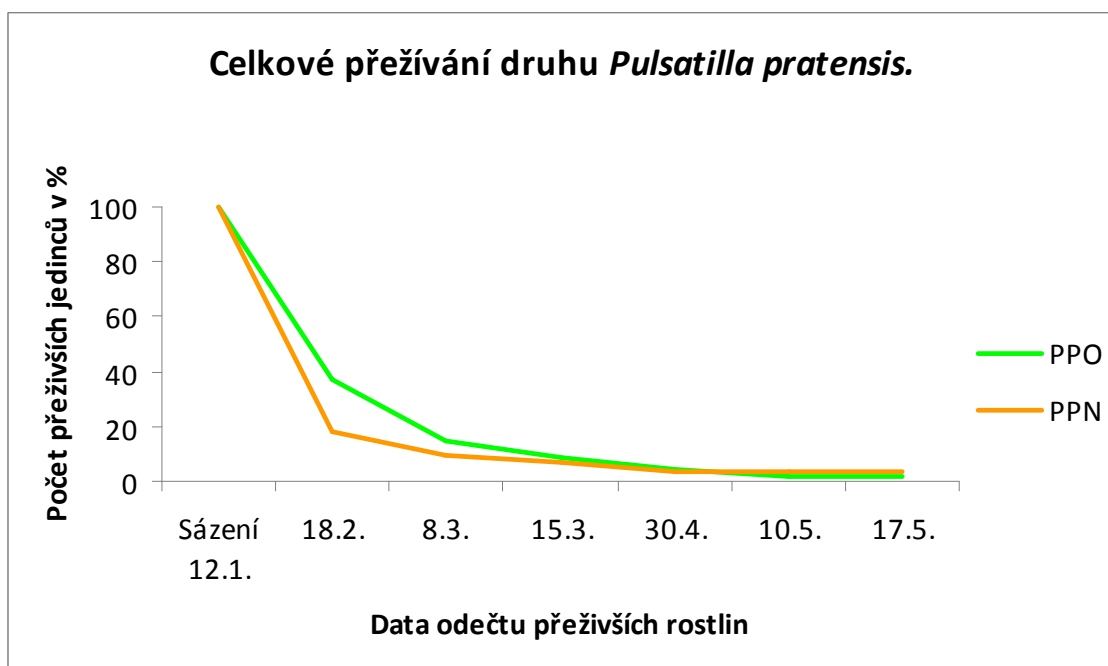


**Obrázek 15:** Přehled celkového přežívání druhu *Pulsatilla grandis*. PG – druh *Pulsatilla grandis*, O/N – odstraněný/neodstraněný přívěsek. Vliv dusíku zde nebyl zohledněn.

U skupiny *Pulsatilla pratensis* s odstraněným přívěskem (PPO) se z původních 152 ks zasazených jedinců dožilo prvního odčítání 18.2. pouhých 36 % (56 ks) rostlinek. Druhého odečítání se dožilo 14 % jedinců, třetího 8 % a čtvrtého pouze 4 % jedinců. U posledních dvou odečítání byly naživu jen 2 % (3 ks).

U skupiny *P. pratensis* bez odstraněného přívěsku (PPN) bylo v lednu zasazeno 157 ks rostlinek. Z toho se prvního odečítání 18.2. dožilo 18 % (29 ks) jedinců, druhého 9 % (15 ks) a třetího 7 % (11 ks). Při posledních třech odečítáních bylo zaznamenáno jen cca 4 % (3 ks) přežitých rostlinek.

U skupiny PPO přežili do 17.5. celkem tři jedinci (2 %) z původních 152 zasazených a u skupiny PPN přežilo do 17.5. šest jedinců (4 %) ze 157 zasazených. Více obrázek 16.



**Obrázek 16:** Přehled celkového přežívání druhu *Pulsatilla pratensis*. PP – druh *Pulsatilla pratensis*, O/N – odstraněný/neodstraněný přívěsek. Vliv dusíku zde nebyl zohledněn.

### 3.1.2 Vliv druhu a úpravy semen

Jelikož na začátku pokusu nebyl do každého květináče zasazen stejný počet semen není možné porovnávat skupiny konikleců PPO, PPN, PGO a PGN pomocí statistických metod (t-test pro nezávislé vzorky), protože se jedná o nepravá opakování. Proto byla data převedena pouze na procenta (tabulka 8).

Z tabulky je patrné, že lépe přežívá druh *Pulsatilla grandis* s neodstraněným přívěskem (cca 18 %) a poté s odstraněným (cca 13 %). U druhu *Pulsatilla pratensis* je úmrtnost semenáčků velmi vysoká. Nejlépe přežívala skupina s neodstraněným přívěskem (cca 4 %) a poté s odstraněným (cca 2 %)



**Tabulka 8:** Rozdíly v přežívání jednotlivých skupin z hlediska druhu a úpravy nážek. PP – *Pulsatilla pratensis*, PG – *Pulsatilla grandis*, O/N – odstraněný/neodstraněný přívěsek

Datum odečtu	PPO	PPN	PGO	PGN
<b>Sázení 18.2.</b>	100 % (152 ks)	100 % (157 ks)	100 % (420 ks)	100 % (384 ks)
<b>8.3.</b>	36.84	18.47	24.76	36.72
<b>15.3.</b>	14.47	9.55	14.76	24.22
<b>30.3.</b>	8.55	7.00	14.04	20.83
<b>12.4.</b>	3.95	3.82	13.09	19.79
<b>10.5.</b>	1.97	3.82	12.85	18.23
<b>17.5.</b>	1.97	3.82	12.85	17.97

### 3.1.3 Přežívání konikleců v závislosti na množství přidaného dusíku

Vzhledem k rozdílnému počtu rostlinek zasazených v jednotlivých květináčcích, jejichž počty se pohybovaly od 7 – 14 ks nebylo možné data zpracovat analýzou variance (ANOVOU), protože se nejednalo o pravá opakování. Proto byly vytvořeny čtyři kategorie dusíku podle koncentrací (viz kapitola 2.1.1). Do kategorie 1 náležely hodnoty 848 a 170 mg.N/l, do kategorie 2: 34 mg.N/l, do kategorie 3: 6,8 mg.N/l a do kategorie 4: 0 mg.N/l.

Opět byly použity čtyři kategorie vzhledem k druhu a odstranění přívěsku (PPO, PPN, PGO, PPN). V každé kategorii byl sečten počet přežitých jedinců v rámci jednotlivých kategorií dusíku a data odečítání. Tato čísla byla následně převedena na % (viz. Příloha 3). Jednotlivé vyhodnocení bylo provedeno pomocí Scatter plotů (2D bodových grafů), kde byla spočítána statistika p, regrese a hodnoty kategorií dusíku byly lineárně proloženy. Celkem bylo vytvořeno 28 bodových grafů pro každý datum odečtu zvlášť, jejichž výsledky byly dány do tabulky (viz níže tabulka 9). Výsledky byly ve všech 28 případech nesignifikantní. Pouze ve dvou termínech odečtu (30.3. a 27.4.) se u skupiny PPO pohybovaly na hranici průkaznosti,  $p = 0.0533$  (obrázek 17 a 18).

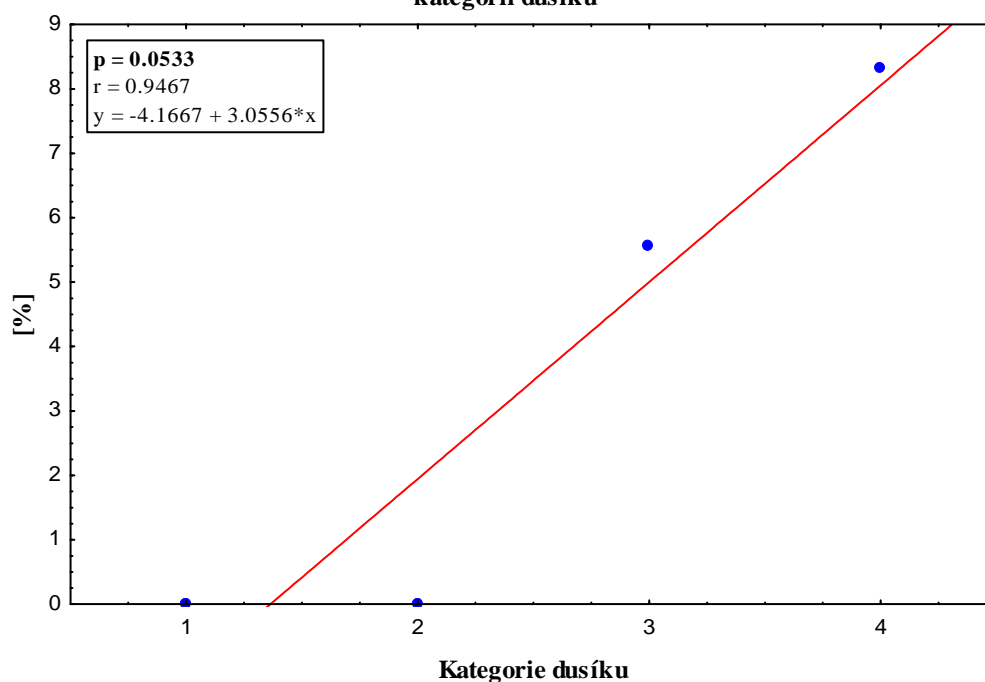
U skupiny PGN je patrný výrazný trend v rozdílnosti přežívání jednotlivých kategorií dusíku. Rostliny z kategorie 4 přežívají v průměru ve 27 % oproti kategorii 1, kde přežívají v průměru pouhá 2 %.

**Tabulka 9:** Množství přežitých rostlinek v závislosti na kategorii dusíku a druhu v [%]. Kategorie 1-4 určují množství přidaného dusíku a hodnoty jsou uvedeny v [mg.N/l]. Kritická hodnota testovací statistiky  $p = 0.05$ ,  $r$  - regrese,  $y$  – rovnice trendové přímky. Modře je zvýrazněna hodnota testovací statistiky na hranici signifikance.

Datum odečtu	p	R	y	Kategorie1 (848 a 170)	Kategorie2 (34)	Kategorie3 (6,8)	Kategorie4 (0)
<b>PPO – <i>Pulsatilla pratensis</i> s odstraněným přívěskem</b>							
n				100 % (5 ks)	100 % (57 ks)	100 % (54 ks)	100 % (36 ks)
18.2.	0,4931	0,5069	7.8947+8.0507*x	0	49,12	29,63	33,33
8.3.	0,4875	0,5125	3.2164+3.0604*x	0	17,54	14,81	11,11
15.3.	0,1024	0,8976	-3.8012+4.2788*x	0	3,51	12,96	11,11
30.3.	0,0533	0,9467	-4.1667+3.0556*x	0	0	5,56	8,33
27.4.	0,0533	0,9467	-2.7778+2.037*x	0	0	3,70	5,56
10.5.	0,0871	0,9129	-2.7778+1.8519*x	0	0	1,85	5,56
17.5.	0,0871	0,9129	-2.7778+1.8519*x	0	0	1,85	5,56
<b>PPN – <i>Pulsatilla pratensis</i> s přívěskem</b>							
n				100 % (25 ks)	100 % (41 ks)	100 % (54 ks)	100 % (37 ks)
18.2.	0,9321	0,0679	14.1753+0.7497*x	12	9,76	37,04	5,41
8.3.	0,9175	0,0825	6.6486+0.633*x	8	0	22,22	2,70
15.3.	0,9787	-0,0213	6.6486-0.1077*x	8	0	14,81	2,70
30.3.	0,6152	-0,3848	6.6486-1.0336*x	8	0	5,56	2,70
27.4.	0,6152	-0,3848	6.6486-1.0336*x	8	0	5,56	2,70
10.5.	0,6152	-0,3848	6.6486-1.0336*x	8	0	5,56	2,70
17.5.	0,6152	-0,3848	6.6486-1.0336*x	8	0	5,56	2,70
<b>PGO – <i>Pulsatilla grandis</i> s odstraněným přívěskem</b>							
n				100 % (96 ks)	100 % (106 ks)	100 % (99 ks)	100 % (119 ks)
18.2.	0,8814	0,1186	21.6648+1.4707*x	27,08	8,49	46,46	19,33
8.3.	0,6657	0,3343	10.9437+1.6643*x	15,63	6,60	22,22	15,97
15.3.	0,8275	0,1725	12.2042+0.8069*x	15,63	6,60	21,21	13,45
30.3.	0,9594	-0,0406	13.8849-0.2015*x	15,63	6,60	21,21	10,08
27.4.	0,9594	-0,0406	13.8849-0.2015*x	15,63	6,60	21,21	10,08
10.5.	0,9350	-0,0650	13.8849-0.3025*x	15,63	6,60	21,21	10,08
17.5.	0,9350	-0,0650	13.8849-0.3025*x	15,63	6,60	21,21	10,08
<b>PGN – <i>Pulsatilla grandis</i> s přívěskem</b>							
n	p	R	y	100 % (57 ks)	100 % (113 ks)	100 % (115 ks)	100 % (99 ks)
18.2.	0,2762	0,7238	4.7379+11.2426*x	3,51	46,90	36,52	44,44
8.3.	0,2450	0,7550	1.0795+8.2472*x	1,75	30,97	21,74	32,32
15.3.	0,3667	0,6333	4.2975+5.6985*x	1,75	28,32	20,87	23,23
30.3.	0,4001	0,5999	4.2975+5.3507*x	1,75	28,32	17,39	23,23
27.4.	0,2997	0,7003	2.5276+5.7046*x	1,75	24,78	17,39	23,23
10.5.	0,2479	0,7521	1.6426+5.8816*x	1,75	23,00	17,39	23,23
17.5.	0,2575	0,7425	1.6426+5.7947*x	1,75	23,00	16,52	23,23

