

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména v povodí Berounky**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Sophie Kolesárová**

**Vedoucí práce: Mgr. Petr Karlík**

**2016**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Sophie Kolesárová

Lesnictví

### Název práce

Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména v povodí Berounky

### Název anglicky

Monitoring and reproduction biology of the species *Pulsatilla pratensis* on the steppic grasslands in the Central Bohemia, especially in the Berounka river basin

---

### Cíle práce

Práce se bude zabývat ohroženým druhem stepní květeny, koniklecem lučním *Pulsatilla pratensis*, v regionu Středních Čech, zejména v oblasti povodí Berounky.

Přestože je známo velké množství údajů o této atraktivní vzácné rostlině, jsou některé z nich již staršího data a především chybí syntéza vyhodnocující na základě numerických dat základní stanovištní nároky, stav populací a příčiny ústupu.

### Metodika

V rešeršní části práce bude studentka charakterizovat zkoumaný druh, vybraný region a jeho stanoviště vhodná pro výskyt koniklece. Uveden bude rovněž výčet alespoň hlavních lokalit výskytu druhu ve zvoleném regionu. Dále bude provedena rešerše týkající se vybraných fenoménů s prací souvisejících (např. primární bezlesí, dormance semen apod.).

Praktická část bude spočívat v návštěvě vybraných lokalit, kde bude zhodnocen stav populace koniklece (početnost, vitalita) a budou zaznamenány stanovištní charakteristiky lokality (orientace, sklon, zastínění...) a její floristické složení. Pro záznam květeny lokalit budou použity škrtačí seznamy. Zvláštní zřetel bude kladen na možný výskyt monofágních druhů hmyzu vázaných na koniklece.

Součástí práce bude také laboratorní experiment zkoumající vliv času na klíčivost semen koniklece.

**Doporučený rozsah práce**

Minimálně 40 normostran textu bez příloh.

**Klíčová slova**

Pulsatilla pratensis, ohrožené druhy, populační biologie, druhové soupisy

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bochenková M., Hejčman M., Karlík P. (2012): Effect of plant community on recruitment of Pulsatilla pratensis in dry grassland. Scientia Agriculturae Bohemica 43 (4): 127-133.
- Hejný S. & Slavík B. (1988): Květena České republiky 1. Academia, Praha.
- Jiras P., Skuhravá M., Karlík P. (2010): Bejlo morka koniklece (Dasineura pulsatillae) a další druhy hmyzu vyvíjející se v souplodích koniklece lučního českého (Pulsatilla pratensis subsp. bohémica) v přírodních památkách Na horách a Pitkovická stráň ve středních Čechách. Bohemia centralis, Praha, 30: 251-264.
- Kubát K. et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Mackovčin P. & Sedláček M. (eds.) (1999-2008): Chráněná území České republiky, Svazek I-XIV. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha.
- Skalická R., Karlík P., Hejčman M. & Bochenková M. (2013): Effect of insect predators on plant size and seed production of Pulsatilla pratensis subsp. bohémica. Grassland Science in Europe 18: 388-390.
- Wells, T. C. E. & Barling, D. M. (1971): Biological Flora of the British Isles No. 44. Pulsatilla vulgaris Mill. (Anemone pulsatilla L.). Journal of Ecology 59: 275-292.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Mgr. Petr Karlík

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie lesa

---

Elektronicky schváleno dne 17. 6. 2014

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 3. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 16. 03. 2016

---

### **Čestné prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména v povodí Berounky vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Petra Karlíka a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V.....dne.....

.....

Podpis autora

### ***Poděkování***

Ráda bych touto cestou chtěla v první řadě poděkovat Mgr. Petru Karlíkovi za jeho ochotu, trpělivost a individuální přístup. Dále můj dík patří rodině a všem, kteří mě podporovali a byli mi oporou během studia i během zpracování bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, rostoucí na suchých trávnících, patří mezi silně ohrožené druhy cévnatých rostlin. Proto bylo cílem této bakalářské práce zmapování koniklece lučního na vybraných lokalitách. Tento výzkum probíhal na jaře 2014 a 2015 na 18 lokalitách Středních Čech, zejména v povodí Berounky. Nejpočetnější populace se nachází na lokalitě Kotýz, kde byl jako na jediné z lokalit zaznamenán výskyt monofágní bejlmorky *Dasineura pulsatillae*. Na dalších lokalitách jsou počty konikleců dosti odlišné. Nejmenší monitorovaná populace se nalézá v přírodní památce Stará Ves.