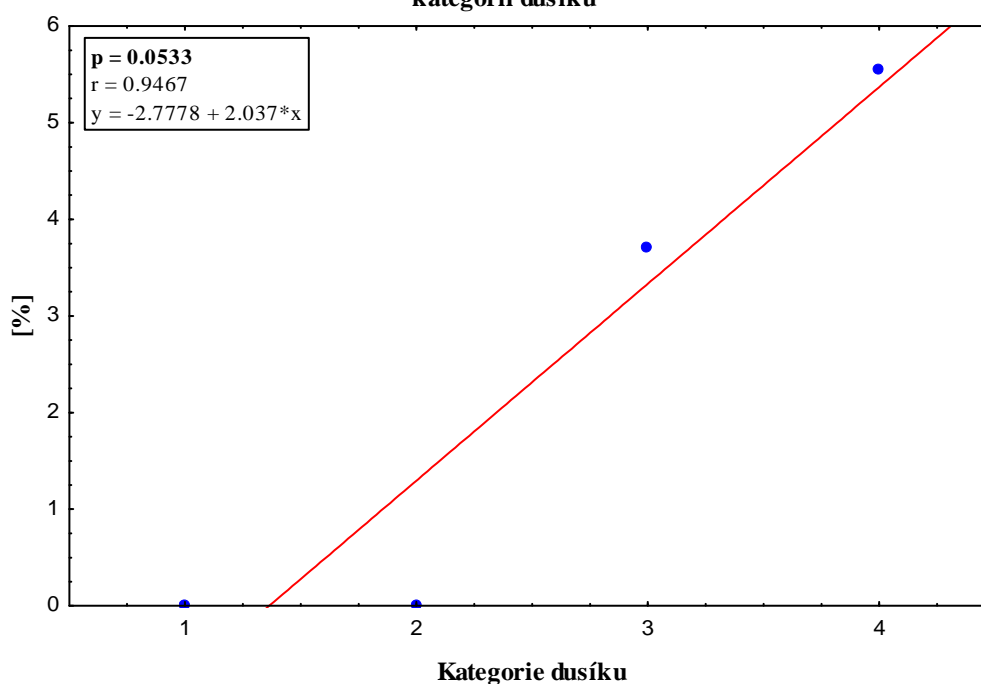
### 3.1.4 Příklad Scatter plots

Přežívání druhu *Pulsatilla pratensis* s odstraněným přívěskem 30.3.2010 v závislosti na kategorii dusíku



**Obrázek 17:** Příklad bodového grafu pro druh PPO. Čísla 1 až 4 na ose x určují množství přidaného dusíku. Do kategorie 1 náležely hodnoty 848 a 170 [mg.N/l], do kategorie 2: 34 [mg.N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg.N/l] a do kategorie 4: 0 [mg.N/l]. Na ose y jsou uvedeny hodnoty přeživších rostlin v [%]. Kritická hodnota statistiky  $p = 0.05$ ,  $r$  - regrese,  $y$  – rovnice trendové přímky.

**Přežívání druhu *Pulsatilla pratensis* s odstraněným přívěskem 27.4.2010 v závislosti na kategorii dusíku**



**Obrázek 18:** Příklad bodového grafu pro druh PPO. Čísla 1 až 4 na ose x určují množství přidaného dusíku. Do kategorie 1 náležely hodnoty 848 a 170 [mg.N/l], do kategorie 2: 34 [mg.N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg.N/l] a do kategorie 4: 0 [mg.N/l]. Na ose y jsou uvedeny hodnoty přeživších rostlin v [%]. Kritická hodnota statistiky  $p = 0.05$ ,  $r$  – regrese,  $y$  – rovnice trendové přímky.

## **4. Přežívání semenáčků druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na lokalitě Baba v Praze.**

### **4.1 PP Baba**

Přírodní památka Baba je jedním z 90-ti zvláště chráněných území v Praze. Byla vyhlášena Národním výborem hlavního města Prahy v roce 1982. Dle IUCN se jedná o kategorii IV. – řízenou rezervaci. Je součástí Evropsky významné lokality Kaňon Vltavy u Sedlece a předmětem ochrany jsou zde vzácná teplomilná společenstva skalních stepí a skal svazu *Festucion valesiaca*, *Alyso-Festucion pallentis*, tříd. *Sedo-Scleranthetea* a teplomilné lemy svazu *Geranion sanguinei*, která se vyskytují na proterozoických výchozech břidlic na levém břehu Vltavy.

Lokalita je hojně navštěvovaná přírodovědci již od 19. století, zejména díky své bohaté fauně stepních bezobratlých živočichů. Současným hlavním ohrožením lokality je zánik travinných porostů díky jejich mezofilizaci a nadměrný sešlap v některých partiích, díky kterému dochází k eutrofizaci a ruderalizaci porostů. V současnosti probíhá na této lokalitě řízená pastva stádem ovcí a koz, který má pozitivní dopad na území, ale z dlouhodobého hlediska je nedostatečná. Zůstává zde poměrně velké množství nedopasené biomasy (Karlík a Řezáč 2008).

### **4.2 Metodika**

Od jara roku 2010 byl ve fytochorionu Dolní Povltaví na území hlavního městě Prahy proveden průzkum výskytu druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* (Příloha 4). Díky výskytu většího počtu jedinců nad lomem u PP Baba v Praze bylo rozhodnuto o založení experimentální plochy na tomto místě (obrázek 19). Pokusná plocha se nachází mimo Evropsky významnou lokalitu Kaňon Vltavy u Sedlece, která je byla vyhlášena nařízení vlády č.132/2005 Sb., v platném. Zároveň leží i mimo PP Baba, která je součástí výše uvedené EVL (Karlík a Řezáč 2008). Je však součástí Přírodního parku Šárka – Lysolaje (AOPK, [mapy.nature.cz](http://mapy.nature.cz) [online]).



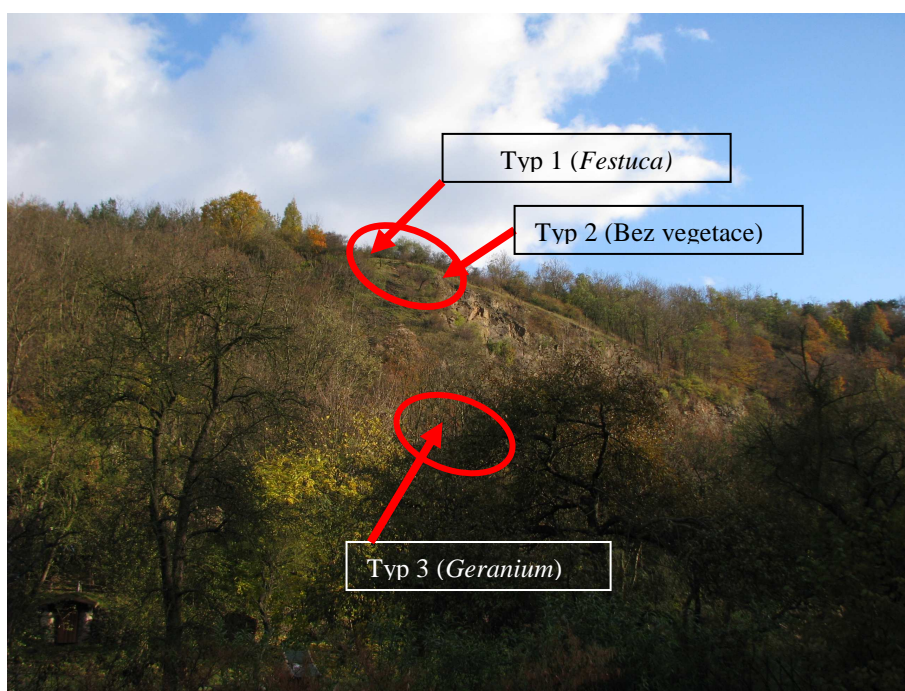
**Obrázek 19:** Místo experimentu, lom u PP Baba v Praze (SHOCART, mapy.cz [online])

#### 4.2.1 Lokalizace lomu a pokusných plošek

Lom je umístěn v údolí Šáreckého potoka na jeho pravém břehu v ohybu ulice Šárecké údolí, Severovýchodním směrem od čísla popisného 5. Přístupný je mostkem přes Šárecký potok, od kterého vede pěšinka vlevo přes soukromý pozemek dětské školky, který je však přístupný. Na hranici tohoto pozemku jsou umístěna železná vrata, od nichž stoupá pěšinka vpravo k lomu. Přibližně po 60 m v levotočivé zatáčce je přístupná levá dolní hrana lomu, kde se nachází 9 pokusných plošek (Typ 3 *Geranium*, viz 4.2.2). K dalším ploškám je přístup z levé strany lomu příkře vzhůru až na horní méně šikmou plochu, kde jsou patrné stopy po managementovém zásahu (výřezy náletových dřevin) z let 2010 a 2011. Jako dobrý orientační bod zde slouží asi 1 m vysoký pařez speciálně upravený pro blanokřídlý hmyz (obrázek 20). Další 9 plošek (Typ 2 Bez vegetace, viz 4.2.2) se nachází v jeho úrovni nebo pod ním. Posledních 9 plošek (Typ 1 *Festuca*, viz 4.2.2) se nachází na malém skalním výchozu asi 10 m nad tímto pařezem. Sklon celého svahu se pohybuje mezi  $\pm 10 - 30^\circ$ . Z půd se zde pravděpodobně vyskytují středně úživné rankery a protorankery. Pohled na celý lom a umístění plošek je na obrázku 21.



**Obrázek 20:** Torzo pařezu v horní části lomu jako orientační bod



**Obrázek 21:** Pohled na celý lom z ulice V Šáreckém údolí

#### **4.2.2 Typy pokusných plošek a jejich označení**

Byly založeny 3 typy pokusných ploch ve třech částech lomu. V horní části to byla ploška s názvem Typ 1 (*Festuca*), s dominancí druhu *Festuca valesiacea* (obrázek 22). Ve střední části se nacházela ploška s názvem Typ 2 (Bez vegetace), která byla



bez vegetace (obrázek 23) a ve spodní části lomu plochy s dominancí druhu *Geranium sanguineii*, *Teucrium chamaedrys* a *Potentilla arenaria* s občasnými porosty druhu *Cotoneaster integerrimus* byla umístěna ploška s názvem Typ 3 (*Geranium*) (obrázek 24). V letním období je třetí typ plochy částečně stíněn vzrostlými stromy druhu *Fraxinus excelsior* a *Acer platanoides*. Celkem bylo založeno 27 pokusných plošek o rozměrech 1 m x 0,5 m. Rohy každé z nich byly označeny žlutým dřevařským sprejem a každá ploška ještě žlutou nebo bílou voděodolnou a trvanlivou cedulkou s příslušným číslem.



**Obrázek 22:** Pokusná ploška Typu 1 (*Festuca*)



**Obrázek 23:** Pokusná ploška Typu 2 (Bez vegetace)



**Obrázek 24:** Pokusná ploška Typu 3 (*Geranium*)

#### 4.2.3 Sběr semen

Semena byla posbírána na konci května 2010 z místní populace druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Byla uchovávána v papírové obálce na suchém místě (obrázek 25).



**Obrázek 25:** Sběr semen druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na hraně lomu

#### **4.2.4 Úprava pokusných plošek**

Všechny typy plošek byly dodatečně upraveny. U Typu 1 (*Festuca*) byla odstraněna veškerá stařina druhu *Festuca vallesiacea* a veškerý mech. Tráva byla zastřižena nůžkami. U Typu 2 (Bez vegetace) byla z ploch odstraněna veškerá vegetace. U Typu 3 (*Geranium*) byla také zastřižena tráva, odstraněn veškerý mech a stařina.