Na lokalitách byly zaznamenávány různé proměnné prostředí. Vztah mezi velikostí populace a těmito proměnnými však nebyl statisticky průkazný. Výrazný trend, blížíící se hranici významnosti, byl zjištěn u zastínění dřevinami.

Klíčivost zjištěná na základě laboratorního pokusu, probíhajícího 33 měsíců, ukázala, že životaschopnost semen je delší, než se očekávalo. Prudké změny v poklesu klíčivosti nastaly až po 2 letech.

Klíčová slova: *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, monitoring, *Dasineura pulsatillae*, suché trávníky, populační biologie, klíčivost

## **Abstract**

*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* is a species that grows on dry grasslands and belongs among the highly endangered species of vascular plants, and therefore the aim of this thesis was to map out at the selected sites for the Small Pasque Flower. The research was realized in the spring of 2014 and 2015 on 18 sites in Central Bohemia, in the particular catchment of the river Berounka.

The largest population is located at the site Kotýz, which was also the only site recorded for the presence of gall midges monophagous *Dasineura pulsatillae*.

At the other locations the numbers of pasque flowers are quite different. The smallest monitored population was found in the natural monument Stará Ves.

At the sites were recorded various environment variables. The relationship between population size and these variables was not statistically significant. Pronounced trend, approaching the limit of significance was found among shade trees.

The germination was found out on the basis of laboratory experiment which has taken place for 33 months and it shows, that they keep their viability longer than expected. Rapid changes in the germination occurred only after two years.

**Key words:** *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, monitoring, *Dasineura pulsatillae*, dry grasslands, population biology, germination

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.</b>	<b>Systematika rodu <i>Pulsatilla</i>.....</b>	<b>13</b>
2.1.1.	Rod <i>Pulsatilla</i> (Mill.).....	13
2.1.2.	Subgen <i>Pulsatilla</i> .....	14
2.1.3.	<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill. ....	14
2.1.4.	<i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> Skalický.....	14
<b>2.2.</b>	<b>Charakteristika druhu <i>Pulsatilla pratensis</i> subs. <i>bohemica</i> .....</b>	<b>15</b>
2.2.1.	Morfologie .....	15
2.2.2.	Proměnlivost .....	16
2.2.3.	Ekologie a cenologie.....	16
2.2.4.	Rozšíření v ČR.....	16
2.2.5.	Fytofágní hmyz .....	18
2.2.6.	Ochrana a ohrožení .....	19
<b>2.3.</b>	<b>Generativní reprodukce.....</b>	<b>19</b>
2.3.1.	Klíčení semen .....	19
2.3.2.	Dormance semen.....	20
<b>2.4.</b>	<b>Suché trávníky jako jejich biotop.....</b>	<b>21</b>
2.4.1.	Historie a vývoj.....	21
2.4.2.	Charakteristika a rozdělení .....	22
2.4.3.	Management.....	23
<b>2.5.</b>	<b>Monitorované území .....</b>	<b>26</b>
2.5.1.	Český kras.....	26
2.5.2.	Křivoklátsko.....	30
<b>3</b>	<b>METODIKA .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.</b>	<b>Lokality .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.</b>	<b>Extenzivní monitoring .....</b>	<b>32</b>
3.2.1.	Popis lokality .....	33
3.2.2.	Stav populace .....	33
3.2.3.	Soupis druhů rostlin .....	33
<b>3.3.</b>	<b>Statistické zpracování dat.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.</b>	<b>Grafické výstupy .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.</b>	<b>Laboratorní pokus .....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY.....</b>	<b>37</b>