#### **4.2.5 Výsadba a označení semen**

Semena druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* z místní populace byla vysazena v polovině července za suchého slunného počasí. Každé semeno bylo zasazeno přibližně do hloubky 1 cm a zahrnuto okolní zeminou.

Do každé plošky bylo ve sponu zasázeno 50 ks semen. Celkem bylo zasazeno 450 ks do každého typu plochy. Celkem tedy 1350 semen na 27 ploškách.

Každé semeno bylo označeno žlutě obarvenou poloviční špejlí, pevně zapíchnutou do země.

#### **4.2.6 Průběh pokusu**

V průběhu pokusu bylo sledováno přežívání vyklíčených semen (rostlinek) na 27 pokusných plochách. Data byla odečítána ve třech termínech formou záznamu vyklíčené a živé rostlinky. Dvakrát na podzim roku 2010 a jednou na jaře v březnu 2011 po odtátí sněhové pokrývky (Příloha 5).

## 5. Výsledky

### 5.1 Klíčení a přežívání na podzim

V říjnu 2010 byla provedena první kontrola vyklíčených semen. Celkem bylo nalezeno 25 rostlinek z celkového počtu 1350 zasazených semen. Největší počet z nich byl zaznamenán na ploše Typu 3 (*Geranium*), následován Typem 1 (*Festuca*) a Typem 2 (Bez vegetace). Největší úmrtnost za období říjen až listopad 2010 byla zaznamenána na ploše Typu 3 (*Geranium*) a Typu 1 (*Festuca*), které se lišily o jednoho jedince (viz tabulka 10 a obrázek 26).

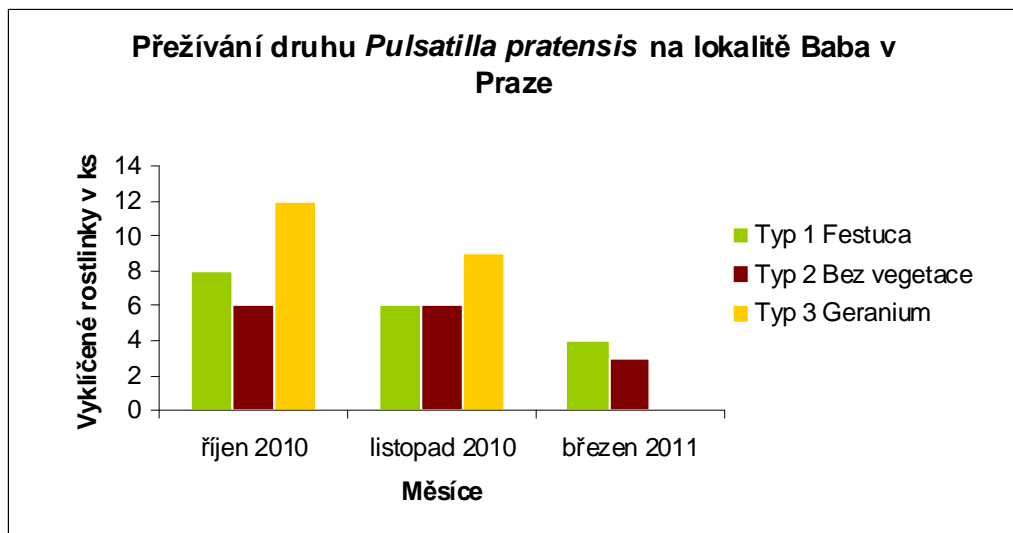
### 5.2 Přežití zimy

Zimu přežilo celkem sedm jedinců z původních 25 vyklíčených rostlinek. Na ploše Typu 3 (*Geranium*) zemřelo během zimy všech devět jedinců. Na plochách Typu 1 (*Festuca*) a Typu 2 (Bez vegetace) zemřeli dva respektive tři jedinci z původních šesti.

**Tabulka 10:** Přehled počtu přežitých jedinců na všech typech ploch

Typ 1-3: Typ pokusné plošky (viz bod 4.2.2). Říjen až březen 2011 jsou termíny odečtu v terénu.

	<b>Říjen 2010</b>	<b>Listopad 2010</b>	<b>Březen 2011</b>
<b>Typ 1 (<i>Festuca</i>)</b>	8	6	4
<b>Typ 2 (Bez vegetace)</b>	6	6	3
<b>Typ 3 (<i>Geranium</i>)</b>	12	9	0



**Obrázek 26:** Přežívání druhu *Pulsatilla pratensis* na různých typech pokusných ploch na lokalitě Baba v Praze

## 6. Diskuse

V průběhu tohoto pokusu se potvrdil známý fakt, že rostliny ve stádiích semenáčků se nachází v nejkritičtějších fázích života a jejich přežití hraje důležitou roli ve struktuře a udržení populace (Grubb 1977; Harper 1977; Baeten et al. 2009). Tudíž při ochraně populací ohrožených druhů, je důležité se zaměřit na klíčení a přežívání semenáčků. V laboratorních podmínkách vykazují semena konikleců poměrně velkou klíčivost a větší procento přežití než ve volné přírodě. Maximální laboratorní klíčivost dle Jirase (2011 nepubl.) dosahuje u druhu *Pulsatilla pratensis* 36 % (ze 600 semen) a u druhu *Pulsatilla grandis* 64 % (ze 600 semen) (Jiras 2011).

Semena konikleců mají obecně velikou klíčivost. Nejkritičtější fází jejich života je však přechod mezi vyklíčeným semenem a čerstvým semenáčkem, kdy dochází k silnému přírodnímu výběru.

V říjnu bylo na lokalitě Baba napočítáno 26 vyklíčených jedinců druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Přechod mezi vyklíčeným semenem a etablovaným semenáčkem zvládlo 80 % z nich (období říjen – listopad). Prvního odečítání se ve skleníku u tohoto druhu dožilo 28 % ze 309 (ks) zasazených vyklíčených semen (období leden – únor).

Nízké procento přeživších jedinců ve skleníku může být ovlivněno předchozím pokusem, kdy byla naklíčená semena zbytečně dlouhou dobu v Petriho miskách. V nich mohla být napadena houbovou chorobou, která je oslabila. Nucené přenášení z důvodu rekonstrukce skleníku přes zimní mráz je mohlo také ovlivnit.

Dalším kritickým obdobím pro semenáčky v přírodě je zima. Na Babě přežilo zimu pouze 33 % ze semenáčků zaznamenaných v listopadu. Podobnou hodnotu přežití zjistila i Lhotská a Moravcová (1989). Nízké procento přeživších rostlinek může být vysvětleno uplatněním populačně-biologického filtru, který vybírá z „banky semenáčků“ nejlépe adaptované jedince na lokální podmínky. To potvrzuje ve své studii o biologii druhu *Pulsatilla patens* i Carlsson-Graner et. al (2011 nepubl.). Mladé semenáčky měly zpočátku velikou úmrtnost, ale ty co přežily již vykazovaly nízkou mortalitu. Když dorostly určité velikosti, vytvořily poměrně dlouhodobou stabilní populaci bez ohledu na to, zda rostly otevřených, polootevřených a stíněných plochách (Carlsson-Graner et. al 2011 nepubl.).

Co se týče typů pokusných ploch u PP Baba, tak nebyl zaznamenán rozdíl v klíčení a přežívání mezi ploškou Typu 1 (*Festuca*) a Typu 2 (Bez vegetace). Na plošce Typu 3

(*Geranium*) nepřežil zimu žádný semenáček, což mohlo být způsobeno umístěním plošek nížeji v údolí a poměrně velkými mrazy. Vliv mrazu zohledňuje i Carlsson-Graner et. al (2011 nepubl.). V zimě 2010 – 2011 se na území Prahy vyskytovaly velmi nízké teploty a studený vzduch v Lysolajském údolí se mohl ohřívat pomaleji než nad lomem a sněhová pokrývka zde vydržela déle. Velkou měrou k úmrtnosti mohl přispět i hustý vegetační kryt na ploškách Typu 3 (*Geranium*), kdy semenáčky mohly být v počátečních fázích svého života vytlačeny silnějšími jedinci jiných druhů (Baeten et al. 2009). Vliv vegetace je nejvíce vidět na ploškách Typu 3 (*Geranium*), kde docházelo téměř po celou dobu mého pozorování k růstu nových semenáčku druhu *Potentilla arenaria*. Fitness přeživších jedinců tak může být negativně ovlivněno některými expandujícími druhy, což naznačují data ze studie Partzsch et al. (2011), kde druh *Festuca rupicola* pravděpodobně ovlivňuje fitness druhu *Alyssum montanum*. Jelikož se pokusné plošky u PP Baba vyskytují ve velké aglomeraci může mít spád dusíku vliv na klíčivost a přežívání semenáčků na této lokalitě. Bylo by zajímavé pokračovat v tomto dlouhodobém pokusu na Babě z hlediska pozorování dalšího vývoje semenáčků.

Dusík patří mezi limitující faktory společenstev s populacemi konikleců, kdy obsah dusíku na stanovištích druhů *Pulsatilla pratensis* a *Pulsatilla grandis* se pohybuje od téměř nulových hodnot po cca 1,3 % (Kubíková 2005). Příliš vysoké hodnoty dusíku v půdě mají negativní vliv na klíčivost semen *P. pratensis* a *P. grandis* protože jsou velmi často napadány houbovou chorobou, která může snížit jejich klíčivost (Jiras 2011). To se může stát velkým problémem pro zachování životaschopných populací druhů konikleců a jejich stanovišť, díky současně se zvyšující atmosférické depozici dusíku, která má vliv na kvalitu suchých trávníků, kde se koniklece vyskytují (Háková et al. 2004, Kubíková 2005). Přirozená depozice je přibližně 2–3 N/kg/rok, přičemž její hodnoty závisí na mnoha faktorech jako je klima území, vegetace a antropogenní zdroje znečištění. Ve velkých městech se hodnota depozice přibližuje k číslu 25-50 N/kg/rok (Bobbink et al. 1998) a pro suché trávníky začíná být rozhodující již hodnota od 15-25 N/kg/rok (EKL 2005).

V pokusu s květináči nebyl zaznamenán signifikantní vliv dusíku, který byl přidán při klíčení, na další přežívání semenáčků. Ve vytvořených grafech však byl patrný kladný trend v přežívání jedinců bez přidaného dusíku a hned poté jedinců s malým množstvím přidaného dusíku (0 mg.N/l kategorie 4 a 6,8 mg.N/l – kategorie 3).



Rostlinky přežívaly nejlépe již od začátku pozorování, protože při přesazování nebyly oslabeny houbovou chorobou.

U druhu *Pulsatilla pratensis* by bylo zajímavé ověřit vliv dusíku na přežívání s větším počtem jedinců, neboť kategorie dusíku 1 (6,8 mg.N/litr) může být pouhým artefaktem, díky malému množství počátečních semenáčků v této kategorii a jejich smrti do prvního data odečítání (viz obrázek 24). Vliv přidaného dusíku je krátkodobý, tudíž nemá vliv na další fázi života semenáčků, protože byl vyčerpán již semeny při jejich klíčení. Krátkodobý vliv dusíku na koniklece prokázal i Kellner (1993), který jednorázově přidal k jedincům druhu *Pulsatilla vernalis* dusičnan amonný (15 g N/m<sup>2</sup>). Díky tomu došlo k trojnásobnému zvýšení výhonů a počtu pupat u jednotlivých rostlin v pohnojených plochách, avšak poté jejich počet pozvolně poklesl na úroveň před hnojením. Tento fakt potvrzuje hypotézu, že přidaný dusík má jen časově omezený vliv na rostlinu, kdy po nárůstu biomasy dojde opět k návratu do normálu.

## 7. Závěr

Přežívání konikleců ve volné přírodě je závislé na úspěšném přechodu vyklíčeného semena do stádia etablovaného semenáčku. Dále na klimatických podmínkách, vegetačním krytu a je pravděpodobně ovlivněno i atmosférickou depozicí dusíku. Zvýšená depozice může být kritická pro zachování životaschopných populací, protože Jiras (2011) zjistil větší pravděpodobnost napadení semen houbovou chorobou ve variantách s vyšší koncentrací dusíku. Umístění pokusných plošek v Praze tak mohlo mít vliv na klíčivost semen, díky zvýšené depozici dusíku ve velkých aglomeracích. Pro zachování populací konikleců v Praze je proto potřeba se zaměřit na udržení hladiny dusíku v půdě na přijatelné úrovni např. častějším odstraňováním biomasy z biotopů.

Laboratorním pokusem v této práci bylo prokázáno, že dusík přidaný k semenům při klíčení nemá vliv na další fáze života rostlin, protože je využit již semeny a má tedy krátkodobý efekt. Nebyly zde však simulovány podmínky skutečné přírody, kde dusík působí na rostlinu po celou dobu jejího životního cyklu. Do budoucna by tak bylo zajímavé se pokusit tyto vlivy simulovat nebo pokračovat v experimentu v Praze na Babě a zjistit skutečné vlivy atmosférické depozice dusíku v určité časové linii.

## 8. Literatura

ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R., (1994): Exkursionsflora von Österreich. Eugen Ulmer, Stuttgart & Wien.

AOPK ČR, 2011:

<http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=71&monitoringID=4215> (online 13.3.2011).

AOPK ČR, 2011: Mapový server AOPK ČR.

[http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M\\_WizID=8&M\\_Site=aopk&M\\_Lang=cs](http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M_WizID=8&M_Site=aopk&M_Lang=cs) (online 11.4.2011)

BAETEN L, JACQUEMYN H., VAN CALSTER H., VAN BEEK E., DEVLAE MINCK R., VERHEYEN K., HERMY M., 2009: Low recruitment across life stages partly accounts for the slow colonization of forest herbs. *Journal of Ecology* 97: p. 109-117.

BOBBINK R., HORNING M., ROELOFS J.G.M., (1998): The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *Journal of Ecology* 86: p. 717-738.

BOYCE M.S., 1992: Population viability analysis. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 23: p. 481-506.

BUREŠ P., ČEŘOVSKÝ J., DANIHELKA J., GRUPÁČ V., HADINEC J., HAVLÍČEK P., HROUDA L., CHRTEK J. JUN., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., KIRSCHNEROVÁ L., KLAUDISOVÁ A., KUBÁT KAREL., PROCHÁZKA F., ŘEHOŘEK V., SKÁLA Z., ŠÍDA O., ŠTECH M., ŠTĚPÁNEK J., ŠTĚPÁNKOVÁ J., VĚTVIČKA V., TRÁVNÍČEK B., ZÁZVORKA J., PROCHÁZKA, PROCHÁZKA F. (ed.), 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Příroda 18, Praha.

DOLAN, R.W., 1984: The effect of seed size and maternal source on individual size in a population of *Ludwigia leptocarpa* (Onagraceae). *American Journal of Botany* 71: p. 1302-1307.

DOSTÁLEK J., FRANTÍK T., 2007: Význam pastvy ovcí a koz pro xerothermní trávníky v Praze. *Ochrana přírody* 6: p. 21-23.

EKL (EIDGENÖSSISCHE KOMMISSION FÜR LUFTHYGIENE), (2005): Stickstoffhaltige Luftschadstoffe in der Schweiz. Status-Bericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, Ed.), Schriftenreihe Umwelt Nr. 384, Bern.

FISCHER M., STÖCKLIN J., 1997: Local extinctions of plants in remnants of extensively used calcareous grasslands 1950-1985. *Conservation Biology* 11: p. 727-737.

GODICL L., 1980: Stepala flora v severovzhodni Jugoslaviji. *SAZU* 22: p. 267-281.

GRUBB, P.J., 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Review* 52: p.107 - 145.

HÁKOVÁ A., KLAUDISOVÁ A., SÁDLO J. (eds.) 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. *PLANETA XII*, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

HARPER, J.L., 1977. *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.

HEGI G., 1974: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. Bd 3, Teil 3, P. Parey, Berlin (in German).

HLAVÁČEK R., KARLÍK P., 2010: Příspěvek k poznání flóry a vegetace PP Na horách a poznámky k teplomilné květeně Podbrdská. *Bohemia centralis* 30: p. 193 – 250.

HONNAY O., JACQUEMYN H., 2007: Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation biology* 21: p. 823-831.

CHYTRÝ M., 2001: T3 Suché trávníky. In: Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. (eds.), *Katalog biotopů České republiky*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

JACQUEMYN H., BRYS R., HERMY M., 2003: Short-term effects of different management regimes on the response of calcareous grassland vegetation to increased nitrogen. *Biological Conservation* 111: p. 137-147.

JACQUEMYN H., VAN MECHELEN C., BRYS R., HONNAY O., 2011: Management effects on the vegetation and soil seed bank of calcareous grassland: An 11-year experiment. *Biological Conservation* 144: p. 416-422.

JIRAS P., SKUHRAVÁ P., KARLÍK P., 2010: Bejlmorka koniklecová (*Dasinerua pulsatillae*) a další druhy hmyzu vyvíjející se v souplodích koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*) v přírodních památkách Na horách a Pitkovická stráň ve Středních Čechách. *Bohemia centralis* 30: p. 251 – 264.

JIRAS P., 2011: Reprodukční ekologie vybraných zástupců rodu *Pulsatilla*, „nepublikováno“. „Dep: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí“, Praha.

JIRÁSEK V., ZADINA R., BLAŽEK Z., 1957: Naše jedovaté rostliny. *Československá akademie věd*, Praha 1957.

JONSSON O., ROSQUIST G., WIÉN B., 1991: Operation of dichogamy and herkogamy in five taxa of *Pulsatilla*. *Holarctic Ecology* 14: p.260-271.

KALAMEES R., PÜSSA K., VANHA-MAJAMAA I., ZOBEL K., 2005: The effects of fire and stand age on seedling establishment of *Pulsatilla patens* in a pine-dominated boreal forest. *Canadian Journal of Botany* 83: p. 688-693.

KALIGARIČ M., 1998: The conservation of dry grasslands between the Mediterranean and Central Europe. *Planta Europa Proceedings* 9–14 June 1998, Uppsala, Sweden: p. 271–275.

KALIGARIČ M., ŠKORNIK S., IVANČIČ A., REBEUŠEK F., STERNBERG M., KRAMBERGER B., SENČIČ L., 2006: Germination and survival of endangered *Pulsatilla grandis* (Ranunculaceae) after artificial seeding, as affected by various disturbances. *Israel Journal of Plant Science* 54: p.9-17.

KARLÍK P., ŘEZÁČ M., 2008: Plán péče pro přírodní památku Baba na období 2010-2022.

KELLNER O., 1993: Effects of nitrogen addition on the population dynamics and flowering of *Pulsatilla vernalis*. *Canadian Journal of Botany* 71: p. 732-736.

KEYMER, R.J., LEACH, S.J., 1990: Calcareous grassland - a limited resource in Britain. In: Hillier, S.H., Walton, D.W.H., Wells, D.A. (eds.). *Calcareous grasslands - ecology and management*. Bluntisham Books, Huntingdon, UK.

KIEFFER J.J., 1894: Neuer Beitrag zur Kenntniss der Zooecidie Lothringens. *Entomologische Nachrichten* 20: p. 295-298.

KIEHL K., PFADENHAUER J., 2007: Establishment and persistence of target species in newly created calcareous grasslands on former arable fields. *Plant Ecology* 189: p.31-48.

KOCH M.A., SCHERIAU CH., SCHUPFNER M., BERNHARDT K., 2011: Long-term monitoring of the restoration and development of limestone grasslands in north western Germany: Vegetation screening and soil seed bank analysis. *Flora* 206: p.52-85.

KORNECK D., SCHNITTLER M., KLINGENSTEIN F., LUDWIG G., TAKLA M., BOHN U., MAY R., 1998: Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn – und Blütenpflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 29: p. 299-444.

KUBÁT K. (ed.), 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

KUBÍKOVÁ J., 1999: Xerothermní trávníky až semixerothermní lemy. In: Petříček V. (ed.), Péče o chráněná území I. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

KUBÍKOVÁ J. (2005): Ekologie vegetace střední Evropy Díl I. – Nakladatelství Karolinum, Praha.

KULL T., ZOBEL M., 1991: High species richness in an Estonian wooded meadow. Journal of Vegetation Science 2: p. 711-714.

LHOTSKÁ M., MORAVCOVÁ L., (1989): The ecology of germination and reproduction of less frequent and vanishing species of the Czechoslovak flora. II. *Pulsatilla slavica* Reuss. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 24: p. 211-214.

LIENERT J., (2004): Habitat fragmentation effects on fitness of plant populations – a review. Journal for Nature Conservation 12: p. 53–72.

LINDBORG R., ERIKSSON O., 2004: Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. Ecology 85: p. 1840-1845.

MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B., PAPP M., 2003: Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. Applied Vegetation Science 2: p. 169-178.

MILLER F., 1956: Zemědělská entomologie. ČSAV, Praha.

MORAVEC J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení, 2. ed. Severočeskou přírodou, příloha 1, Academia, Praha.

NAHUBY.SK, 2011: [http://www.nahuby.sk/obrazok\\_detail.php?obrazok\\_id=147789](http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=147789) (online 29.4.2011).

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 132/2005 Sb. kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit, v platném znění.

NOVÁK J., 2007: Jedovaté rostliny kolem nás. Grada, Praha.

PÁLENÍKOVÁ R., 2011: [http://alík.idnes.cz/jarni-probuzeni-s-usmevem-na-rtech-d5y-/alík-alíkoviny.asp?c=A110331\\_100942\\_alík-alíkoviny\\_jtr](http://alík.idnes.cz/jarni-probuzeni-s-usmevem-na-rtech-d5y-/alík-alíkoviny.asp?c=A110331_100942_alík-alíkoviny_jtr) (online 29.4.2011).

PARTZSCH M., PIESCH C., HENSEN I., 2011: A comparative study of germination Biology and plant performance in two dry grassland species. *Folia Geobotanica* 46: p.35-48.

PILT I., KUKK Ü., 2002: *Pulsatilla patens* and *Pulsatilla pratensis* (Ranunculaceae) in Estonia: distribution and ecology. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciencis Biology and Ecology, University of Tartu*, 51/4: p. 242-256.

POSCHLOD P. WALLIS-DEVRIES M.F., 2002: The historical and socio-economic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distanc and recent past. *Biological Conservation* 104: p. 361-376.

POSCHLOD P., KARLÍK P., BAUMANN A., WIEDMAN B., 2008: The history of dry calcareous grasslands near Kallmünz (Bavaria) reconstructed by the application of palaeoecological, historical and recent-ecological methods. In: Szabó P. a Hédl R. (eds.) *Human Nature, Studies in Historical Ecology, Environmental History*, Institute of Botany of the ASCR, v.v.i., Brno 2008.

ROTHMALER W., (2005): *Exkursionsflora von Deutschland, Band 4, Gefäßpflanzen, Kritischer Band. Ed. 10.* – Spektrum Akad. Verlag, München.



RYBKA V., LUSTYK P., 2005: Metodika monitoringu evropsky významného druhu koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*). Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha.

RYSTONOVÁ I., 2007: Průvodce lidovými názvy rostlin i jiných léčivých přírodnin a jejich produktů. Academia, Praha.

SHOCART, spol. s r. o.,

<http://www.mapy.cz/#mm=TP@x=138177536@y=132878848@z=10> (online 5.2.2011).

SCHAAL, B.A., 1984: Life-history variation, natural selection, and maternal effects in plant populations. In: Dirzo, R., Sarukhan, J. (eds.), *Perspectives on Plant Population Biology*. Sinauer, Sunderland.

SCHILCHER H., KAMMERER S., 2000: *Leitfaden Phytotherapie*. Urban & Fischer Verlag, München – Jena.

SIMONS, A.M., JOHNSTON, M.O., 2000: Variation in seed traits of *Lobelia inflata* (Campanulaceae): sources and fitness consequences. *American Journal of Botany* 87: p. 124–132.

SKALICKÝ V., 1988a: *Pulsatilla* Mill. – koniklec. – In: Hejný S. et Slavík B. (eds.): *Květena České republiky, díl 1.* – Academia, Praha.

SKALICKÝ V., 1988b: Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S. a Slavík B. (eds.): *Květena České republiky, díl 1* – Academia, Praha.

SKUHRAVÁ M., 1975: Bejlmorky Křivoklátska. *Bohemia centralis* 4: p. 84-95.

SKUHRAVÁ M., 1982: Fytofágní bejlmorky (Cecidomyiidae, Diptera) jako model plánovitého faunistického výzkumu [Phytophage Gallmücken als Modellobjekt für planmäßige faunistische Forschung]. *Zprávy československé zoologické společnosti* 17-18: p. 35-56.