<b>4.1.</b>	<b>Monitorované lokality</b> .....	<b>37</b>
4.1.1.	Český kras.....	38
4.1.2.	Křivoklátsko.....	66
<b>4.2.</b>	<b>Data zjištěná na lokalitách</b> .....	<b>72</b>
<b>4.3.</b>	<b>Statistické zpracování dat</b> .....	<b>75</b>
<b>4.4.</b>	<b>Laboratorní pokus</b> .....	<b>80</b>
<b>5</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>81</b>
5.1.	Statistické vyhodnocení .....	83
5.2.	Laboratorní pokus .....	84
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>85</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> .....	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>90</b>

## Seznam obrázků

Obr. 1 <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> (Rothmaler, 2009) .....	15
Obr. 2 <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> (lokalita Lounín).....	15
Obr. 3. Mapa výskytu taxonu <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> (Fytograf. syntézy ČSR, 1986). .....	17
Obr. 4. Mapa výskytu taxonu <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> (Zdroj: Florabase, 2013). .	17
Obr. 5. Bejlomorka koniklecová ( <i>Dasinerua pulsatillae</i> ) na lokalitě Kotýz. ....	18
Obr. 6. Mapa všech monitorovaných lokalit (Zdroj: podkladové mapy Cenia).....	37
Obr. 7. Lokalita Vinařice, pohled na severozápad. ....	38
Obr. 8. Vymezení lokality Vinařice. ....	39
Obr. 9. Populace Červený lom na skalním výběžku. ....	40
Obr. 10. Vyznačení populace Červený lom. ....	41
Obr. 11. Lokalita na svahu Otmíčské hory. ....	42
Obr. 12. Vymezení lokality v PP Otmíčská hora. ....	43
Obr. 13. Stráž s populací konikleců na lokalitě Loděnice. ....	44
Obr. 14. Vyznačení lokality Loděnice. Populace sen nachází nedaleko statku. ....	45
Obr. 15. Populace Housina 1, pohled na sever.....	46
Obr. 16. Vyznačení lokality Housina 1. Poblíž se nachází velkochoch prasat. ....	47
Obr. 17. Pohled na populaci Housina - Pod Košíkem.....	48
Obr. 18. Vymezení populace Housina - Pod Košíkem. ....	49
Obr. 19. První lokalita Kotýz, pohled z vrchu. ....	50
Obr. 20. Skalní výchoz populace Kotýz 2.....	51
Obr. 21. Poslední populace na lokalitě Kotýz (Kotýz 3). ....	52
Obr. 22. Vyznačení všech populací Kotýzu (Kotýz 1, 2, 2).....	53
Obr. 23. Stráž s populací na lokalitě Voskop 1.....	54
Obr. 24. Populace na lokalitě Voskop 2.....	55
Obr. 25. Vymezení obou populací nacházející se v PR Na Voskopě. ....	56
Obr. 26. Populace Lounín ve svahu u mobilního vysílače.....	57
Obr. 27. Vyznačení lokality Lounín.....	58
Obr. 28. Pohled z jihu na populaci nalézající se v NPP Klonk. ....	59
Obr. 29. Vyznačení lokality Klonk. ....	60
Obr. 30. Populace Suchomasty na jihozápadním svahu.....	61
Obr. 31. Vyznačení lokality Suchomasty.....	62
Obr. 32. Lokalita Stará Ves. ....	63
Obr. 33. Vymezení populace v PP Stará Ves.....	64
Obr. 34. Zarostlá lokalita s výskytem jen 1 trsu koniklece (nebyl proveden extenzivní monitoring).....	65
Obr. 35. Populace Stříbrný luh 1.....	66
Obr. 36. První vyznačená lokalita v PR Stříbrný luh. ....	67
Obr. 37. Populace ve svahu v PR Stříbrný luh.....	68
Obr. 38. Lokalizace lokality Stříbrný luh 2.....	69
Obr. 39. Populace U Zbečna. ....	70
Obr. 40. Vymezení lokality nedaleko obce Zbečno. ....	71

## Seznam grafů

Graf 1. Ordinační diagram (PCA analýza) výskytu taxonů na lokalitách. Vysvětlené zkratky taxonů jsou zobrazeny v příloze.....	75
Graf 2. Ordinační diagram (PCA analýza) s výskytem taxonů. Data o prostředí jsou vloženy pasivně, tedy nevstupují do analýzy. Vysvětlené zkratky taxonů a proměných prostředí jsou zobrazeny v příloze. ....	76
Graf 3. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k počtu trsů, nadmořské výšce, sklonu, jihozápadnosti a skalnatosti. Vysvětlené zkratky taxonů a proměných prostředí jsou zobrazeny v příloze.....	77
Graf 4. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k zastínění (ER+) a pokryvnostem jednotlivých pater. Vysvětlené zkratky taxonů a proměných prostředí jsou zobrazeny v příloze.....	78
Graf 5. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k počtům trsů a geologickému podloží (vápnité/nevápnité). Vysvětlené zkratky taxonů jsou zobrazeny v příloze.....	79
Graf 6. Lineární regrese (závislost počty trsů na zastínění). ....	80
Graf 7. Snižování klíčivost <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> – polynomiální trend.....	80

## Seznam tabulek

Tab. 1: Taxonomické zařazení rodu <i>Pulsatilla</i> (Skalický 1988).....	13
Tab. 2. Tabulka hodnot zjištěných na lokalitách během extenzivního monitoringu. ....	72
Tab. 3. Škrtačí seznamu (d neboli dominantní (>25 %), + neboli roztroušený (1-25%), r neboli ojedinělý (<1 %), - neboli žádný (0 %)), seznam pokračuje na další straně. ....	73

# 1 ÚVOD

Suché trávníky v Evropě se řadí mezi biotopy s nejvyšší druhovou diverzitou.

Ve vývoji těchto společenstev hrál velkou roli člověk.

Dříve byla velice rozšířená pastva dobytka. Tento způsob obhospodařování potlačoval konkurenčně silnějších vegetační druhy a umožňoval koexistenci velkého počtu stres-tolerantních druhů.

19- 20. století sebou přinesla mnohé negativní trendy, které přetrvávají až dodnes.

Nejzávažnější hrozbou jsou změny ve využívání krajiny, ať už jde o intenzifikaci zemědělství, kde přehnojování vede ke spadu dusíku a tím spojené zarůstání jinými druhy, pozitivně reagujícími na dusík nebo opačný extrém v podobě absence hospodaření a následnému zarůstání stanovišť dřevinami. V současnosti se ochraně a obnově xerothermních společenstev věnuje velká pozornost (Janišová, Janák, 2011) Proto je ochrana těchto biotopů a s nimi spojeného zkoumaného druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, řazeného mezi silně ohrožené rostliny (C2) velice aktuálním a důležitým tématem.

Smyslem práce bylo zmapovat stanoviště s výskytem *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na vybraných lokalitách Středních Čech, zejména v povodí Berounky a následně zakreslit do aplikace GIS. Na jaře byl na jednotlivých lokalitách zjištěn počet trsů a květonosných lodyh a při druhé návštěvě byly zaznamenány ostatní taxony vyskytující se na lokalitě formou škrtačích seznamu a dále popsány poměry na lokalitě jako například sklon, expozice atp.

Má práce se věnuje také laboratornímu experimentu, kde se zjišťuje klíčivost zkoumaného druhu. Tento pokus trval 33 měsíců a zkoumala se schopnost udržení klíčivosti.

V první části bakalářské práce se věnuji literární rešerši, která popisuje druh koniklece lučního českého, suché trávníky a monitorovaná území. V další části je rozebrána metodická část zabývající se extenzivním monitoringem, statickým zpracováním dat a okrajově i laboratorním pokusem zkoumající klíčivost. V závěru práce najdeme výsledky, diskuzi a závěr a v přílohách vysvětlené zkratky taxonů.

## 2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 2.1. Systematika rodu *Pulsatilla*

#### 2.1.1. Rod *Pulsatilla* (Mill.)

Tab. 1: Taxonomické zařazení rodu *Pulsatilla* (Skalický 1988)

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> )

Rod *Pulsatilla* (Mill.) patří mezi vytrvalé chlupaté byliny s vícehlavým oddenkem, kde jsou pupeny obalené šupinami. Listy jsou dlaniťe nebo zpěřeně členěné a vytvářejí přizemní růžici. Na stonku se nachází jediný květ, vyrůstající z listenovitého útvaru, složeného obvykle z 3 listenů. Květ tvoří obvykle šest okvětních lístků korunovitě zbarvených, které jsou z vnější strany ochlupené. Tvarově jsou okvětní lístky buď téměř shodné, nebo se liší tvarem a dělí se proto na vnější a vnitřní kruh.