- SKUHRAVÁ M., 1994: The zoogeography of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of the Czech Republic. II. Review of gall midge species including zoogeographical diagnoses. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 58, p. 257-299.
- SKUHRAVÁ M., SKUHRAVÝ T., 1960: Bejlmorky (Galmücken). ČSAZV+SZN, Praha.
- SKUHRAVÁ M., SKUHRAVÝ T., 1992: Atlas of Falos induced by Gall Midges. Academia, Praha.
- STANTON, M.L., 1984: Seed variation in wild radish: effect of seed size on components of seedling and adult fitness. *Ecology* 65: p.1105–1112
- ŠEDIVÁ J., (2002): Klíčivost některých druhů koniklece (*Pulsatilla* L.) v in vitro podmínkách – In: Žlebčík J., Vejsadová H., Šedivá J.: Záchrana genofondu vybraných ohrožených taxonů v České republice. *Acta Pruhoniacana*.
- ŠMÍD M., 2002: Průvodce odbornými názvy rostlin, Latinsko – český slovník, Brázda s r. o., Praha.
- TORVIK S.E., BORGEN L., BERG R.Y., 1998: Aspects of reproduction in *Pulsatilla pratensis* in Norway. *Nordic Journal of Botany* 18: p. 385-391.
- VANGE V., HEUCH I., VANDVIK V., 2004: Erratum to “Do seed mass and family affect germination and juvenile performance in *Knautia arvensis*? A study using failure-time methods”. *Acta Oecologica* 26: p. 169-178.
- VYHLÁŠKA Č. 395/1992 Sb. MŽP České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění.
- WILLEMS, J.H., 2001: Problems, approaches and results in restoration of Dutch calcareous grassland during the last 30 years. *Restoration Ecology* 9: p.147–154.

WINN, A.A., 1988: Ecological and evolutionary consequences of seed size in *Prunella vulgaris*. *Ecology* 69: p. 1537–1544.

ZOBEL, M., SUURKASK, M., ROSÉN, E., PÄRTEL, M., 1996: The dynamics of species richness in an experimentally restored calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science* 7: p. 203–210.

.

## 9. Seznam příloh

**Příloha 1:** Přežívání druhů *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica* a *Pulsatilla grandis* v jednotlivých datech odečtu, v ks a v [%].

**Příloha 2:** Délky listů konikleců.

**Příloha 3:** Přežívání konikleců v závislosti na přidaném dusíku. Tabulka, ze které byly vytvářeny Scatter plots.

**Příloha 4:** Výskyt druhu *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica* ve fytochorionu 09 Dolní Povltaví, na území hl. města Prahy.

**Příloha 5:** Záznam o přežívání semenáčků druhu *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica* na lokalitě Baba v Praze.

**Příloha 1:** Přežívání druhů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* a *Pulsatilla grandis* v jednotlivých datech odečtu v ks a v [%].

PP/PG – druh, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

Hodnoty sloupců 12.1 až 17.5.2010 jsou uvedeny v ks nebo v [%].

• **Celkový přehled přeživších jedinců druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v kusech - 1. část.**

PP - *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSIK	SAZENI 12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
74	PPO3B+C	1	5	0	0	0	0	0	0	0
52	PPO4A	2	9	4	1	1	0	0	0	0
53	PPO4A+C	2	11	6	4	0	0	0	0	0
55	PPO4B+C	2	14	8	1	0	0	0	0	0
56	PPO4B+E	2	13	4	1	1	0	0	0	0
54	PPO4C+D	2	10	6	3	0	0	0	0	0
57	PPO5A	3	8	2	2	1	0	0	0	0
59	PPO5B	3	12	8	4	4	2	1	1	1
58	PPO5C	3	12	5	2	2	1	1	0	0
90	PPO5C	3	3	1	0	0	0	0	0	0
104	PPO5D	3	10	0	0	0	0	0	0	0
106	PPO5D+E	3	9	0	0	0	0	0	0	0
109	PPO6A+B	4	9	3	0	0	0	0	0	0
107	PPO6B+C	4	9	1	0	0	0	0	0	0
112	PPO6D+E	4	9	3	0	0	0	0	0	0

• **Celkový přehled přeživších jedinců druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v kusech - 2. část.**

PP - *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSIK	SAZENI 12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
9	<b>PP06E</b>	4	9	5	4	4	3	2	2	2
111	<b>PPN2C</b>	1	4	0	0	0	0	0	0	0
27	<b>PPN3A</b>	1	9	3	2	2	2	2	2	2
70	<b>PPN3C</b>	1	8	0	0	0	0	0	0	0
78	<b>PPN3E</b>	1	4	0	0	0	0	0	0	0
60	<b>PPN4A</b>	2	10	4	0	0	0	0	0	0
91	<b>PPN4B</b>	2	10	0	0	0	0	0	0	0
105	<b>PPN4C+D</b>	2	11	0	0	0	0	0	0	0
103	<b>PPN4E</b>	2	10	0	0	0	0	0	0	0
21	<b>PPN5A</b>	3	12	3	2	2	1	1	1	1
72	<b>PPN5B</b>	3	3	0	0	0	0	0	0	0
14	<b>PPN5C</b>	3	7	4	4	2	2	2	2	2
98	<b>PPN5D</b>	3	5	1	0	0	0	0	0	0
15	<b>PPN5E</b>	3	5	3	2	0	0	0	0	0
50	<b>PPN5E</b>	3	10	9	4	4	0	0	0	0
79	<b>PPN5E</b>	3	12	0	0	0	0	0	0	0
20	<b>PPN6A</b>	4	9	2	1	1	1	1	1	1
68	<b>PPN6B+C+D</b>	4	9	0	0	0	0	0	0	0
75	<b>PPN6D+E</b>	4	10	0	0	0	0	0	0	0
69	<b>PPN6E</b>	4	9	0	0	0	0	0	0	0

- **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica* v [%] - 1. část.**

PP - *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
74	<b>PPO3B+C</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<b>PPO4A</b>	2	44.44	11.11	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<b>PPO4A+C</b>	2	54.55	36.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	<b>PPO4B+C</b>	2	57.14	7.14	7.14	7.14	7.14	0.00	0.00	0.00
56	<b>PPO4B+E</b>	2	30.77	7.69	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<b>PPO4C+D</b>	2	60.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	<b>PPO5A</b>	3	25.00	25.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	<b>PPO5B</b>	3	66.67	33.33	33.33	16.67	8.33	8.33	8.33	8.33
58	<b>PPO5C</b>	3	41.67	16.67	16.67	8.33	8.33	8.33	0.00	0.00
90	<b>PPO5C</b>	3	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	<b>PPO5D</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	<b>PPO5D+E</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	<b>PPO6A+B</b>	4	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	<b>PPO6B+C</b>	4	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	<b>PPO6D+E</b>	4	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	<b>PPO6E</b>	4	55.56	44.44	44.44	33.33	22.22	22.22	22.22	22.22

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v [%] - 2. část.**

PP - *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
111	<b>PPN2C</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	<b>PPN3A</b>	1	33.33	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22
70	<b>PPN3C</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78	<b>PPN3E</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	<b>PPN4A</b>	2	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
91	<b>PPN4B</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	<b>PPN4C+D</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	<b>PPN4E</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	<b>PPN5A</b>	3	25.00	16.67	16.67	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33
72	<b>PPN5B</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	<b>PPN5C</b>	3	57.14	57.14	28.57	28.57	28.57	28.57	28.57	28.57
98	<b>PPN5D</b>	3	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	<b>PPN5E</b>	3	60.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	<b>PPN5E</b>	3	90.00	40.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79	<b>PPN5E</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	<b>PPN6A</b>	4	22.22	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11
68	<b>PPN6B+C+D</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75	<b>PPN6D+E</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
69	<b>PPN6E</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



- **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v kusech - 1. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSIK	SAZENI							
			12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
99	<b>PGO2A+B</b>	1	9	0	0	0	0	0	0	0
114	<b>PGO2C</b>	1	9	0	0	0	0	0	0	0
38	<b>PGO3A+B</b>	1	13	9	6	6	6	6	6	6
47	<b>PGO3A</b>	1	13	1	1	1	1	1	1	1
51	<b>PGO3B</b>	1	12	8	3	3	3	3	3	3
12	<b>PGO3C+E</b>	1	8	2	2	2	2	2	2	2
83	<b>PGO3D</b>	1	11	0	0	0	0	0	0	0
86	<b>PGO3D</b>	1	11	0	0	0	0	0	0	0
10	<b>PGO3E</b>	1	10	6	2	3	3	3	3	3
25	<b>PGO4A</b>	2	11	4	3	3	3	3	3	3
93	<b>PGO4A</b>	2	12	0	0	0	0	0	0	0
95	<b>PGO4A</b>	2	10	0	0	0	0	0	0	0
97	<b>PGO4B</b>	2	10	0	0	0	0	0	0	0
116	<b>PGO4B</b>	2	11	0	0	0	0	0	0	0
100	<b>PGO4C</b>	2	10	0	0	0	0	0	0	0
108	<b>PGO4C</b>	2	9	0	0	0	0	0	0	0
23	<b>PGO4D</b>	2	9	4	4	4	4	4	4	4
80	<b>PGO4D</b>	2	9	0	0	0	0	0	0	0
62	<b>PGO4E</b>	2	7	0	0	0	0	0	0	0
115	<b>PG04E</b>	2	8	1	0	0	0	0	0	0

- **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v kusech - 2. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSÍK	SAZENÍ 12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
24	PGO5A	3	8	5	5	5	5	5	4	4
89	PGO5A	3	10	0	0	0	0	0	0	0
7	PGO5B	3	9	3	1	1	1	1	1	1
29	PGO5B	3	9	8	6	5	5	5	5	5
31	PGO5C	3	9	4	4	4	4	4	4	4
85	PGO5C	3	9	1	0	0	0	0	0	0
1	PGO5D	3	8	8	2	2	2	2	2	2
5	PGO5D	3	8	6	2	2	2	2	2	2
87	PGO5D	3	8	2	0	0	0	0	0	0
2	PGO5D+E	3	12	7	1	1	1	1	1	1
6	PGO5E	3	9	2	1	1	1	1	1	1
34	PGO6A	4	11	2	2	2	2	2	2	2
66	PGO6A	4	10	0	0	0	0	0	0	0
73	PGO6A	4	8	0	0	0	0	0	0	0
77	PGO6B	4	10	0	0	0	0	0	0	0
18	PGO6B+D	4	10	2	2	2	0	0	0	0
32	PGO6C	4	17	6	5	5	4	4	4	4
8	PGO6C+E	4	9	4	3	0	0	0	0	0
36	PGO6D	4	11	3	2	2	2	2	2	2
67	PGO6D	4	11	0	0	0	0	0	0	0

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v kusech - 3. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSIK	SAZENI 12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
33	PGO6E	4	11	5	4	4	4	4	4	4
43	PGO6E	4	11	1	1	1	0	0	0	0
39	PGN2B+C	1	11	2	1	1	1	1	1	1
113	PGN3A	1	12	0	0	0	0	0	0	0
110	PGN3A+D	1	12	0	0	0	0	0	0	0
94	PGN3D	1	10	0	0	0	0	0	0	0
76	PGN3E	1	12	0	0	0	0	0	0	0
61	PGN4A	2	9	4	0	0	0	0	0	0
92	PGN4A+B	2	9	5	0	0	0	0	0	0
45	PGN4A+C	2	8	3	1	1	1	0	0	0
63	PGN4B	2	10	0	0	0	0	0	0	0
40	PGN4C	2	9	6	6	5	5	4	4	4
46	PGN4C	2	9	3	2	2	2	2	2	2
30	PGN4C+D	2	8	7	7	6	6	6	6	6
44	PGN4D	2	10	8	8	8	8	8	8	8
96	PGN4D	2	7	0	0	0	0	0	0	0
22	PGN4E	2	8	6	2	1	1	1	1	1
48	PGN4E	2	10	8	6	6	6	4	2	2
49	PGN4E	2	8	3	3	3	3	3	3	3

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v kusech - 4. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

C.KVETNIK	KOD	DUSIK	SAZENI 12.1.	18.2.	8.3.	15.3.	30.3.	27.4.	10.5.	17.5.
102	PGN4E	2	8	0	0	0	0	0	0	0
4	PGN5A	3	11	9	6	6	6	6	6	6
84	PGN5A	3	8	6	0	0	0	0	0	0
88	PGN5A+B	3	10	0	0	0	0	0	0	0
3	PGN5B	3	9	8	5	5	4	4	4	4
42	PGN5B	3	13	2	2	2	2	2	2	2
37	PGN5C	3	13	8	3	3	2	2	2	2
64	PGN5C	3	9	0	0	0	0	0	0	0
65	PGN5D	3	10	0	0	0	0	0	0	0
41	PGN5D+E	3	11	5	5	5	4	4	4	3
26	PGN5E	3	11	1	1	1	1	1	1	1
35	PGN5E	3	10	3	3	2	1	1	1	1
16	PGN6A	4	9	7	4	4	4	4	4	4
17	PGN6A	4	12	4	3	3	3	3	3	3
71	PGN6B	4	9	0	0	0	0	0	0	0
82	PGN6B	4	9	0	0	0	0	0	0	0
11	PGN6C	4	9	9	9	7	7	7	7	7
28	PGN6C	4	9	7	7	0	0	0	0	0
13	PGN6D	4	11	7	6	6	6	6	6	6
101	PGN6D	4	9	7	0	0	0	0	0	0
81	PGN6D+E	4	10	0	0	0	0	0	0	0
19	PGN6E	4	12	3	3	3	3	3	3	3