Velké množství pestíků a tyčinek tvoří květ *Pulsatilla* (Skalický, 1988).

V přírodě se vyskytuje asi 30 druhů rodu *Pulsatilla* (Mill.), v převážném množství v mírném a mírně teplém pásmu severní polokoule. Za čerstva jsou všechny druhy jedovaté (také pro dobytek), kvůli obsahu velmi labilního glykosidického laktonu ranunkulin, který se rychle enzymaticky štěpí na jedovatý protoanemonin a glukosu. Sušením koniklece ztrácejí protoanemonin. Ten se později přemění na inaktivní dimer aneminin, který už jedovatý není. Květní barviva obsahují hlavně delfinidové glykosidy (Skalický, 1988).

Rod *Pulsatilla* (Mill.) je dělen na dva subgeny, *Pulsatilla* a *Preonanthus*, lišící se např. charakterem vnějších tyčinek, vzhledem listenů, barvou okvětních lístků, prezencí/absencí velkého ventrálního cévního svazku atp. Do podrodu *Pulsatilla* patří např. *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Pulsatilla patens* a *Pulsatilla vernalis*, do subgeneru *Preonanthus* řadíme např. druh *Pulsatilla scherfelii* (Skalický, 1988).

### **2.1.2. Subgen *Pulsatilla***

Zástupci tohoto subgeneru mají listeny srostlé v dolní třetině až čtvrtině vyznačující se redukovánými, čárkovitými úkrojky různého tvaru a délky. Vnější tyčinky jsou přeměněné na staminodiální nektária. Zpravidla mívají prašníky fialovou barvu. Většinou mívají šest okvětních lístků, uvnitř fialových, případně bělavých nebo žlutavých. Ventrální cévní svazek řapíku je velký a na průřezu radiální. Naopak parenchymatická pochva chybí (Skalický, 1988).

### **2.1.3. *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.**

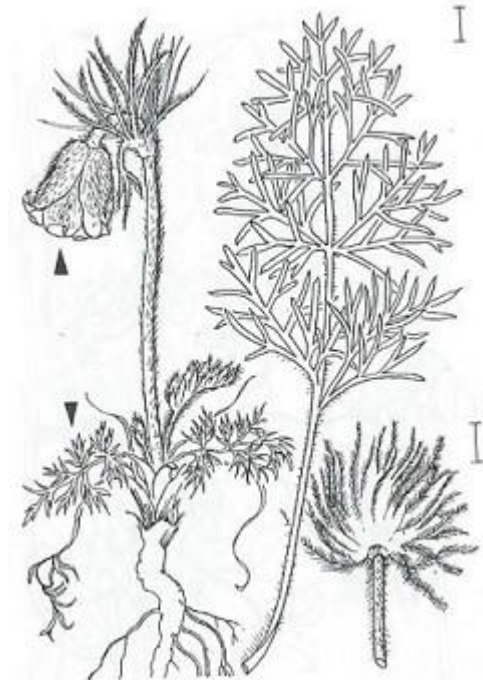
Druh *Pulsatilla pratensis* se dělí na čtyři podruhy, vyskytující se v severní, střední a východní Evropě. *Pulsatilla pratensis* subsp. *pratensis* se nalézá v Pobaltí, *Pulsatilla pratensis* subsp. *hungarica* na jižním Slovensku a Maďarsku, *Pulsatilla pratensis* subsp. *urainica* ve středním Povolží a Ukrajině a *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* ve střední Evropě (Skalický, 1988).

### **2.1.4. *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* Skalický**

Koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* Skalický) je jediným druhem rostoucím na území České Republiky.

## 2.2. Charakteristika druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*

### 2.2.1. Morfologie



Obr. 1 *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*  
(Rothmaler, 2009)



Obr. 2 *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*  
(lokalita Lounín)

Jak můžeme vidět na obrázku č. 1 *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* má téměř kolmý oddenek, který je vícehlavý a má černou barvu. Pupeny oddenku jsou kryty přizemními vejčitými šupinami. Na celé rostlině jsou viditelné bílé chloupky. Stonek přizpůsobuje svůj tvar a délku vegetačním fázím. V době květu je v horní části převislý, dosahující délky 8-15 cm a v období plodu dorůstá průměrně až 22 cm a je vzpřímený. Většinou 3-5 listů je nepřezimujících, vytvářejících přizemní růžici a v době květu zpravidla dobře vyvinutých. Řapíky jsou v bazální části zakřivené, dále plagiotropně odstálé nebo šikmé. Jejich délka bývá většinou kratší než délka čepele. Čepele v obrysu vejčité až vejčité kopinaté, až na výjimky, netvoří jednu rovinu s lístky a lístečky. Mají jedenkrát až dvakrát lichozpeřené čepele. Jednu čepel zpravidla tvoří 3 - 5 jařem s jednou až dvakrát peřenosečnými lístky. Na čepeli můžeme vidět 100-200 čárkovitých až podlouhlých úkrojků o šířce 1-3 mm, které bývají zpravidla náhle zúženy do špičky (Skalický, 1988).

### 2.2.2. Proměnlivost

Koniklec luční český nalezneme v České republice zejména ve 3 variantách. Na Moravě jsou typické jen mírně skloněné zvonkovité květy a s většími počty úkrojků. V Čechách s válcovitými nebo uzavřenými zvonkovitými květy, převážně nícímy a menším počtem listenových úkrojků. Poslední variantou je albida, nalézající se v okolí Bělé pod Bezdězem s podlouhlými až eliptickými okvětní lístky (vně světle fialovými, uvnitř zpravidla bělavými až světle fialovými, vzácněji nažloutlými nebo narůžovělými). Charakteristickým znakem jsou menší listy, které jsou plně vyvinuté až po odkvětu. Čnělky má fialové a na konci mírně zakřivené (Skalický, 1988).

### 2.2.3. Ekologie a cenologie

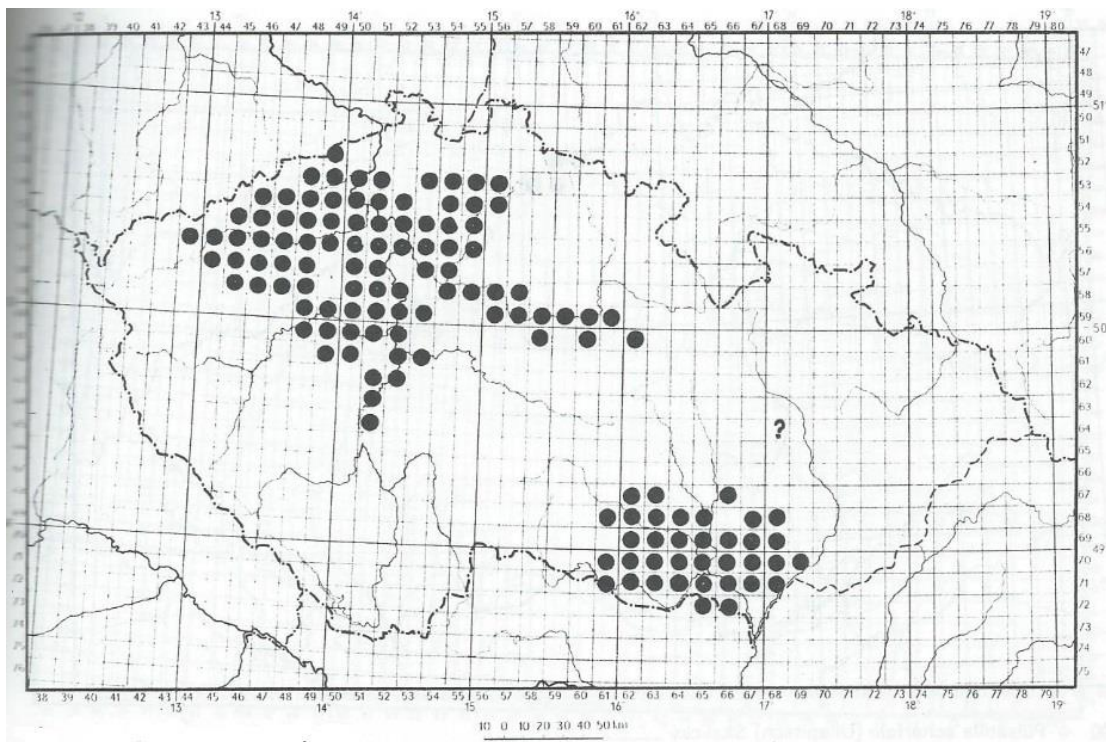
*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* se vyskytuje na xerothermních travinných porostech, skalách, okrajích lesů, teplomilných doubravách, vzácněji i na písčinách nebo ve světlých lesích. Roste na mělkých suchých nebo vysychavých půdách, většinou kamenitých nebo písčitých, které jsou bohaté na minerály a také na vápnitém či silikátovém podloží. Jsou charakteristickým druhem pro společenstva svazu *Koelerio-Phleion phleoidis* (řád *Festucetalia valesiaca*), ale také se vyskytují ve společenstvech třídy *Sedo-Scleranthetea*. Nejméně pak u svazů *Quercion pubescenti - petraeae*, *Erico - Pinion* a *Geranion sanguinei* (Skalický, 1988).