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v [%] - 1. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
99	<b>PGO2A+B</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
114	<b>PGO2C</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	<b>PGO3A+B</b>	1	61.54	46.15	46.15	46.15	46.15	46.15	46.15	46.15
47	<b>PGO3A</b>	1	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69	7.69
51	<b>PGO3B</b>	1	66.67	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
12	<b>PGO3C+E</b>	1	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
83	<b>PGO3D</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86	<b>PGO3D</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	<b>PGO3E</b>	1	60.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
25	<b>PGO4A</b>	2	36.36	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27
93	<b>PGO4A</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95	<b>PGO4A</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
97	<b>PGO4B</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
116	<b>PGO4B</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	<b>PGO4C</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	<b>PGO4C</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	<b>PGO4D</b>	2	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44
80	<b>PGO4D</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	<b>PGO4E</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	<b>PG04E</b>	2	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	<b>PGO5A</b>	3	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	50.00	50.00
89	<b>PGO5A</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	<b>PGO5B</b>	3	33.33	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11

- **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v [%] - 2. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
29	<b>PGO5B</b>	3	88.89	66.67	55.56	55.56	55.56	55.56	55.56	55.56
31	<b>PGO5C</b>	3	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44
85	<b>PGO5C</b>	3	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	<b>PGO5D</b>	3	100.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
5	<b>PGO5D</b>	3	75.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
87	<b>PGO5D</b>	3	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	<b>PGO5D+E</b>	3	58.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33
6	<b>PGO5E</b>	3	22.22	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11
34	<b>PGO6A</b>	4	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18
66	<b>PGO6A</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	<b>PGO6A</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	<b>PGO6B</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	<b>PGO6B+D</b>	4	20.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	<b>PGO6C</b>	4	35.29	29.41	29.41	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53
8	<b>PGO6C+E</b>	4	44.44	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	<b>PGO6D</b>	4	27.27	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18
67	<b>PGO6D</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	<b>PGO6E</b>	4	45.45	36.36	36.36	36.36	36.36	36.36	36.36	36.36
43	<b>PGO6E</b>	4	9.09	9.09	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v [%] - 3. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
39	<b>PGN2B+C</b>	1	18.18	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09
113	<b>PGN3A</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	<b>PGN3A+D</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
94	<b>PGN3D</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
76	<b>PGN3E</b>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	<b>PGN4A</b>	2	44.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	<b>PGN4A+B</b>	2	55.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	<b>PGN4A+C</b>	2	37.50	12.50	12.50	12.50	12.50	0.00	0.00	0.00
63	<b>PGN4B</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	<b>PGN4C</b>	2	66.67	66.67	55.56	55.56	55.56	44.44	44.44	44.44
46	<b>PGN4C</b>	2	33.33	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22	22.22
30	<b>PGN4C+D</b>	2	87.50	87.50	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
44	<b>PGN4D</b>	2	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
96	<b>PGN4D</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	<b>PGN4E</b>	2	75.00	25.00	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
48	<b>PGN4E</b>	2	80.00	60.00	60.00	60.00	40.00	40.00	20.00	20.00
49	<b>PGN4E</b>	2	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50
102	<b>PGN4E</b>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	<b>PGN5A</b>	3	81.82	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55

• **Celkový přehled přežitých jedinců druhu *Pulsatilla grandis* v [%] - 4. část.**

PG - *Pulsatilla grandis*, N - neodstraněný přívěsek. DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l].

<b>C.KVETNIK</b>	<b>KOD</b>	<b>DUSIK</b>	<b>18.2.</b>	<b>8.3.</b>	<b>15.3.</b>	<b>30.3.</b>	<b>12.4.</b>	<b>27.4.</b>	<b>10.5.</b>	<b>17.5.</b>
84	<b>PGN5A</b>	3	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
88	<b>PGN5A+B</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	<b>PGN5B</b>	3	88.89	55.56	55.56	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44
42	<b>PGN5B</b>	3	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38
37	<b>PGN5C</b>	3	61.54	23.08	23.08	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38
64	<b>PGN5C</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65	<b>PGN5D</b>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	<b>PGN5D+E</b>	3	45.45	45.45	45.45	36.36	36.36	36.36	36.36	27.27
26	<b>PGN5E</b>	3	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09
35	<b>PGN5E</b>	3	30.00	30.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
16	<b>PGN6A</b>	4	77.78	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44	44.44
17	<b>PGN6A</b>	4	33.33	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
71	<b>PGN6B</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
82	<b>PGN6B</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	<b>PGN6C</b>	4	100.00	100.00	77.78	77.78	77.78	77.78	77.78	77.78
28	<b>PGN6C</b>	4	77.78	77.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	<b>PGN6D</b>	4	63.64	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55	54.55
101	<b>PGN6D</b>	4	77.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
81	<b>PGN6D+E</b>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	<b>PGN6E</b>	4	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00



## Příloha 2: Délky listů konikleců.

- **Délky listů 1. část.**

Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pp – *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	Druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
117	<b>Ppn3a</b>	Pp	5	7.1	5.1	7.3	5.7	7.8	3.5	7
119	<b>Ppn3a</b>	Pp	5.8	7	4.2	6.1	4.5	6.3	7.2	10.8
121	<b>Ppn5a</b>	Pp	3.5	4.9	3.5	4.9	5	7.1	6	9.8
20	<b>Ppn5e</b>	Pp	3	4.3	3.3	4.4	3	5.4	3.5	7
21	<b>Ppn5e</b>	Pp	2.9	3.7	2.3	4.1	Ko			
27	<b>Ppo5b</b>	Pp	1.7	2.7	2.1	3.2	2.1	3.2	2	4
29	<b>Ppo5b</b>	Pp	3.5	5.2	3.9	5.6	4	5.8	ko	
116	<b>Ppo6c</b>	Pp	7.5	10.6	7.5	10.6	7.8	10.9	6.8	12.6
118	<b>Ppo6c</b>	Pp	5.2	7.7	5.4	7.9	5.2	7.9	ko	
120	<b>Ppo6c</b>	Pp	4.6	6.3	4.6	6.8	4.8	7.2	4.2	6.5
115	<b>Ppo6c,d</b>	Pp	7	12.2	7.5	12.7	7.8	13	7.5	17.1

- **Délky listů 2. část.**

Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pp – *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	Druh	23. září 2010		7. října 2010		21.října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
117	ppn3a	Pp	3.7	7.2	3.7	7.2	3.7	7.2
119	ppn3a	Pp	7.5	12	7.5	12	7.5	12
121	ppn5a	Pp	6.5	10.4	6.5	10.4	6.5	10.4
20	ppn5e	Pp	3.6	6.5	4.5	7	4.5	7
21	ppn5e	Pp	Ko					
27	ppo5b	Pp	2	3.7	3	4.6	3	4.6
29	ppo5b	Pp	Ko					
116	ppo6c	Pp	7	11	7	11	7	11
118	ppo6c	Pp	Ko					
120	ppo6c	Pp	4.2	6.5	4.2	6.5	4.2	6.5
115	ppo6c,d	Pp	8.5	18.5	8.5	18.5	8.5	18.5

- **Délky listů 3. část.**

Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	Druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
105	<b>Pgn2b,c</b>	Pg	2	3	3	4.4	3.1	4.6	4.5	6.5
64	<b>pgn4c</b>	Pg	5.1	6.7	5.5	7.1	5.6	7.4	5.2	9.5
65	<b>pgn4c</b>	Pg	3.5	4.8	4	5.2	3.6	4.8	5.6	10.3
97	<b>pgn4c</b>	Pg	1.3	2.4	2	3	2	3	1.8	3.1
98	<b>pgn4c</b>	Pg	3	4.4	3.1	4.6	3.2	4.6	3.2	5
56	<b>pgn4c,d</b>	Pg	2.6	4	3.2	5	3.5	5.2	4	6.4
57	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.9	6.2	5	6.4	5	6.4	4.5	8.3
58	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.1	5.3	4.1	5.3	4.6	4.4	2.5	4.3
59	<b>pgn4c,d</b>	Pg	2.9	4.4	3	4.8	3.5	5.4	6	9.8
60	<b>pgn4c,d</b>	Pg	2.6	4.3	3.4	6.2	3.6	6.5	4.5	9.1
61	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.5	5.9	4.8	6.1	4.8	6.1	4	8.9
36	<b>pgn4d</b>	Pg	5.9	8.1	6.2	8.6	6.2	8.6	5.5	11.4
37	<b>pgn4d</b>	Pg	1	2	0.1	0.3	ko			
38	<b>pgn4d</b>	Pg	3.6	5.9	4	6.3	3	6.1	4.5	9
39	<b>pgn4d</b>	Pg	6.5	8.1	6.2	7.9	6.2	8.1	4.8	8.8
40	<b>pgn4d</b>	Pg	2	3.3	2	3.5	1.8	3.4	2.8	5.1
41	<b>pgn4e</b>	Pg	6.7	9.2	6.7	9.2	6.5	9.1	8	15.7
42	<b>pgn4e</b>	Pg	3.7	5.7	4	6.2	4	6.2	6	11.6
43	<b>pgn4e</b>	Pg	5.2	8.3	5.6	8.9	5.7	9	6.6	11.3
63	<b>pgn4e</b>	Pg	3.7	5.3	3.7	5.3	3.2	5.9	3.5	9.5
68	<b>pgn4e</b>	Pg	3.3	4.8	3.3	4.8	3	4.5	4.5	6.6

- **Délky listů - 4. část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	23. září 2010		7. října 2010		21. října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
105	<b>pgn2b,c</b>	Pg	3.5	5.1	3.5	5.5	3.5	5.5
64	<b>pgn4c</b>	Pg	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8
65	<b>pgn4c</b>	Pg	5.2	10	5.2	10	5.2	10
97	<b>pgn4c</b>	Pg	1.8	3.2	1.8	3.2	1.8	3.2
98	<b>pgn4c</b>	Pg	3.5	6.4	4	6.7	4	6.7
56	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.5	6.8	4.5	6.3	4.5	6.3
57	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.5	8.5	5	8.8	5	8.8
58	<b>pgn4c,d</b>	Pg	2.5	4.2	2.7	4.5	2.7	4.5
59	<b>pgn4c,d</b>	Pg	6	9.5	6	9.7	6	9.7
60	<b>pgn4c,d</b>	Pg	4.2	8.8	4.5	9	4.5	9
61	<b>pgn4c,d</b>	Pg	3.6	8.5	3.8	8.8	3.8	8.8
36	<b>pgn4d</b>	Pg	5.4	11.2	5.4	11.2	5.4	11.2
37	<b>pgn4d</b>	Pg	ko					
38	<b>pgn4d</b>	Pg	4.8	9.4	4.5	9	4.5	9
39	<b>pgn4d</b>	Pg	5	9	5.1	9	5.1	9
40	<b>pgn4d</b>	Pg	2.1	4.6	2.1	4.6	2.1	4.6
41	<b>pgn4e</b>	Pg	8.6	16	8.6	16	8.6	16
42	<b>pgn4e</b>	Pg	5.5	11.2	6.5	12.1	6.5	12.1
43	<b>pgn4e</b>	Pg	7	12	7	12	7	12
63	<b>pgn4e</b>	pg	3.3	9.7	5	10.1	5	10.1
68	<b>pgn4e</b>	pg	3	6.2	4	7.1	4	7.1

**Délky listů - 5.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
69	<b>pgn4e</b>	pg	4.5	6.7	4.5	6.7	4.5	6.1	5.5	8.2
72	<b>pgn5a</b>	pg	3	4.7	3.3	5.1	2	3.5	4.5	6.8
73	<b>pgn5a</b>	pg	2.5	3.8	3	4.7	3.2	5.8	3.8	7.1
74	<b>pgn5a</b>	pg	7.5	10.1	8	10.4	7.8	10	8	10.5
75	<b>pgn5a</b>	pg	7.1	9.8	7.1	9.8	7.1	9.8	6.3	11.7
76	<b>pgn5a</b>	pg	4	5.6	4	5.6	3.3	5.5	3.2	6
80	<b>pgn5a</b>	pg	4.2	6.4	4.4	6.9	4.5	7.2	8.5	13.8
81	<b>pgn5a</b>	pg	3.3	4.4	3.3	4.6	2.2	4.1	3.7	7.1
82	<b>pgn5a</b>	pg	4	5.6	4	6.7	4.1	7.2	5	10.2
83	<b>pgn5a</b>	pg	0.5	1.5	1.2	2.3	1.8	2.8	1	2
84	<b>pgn5a</b>	pg	3.5	4.8	4	5.3	3.7	4.9	0.7	1.7
86	<b>pgn5b</b>	pg	2.9	4.1	2.9	4.2	3.1	5.1	4.8	8
107	<b>pgn5b</b>	pg	2.8	3.5	1.7	3	3.1	4.2	4.7	7.2
108	<b>pgn5b</b>	pg	2.8	3.6	3	3.8	1.7	2.8	3.5	5.5
32	<b>pgn5c</b>	pg	3.8	5.3	4.2	6.1	3.9	6.2	5	9.4
33	<b>pgn5c</b>	pg	2.2	3.5	2.5	4.2	2.1	4	4	7
94	<b>pgn5d,e</b>	pg	2	3.8	2.3	4	3.6	6.4	3.2	6.3
95	<b>pgn5d,e</b>	pg	1	3.1	2.5	3.8	4.2	6.5	5.2	8.3
96	<b>pgn5d,e</b>	pg	2.5	3.4	2.8	3.6	2.2	3.6	1.2	2.7
62	<b>pgn5e</b>	pg	3.6	6.3	3.7	6.4	3.8	7.1	4.5	10
70	<b>pgn5e</b>	pg	4.5	6.2	4.7	6.5	5	7	4	8
71	<b>pgn5e</b>	pg	3.1	4.7	3.2	5	3.5	5.2	4.3	9.3

**Délky listů - 6.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	23. září 2010		7. října 2010		21.října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
69	<b>pgn4e</b>	pg	4	8.6	4	8.6	4	8.6
72	<b>pgn5a</b>	pg	4.5	7.8	4.5	7.8	4.5	7.8
73	<b>pgn5a</b>	pg	3.5	7.1	3.5	7.1	3.5	7.1
74	<b>pgn5a</b>	pg	8.5	11	8.6	11.1	8.6	11.1
75	<b>pgn5a</b>	pg	3.6	9.1	5.5	8.5	5.5	8.5
76	<b>pgn5a</b>	pg	3.2	6.2	3.2	6.2	3.2	6.2
80	<b>pgn5a</b>	pg	5	9.2	5.1	9.2	5.1	9.3
81	<b>pgn5a</b>	pg	4	7.4	4.1	7.5	4.1	7.5
82	<b>pgn5a</b>	pg	5.4	10.6	5.4	10.6	5.4	10.6
83	<b>pgn5a</b>	pg	ko					
84	<b>pgn5a</b>	pg	ko					
86	<b>pgn5b</b>	pg	5	8	5	8	5	8
107	<b>pgn5b</b>	pg	4.5	7	4.7	7.2	4.7	7.2
108	<b>pgn5b</b>	pg	3.5	5.4	3.6	5.6	3.6	5.8
32	<b>pgn5c</b>	pg	5	10	5	10.3	5	10.3
33	<b>pgn5c</b>	pg	2	6.6	2	6.6	2.1	7
94	<b>pgn5d,e</b>	pg	3.5	5.3	3.5	5.3	3.5	5.3
95	<b>pgn5d,e</b>	pg	4	5	4.5	6.6	4.5	6.6
96	<b>pgn5d,e</b>	pg	1.5	3	1.5	3	1.5	3
62	<b>pgn5e</b>	pg	6	11.5	6	11.5	6	11.5
70	<b>pgn5e</b>	pg	3.5	8.3	4	9.1	4	9.1
71	<b>pgn5e</b>	pg	3.4	8.9	4.6	9.8	4.6	9.8

**Délky listů - 7.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
109	<b>pgn5e</b>	pg	3.2	4.7	3.5	5	3.1	6	3.8	9.3
17	<b>pgn6a</b>	pg	5.5	8.7	60	9.1	5.5	8.6	4.5	9.8
18	<b>pgn6a</b>	pg	5.5	7.3	6	7.7	5.5	7.3	6.5	9.7
19	<b>pgn6a</b>	pg	1	2	1.3	2.3	2	3.6	4.7	8.5
77	<b>pgn6a</b>	pg	2.8	4.6	2.8	4.7	2.6	4.4	5.5	8.8
78	<b>pgn6a</b>	pg	2.5	3.7	2.5	3.7	2.6	4.1	ko	
79	<b>pgn6a</b>	pg	5.2	7.1	5.4	7.6	5.5	7.6	6	11.7
5	<b>pgn6d</b>	pg	2.2	3.8	2.6	4.4	2.6	4.5	4.2	8.7
6	<b>pgn6d</b>	pg	1.7	2.8	2.5	3.7	2.5	3.9	ko	
7	<b>pgn6d</b>	pg	3.6	4.7	4.3	5.7	4.7	6	5.2	8.1
8	<b>pgn6d</b>	pg	1.5	2.7	1.5	3	1.5	1.7	ko	
9	<b>pgn6d</b>	pg	6.3	8.4	6.7	8.9	6.5	10.1	7	14.4
10	<b>pgn6d</b>	pg	3.1	5.4	3.1	5.4	3.1	6.3	5	10
55	<b>pgo3a</b>	pg	1.2	2.5	1.5	2.1	Ko			
100	<b>pgo3a,b</b>	pg	3.2	5.2	3.2	5.7	3.7	6.7	5	10
101	<b>pgo3a,b</b>	pg	3	3.9	3	4.1	3.5	4.5	ko	
102	<b>pgo3a,b</b>	pg	2.8	4.1	2.8	4.1	3	5.2	3	5.5
103	<b>pgo3a,b</b>	pg	2.6	4.4	3	4.4	3	5.7	3.2	6.6
104	<b>pgo3a,b</b>	pg	3.1	5.2	4.2	7.2	4.2	7.6	ko, obživ.	Dtto
99	<b>pgo3a,b</b>	pg	3	4.9	3	4.9	3.5	6.2	5	9.5
22	<b>pgo3b</b>	pg	1	2.2	1.3	2.3	1.5	2.6	3.9	6.5

**Délky listů - 8.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	23. září 2010		7. října 2010		21.října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
109	<b>Pgn5e</b>	pg	3.3	9	3.5	9.3	3.5	9.3
17	<b>Pgn6a</b>	pg	5	10.1	4.7	9.6	5	10.2
18	<b>Pgn6a</b>	pg	9.3	9.5	6	10	6	10
19	<b>Pgn6a</b>	pg	5	9	4.7	8.9	5	9.1
77	<b>Pgn6a</b>	pg	3.6	8	3.6	8	3.6	8
78	<b>Pgn6a</b>	pg	1	2.2	1	2.3	2	3.2
79	<b>Pgn6a</b>	pg	5.7	11.7	6.5	12.5	6.5	12.5
5	<b>Pgn6d</b>	pg	4.2	8.7	4.7	9.2	4.7	9.2
6	<b>Pgn6d</b>	pg	ko					
7	<b>Pgn6d</b>	pg	5.6	8.6	5.6	8.6	5.6	8.6
8	<b>Pgn6d</b>	pg	ko					
9	<b>Pgn6d</b>	pg	8	15	8.1	15.2	8.1	15.2
10	<b>Pgn6d</b>	pg	4	8.5	4	8.5	4	8.5
55	<b>Pgo3a</b>	pg	ko					
100	<b>pgo3a,b</b>	pg	5.3	10.5	5.3	10.5	5.3	10.5
101	<b>pgo3a,b</b>	pg	ko					
102	<b>pgo3a,b</b>	pg	0.7	2	0.7	2	0.7	2
103	<b>pgo3a,b</b>	pg	0.5	1.8	1	2.5	1	2.5
104	<b>pgo3a,b</b>	pg	1.5	3.5	1.5	3.7	1.5	3.7
99	<b>pgo3a,b</b>	pg	5	9.7	4	8	4	8
22	<b>Pgo3b</b>	pg	3.2	5.6	4.2	6.7	4.2	6.7



**Délky listů - 9.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	Druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
23	<b>pgo3b</b>	Pg	5.6	7.2	6	7.8	6	7.8	6.4	13
24	<b>pgo3b</b>	Pg	2.8	4.1	1.7	3.3	2.9	4.5	5	7.2
34	<b>pgo3e,c</b>	Pg	4.1	5.7	4.2	5.8	4.3	6.9	6	11.2
35	<b>pgo3e,c</b>	Pg	2.8	5.3	3.2	5.7	3.9	7	5.8	10.5
25	<b>pgo3e</b>	Pg	4.2	5.8	4.5	6.1	ko			
30	<b>pgo3e</b>	Pg	3.1	4.3	3.1	4.6	3.6	5.1	6	10.1
31	<b>pgo3e</b>	Pg	1.8	2.8	2	3.1	2.5	4	4	6.4
48	<b>pgo4a</b>	Pg	6.2	8.4	6.2	8.5	6.6	8.8	1.5	3.5
49	<b>pgo4a</b>	Pg	4.9	6.7	4.3	6.2	4.3	6.3	3	6.6
50	<b>pgo4a</b>	Pg	3.7	5.2	3.6	5.6	3.5	6	5.2	9.9
1	<b>pgo4d</b>	Pg	5.4	8.1	5.4	8.5	6.3	9	5.1	10.2
2	<b>pgo4d</b>	Pg	6.4	9.1	4.5	7.7	5	9.3	7.2	14
3	<b>pgo4d</b>	Pg	3.3	4.6	3.4	4.8	2.8	5	5.6	8.5
4	<b>pgo4d</b>	Pg	4.3	6.2	4.3	6.7	4.4	7.3	4	8.1
87	<b>pgo5b</b>	Pg	1.5	2.5	1.1	2	1.7	2.5	2	3.5
88	<b>pgo5b</b>	Pg	2.5	4.2	3.3	4.4	2.7	4.6	4	7.3
89	<b>pgo5b</b>	Pg	5	6.7	5.3	7.1	3.8	7	3.5	6
90	<b>pgo5b</b>	Pg	4	5.5	4	5.7	4.1	6.5	6.4	10.5
91	<b>pgo5b</b>	Pg	4	5.4	4.1	5.4	4.1	6	3.5	5.3
106	<b>pgo5b</b>	Pg	3.3	4.6	3.7	5.2	3.4	4.9	3	5.7
112	<b>pgo5b</b>	Pg	3.5	5.1	4	5.8	4	6	5	8.5
113	<b>pgo5b</b>	Pg	4.4	6.2	3.9	5.8	4	6	4.5	10.1

**Délky listů - 10.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	23. září 2010		7. října 2010		21.října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
23	<b>pgo3b</b>	pg	6.5	13.2	6.5	13.2	6.5	13.2
24	<b>pgo3b</b>	pg	5	7.6	4.8	7.5	4.8	7.5
34	<b>pgo3e,c</b>	pg	5.5	11.3	6.3	11.9	6.3	11.9
35	<b>pgo3e,c</b>	pg	4.5	9.2	4.5	9.2	4.5	9.2
25	<b>pgo3e</b>	pg	ko					
30	<b>pgo3e</b>	pg	6.3	10.8	6	10.4	6	10.5
31	<b>pgo3e</b>	pg	3.2	6.2	3.2	6.4	3.5	6.5
48	<b>pgo4a</b>	pg	2	4	2	4.2	2	4.2
49	<b>pgo4a</b>	pg	3.1	6.7	3.1	6.7	3.1	6.7
50	<b>pgo4a</b>	pg	5.5	9.5	5.5	9.5	5.5	9.5
1	<b>pgo4d</b>	pg	5.4	10.3	5.5	10.5	5.5	10.5
2	<b>pgo4d</b>	pg	7.3	14	7.5	14.2	Ko	
3	<b>pgo4d</b>	pg	ko					
4	<b>pgo4d</b>	pg	4.5	8.5	5	8.8	5	8.8
87	<b>pgo5b</b>	pg	ko					
88	<b>pgo5b</b>	pg	4	8.4	Ko			
89	<b>pgo5b</b>	pg	4	6.6	3.6	6.2	3.6	6.2
90	<b>pgo5b</b>	pg	4.5	7.7	4.5	7.7	4.5	7.7
91	<b>pgo5b</b>	pg	2	3.5	2	3.5	2	3.5
106	<b>pgo5b</b>	pg	2	5	3	6	3	6.1
112	<b>pgo5b</b>	pg	5	8.6	4.5	8.1	5	8.6
113	<b>pgo5b</b>	pg	4.3	10	4.5	9.5	4.5	9.5

**Délky listů - 11.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	Druh	4.června 2010		17. června 2010		10.července 2010		28.srpna 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
114	<b>pgo5b</b>	Pg	4.5	7.2	5.4	8	5.7	8.4	5	10.5
51	<b>pgo5c</b>	Pg	2.5	4.3	3.1	4.5	3.1	4.9	3	5.2
52	<b>pgo5c</b>	pg	3.6	5.2	3	5.1	4	5.7	??	??
53	<b>pgo5c</b>	pg	3.3	4.2	2	3.2	2.5	3.2	???	
54	<b>pgo5c</b>	pg	4.5	6.1	3.8	6	4	6.3	4.4	7.2
66	<b>pgo5d</b>	pg	4	5.8	4.1	6	4.1	6.6	6.5	10.3
67	<b>pgo5d</b>	pg	4.1	5.6	4.5	6	4.2	5.7	4.1	8
110	<b>pgo5d</b>	pg	3.5	4.7	3.8	5	3	5.4	4	8.3
111	<b>pgo5d</b>	pg	4.5	6.2	4.5	6.3	4	7.6	4	8.6
85	<b>pgo5d,e</b>	pg	4	5.8	4.2	6	4	6.9	6	10.1
14	<b>pgo6a</b>	pg	4.2	6.2	4.5	6.4	4.7	6.5	3.7	8.1
15	<b>pgo6a</b>	pg	5.3	7.7	5.6	7.9	5.6	8	6.5	12.3
16	<b>pgo6a</b>	pg	1.4	2.1	1.6	2.4	20	3.4	3.6	5.7
26	<b>pgo6d,b</b>	pg	3.8	5.6	4.2	5.9	4.2	5.9	5.6	9.1
28	<b>pgo6d,b</b>	pg	2.9	4.6	3.5	5.1	3	5.1	6	9.7
44	<b>pgo6c</b>	pg	2.9	4	2.3	3.8	2.2	3.7	4.2	7.6
45	<b>pgo6c</b>	pg	1.9	2.3	2	3.1	1.8	3	3.5	6
46	<b>pgo6c</b>	pg	2.8	5.6	3	5.9	3.2	6.3	3.1	5.8
47	<b>pgo6c</b>	pg	3.6	5.4	3	5.7	3	6	0.7	2
11	<b>pgo6e</b>	pg	4.6	6.5	4.7	6.7	4.7	7.5	7.5	12.5
12	<b>pgo6e</b>	pg	4.3	6.5	4.5	6.6	5	9	5.2	9.7
13	<b>pgo6e</b>	pg	3.6	5.8	3	5.9	2.8	6.3	4.3	11.6

**Délky listů - 12.část.** . Délky jsou uvedeny v centimetrech a byla měřena délka řapíku a celého listu, číslo – číslo květináče, kod – kód varianty, druh: pg – *Pulsatilla grandis*, ko – rostlina nepřežila.

Číslo	KOD	druh	23. září 2010		7. října 2010		21.října 2010	
			Řapík	Celý list	Řapík	Celý list	Řapík	Celý list
114	<b>pgo5b</b>	pg	5.3	10.7	5.6	11.3	5.6	11.3
51	<b>pgo5c</b>	pg	ko					
52	<b>pgo5c</b>	pg	3.3	5.7	3.3	5.7	3.3	5.7
53	<b>pgo5c</b>	pg	ko					
54	<b>pgo5c</b>	pg	4.5	7	4.5	7	4.5	7
66	<b>pgo5d</b>	pg	6.2	10	6.2	10	6.2	10
67	<b>pgo5d</b>	pg	3.5	7.5	3.5	7.5	??	
110	<b>pgo5d</b>	pg	4	8.6	4.6	9.3	4.6	9.3
111	<b>pgo5d</b>	pg	5	9.5	5	9.8	5	9.8
85	<b>pgo5d,e</b>	pg	6	9.7	6	9.7	6	9.7
14	<b>pgo6a</b>	pg	1	2.7	1	2.8	1	2.8
15	<b>pgo6a</b>	pg	7	12.8	7.2	13	7.2	13
16	<b>pgo6a</b>	pg	3.5	5.9	3.7	6	3.7	6
26	<b>pgo6d,b</b>	pg	6	9.5	5.8	9.3	5.8	9.3
28	<b>pgo6d,b</b>	pg	6	9.8	6.1	10	6.1	10
44	<b>pgo6c</b>	pg	3.7	7.1	4.3	8.6	4.3	8.6
45	<b>pgo6c</b>	pg	3.5	6	3.5	6	3.5	6
46	<b>pgo6c</b>	pg	4.5	8.8	4.5	6.5	4.5	6.5
47	<b>pgo6c</b>	pg	1	2.7	1	2.9	1	2.9
11	<b>pgo6e</b>	pg	7.1	12.7	7.4	13	??	??
12	<b>pgo6e</b>	pg	5.5	7.5	5.5	7.5	5.5	7.5
13	<b>pgo6e</b>	pg	4.7	11.7	5	11.7	5.2	12

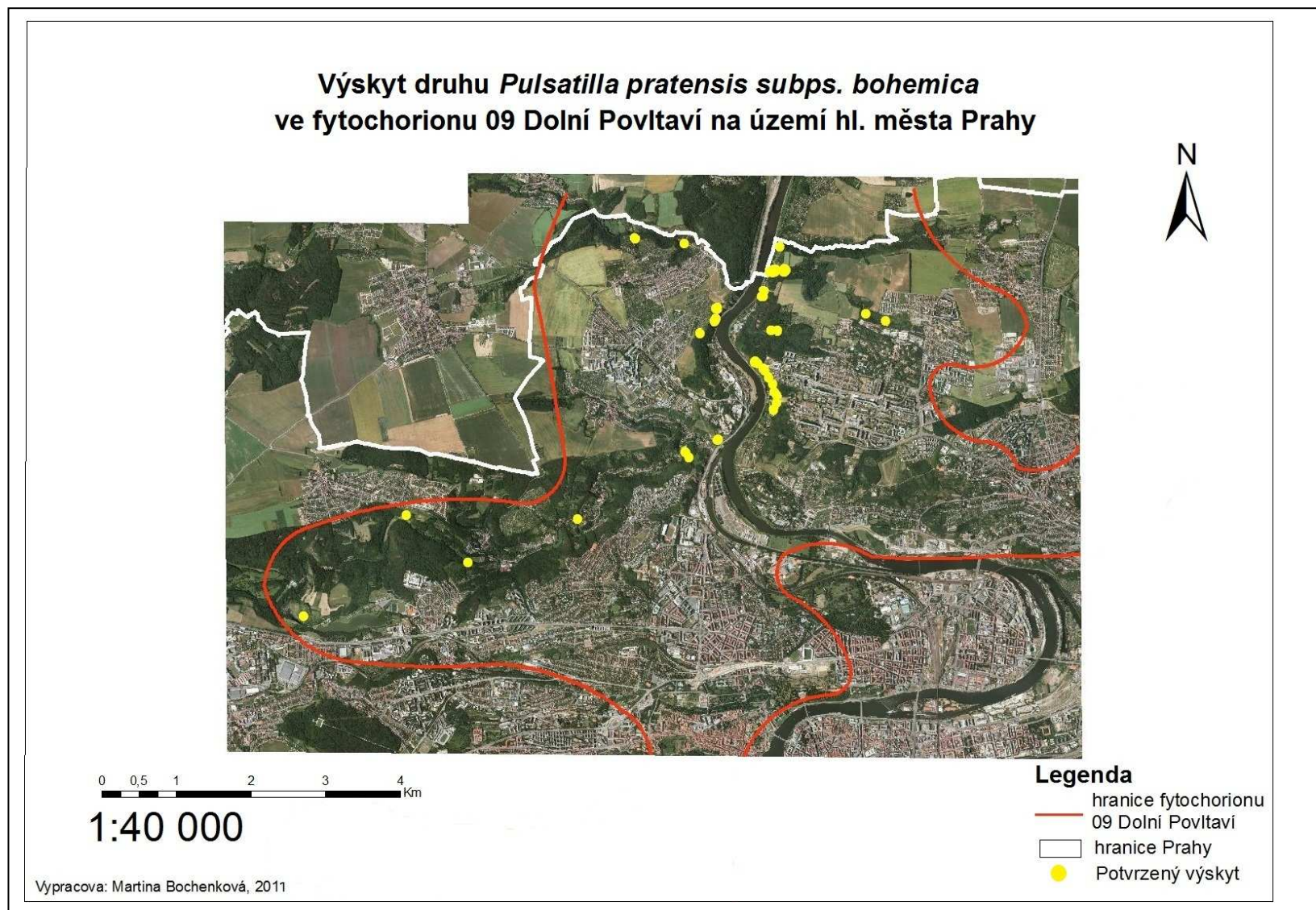
**Příloha 3: Přežívání konikleců v závislosti na přidaném dusíku. Tabulka, ze které byly vytvářeny Scatter plots.**

PG- *Pulsatilla grandis*, PP - *Pulsatilla pratensis*, O/N - odstraněný / neodstraněný přívěsek.

DUSÍK - Kategorie dusíku 1 až 4. Do kategorie 1 náleží hodnoty 848 a 170 [mg N/l], do kategorie 2: 34 [mg N/l], do kategorie 3: 6,8 [mg N/l], a do kategorie 4: 0 [mg N/l]. Hodnoty sloupců SÁZENI až 17.5.2010 jsou uvedeny v [%].

KOD	DUSÍK	SAZENI	18.2.2010	8.3.2010	15.3.2010	30.3.2010	27.4.2010	10.5.2010	17.5.2010
<b>PGO2a3</b>	1	100	27.08	15.63	15.63	15.63	15.63	15.63	15.63
<b>PGO4</b>	2	100	8.49	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
<b>PGO5</b>	3	100	46.46	22.22	21.21	21.21	21.21	20.20	20.20
<b>PGO6</b>	4	100	19.33	15.97	13.45	10.08	10.08	10.08	10.08
<b>PGN2a3</b>	1	100	3.51	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
<b>PGN4</b>	2	100	46.90	30.97	28.32	28.32	24.78	23.01	23.01
<b>PGN5</b>	3	100	36.52	21.74	20.87	17.39	17.39	17.39	16.52
<b>PGN6</b>	4	100	44.44	32.32	23.23	23.23	23.23	23.23	23.23
<b>PPO3</b>	1	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>PPO4</b>	2	100	49.12	17.54	3.51	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>PPO5</b>	3	100	29.63	14.81	12.96	5.56	3.70	1.85	1.85
<b>PPO6</b>	4	100	33.33	11.11	11.11	8.33	5.56	5.56	5.56
<b>PPN2a3</b>	1	100	12.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
<b>PPN4</b>	2	100	9.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>PPN5</b>	3	100	37.04	22.22	14.81	5.56	5.56	5.56	5.56
<b>PPN6</b>	4	100	5.41	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70

**Příloha 4:** Výskyt druhu *Pulsatilla pratensis* subps. *bohemica* v Praze na území fytochorionu 09 D. Povltaví.



**Příloha 5: Záznam o přežívání semenáčků na lokalitě Baba v Praze.**

Typ 1 – 3: Typy plošek, Typ 1 (*Festuca*), Typ 2 (Bez vegetace), Typ 3 (*Geranium*),  
Sázení červenec – datum vyšetí semen, říjen – březen: datum odečítání semenáčků v terénu.

	Sázení červenec	říjen	listopad	březen	
<b>Typ 1</b>	Plocha 1	50	2	2	1
	Plocha 2	50	5	3	2
	Plocha 3	50	0	0	1
	Plocha 4	50	1	1	0
	Plocha 5	50	0	0	0
	Plocha 6	50	0	0	0
	Plocha 7	50	0	0	0
	Plocha 8	50	0	0	0
	Plocha 9	50	0	0	0
<b>Typ 2</b>	Plocha 10	50	3	3	3
	Plocha 11	50	0	0	0
	Plocha 12	50	0	0	0
	Plocha 13	50	0	0	0
	Plocha 14	50	0	0	0
	Plocha 15	50	0	0	0
	Plocha 16	50	3	3	0
	Plocha 17	50	0	0	0
<b>Typ 3</b>	Plocha 18	50	0	0	0
	Plocha 19	50	0	0	0
	Plocha 20	50	4	2	0
	Plocha 21	50	1	1	0
	Plocha 22	50	2	1	0
	Plocha 23	50	0	0	0
	Plocha 24	50	2	3	0
	Plocha 25	50	0	1	0
	Plocha 26	50	2	0	0
	Plocha 27	50	1	1	0
	<b>Celkem</b>	<b>1350</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>7</b>