### 2.2.4. Rozšíření v ČR

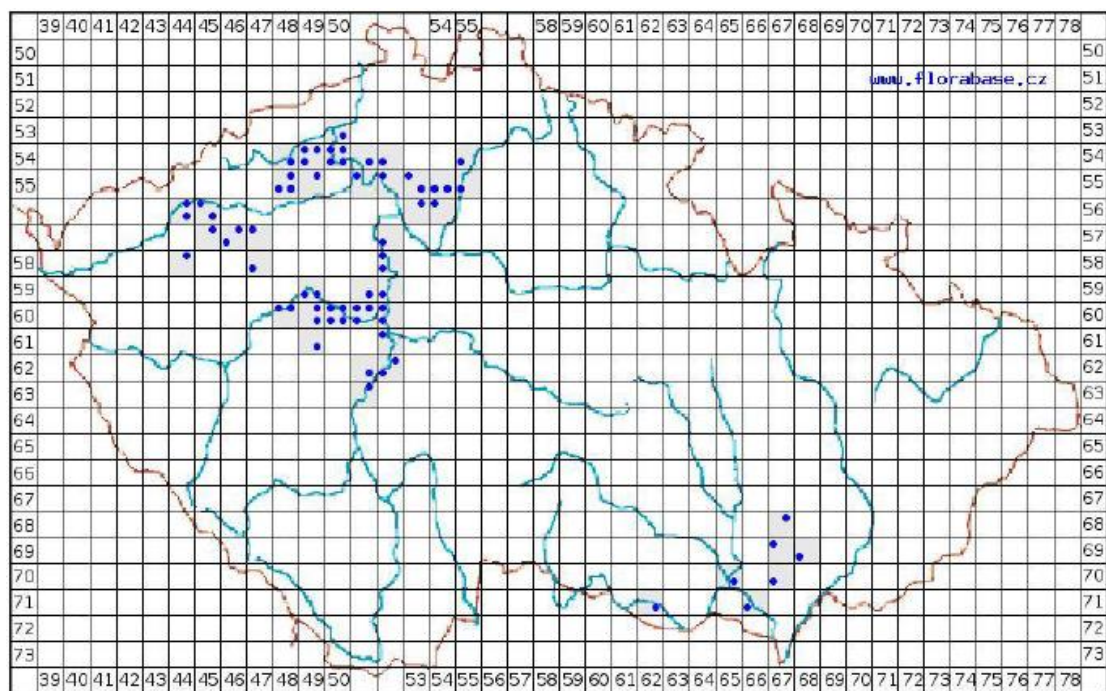
Koniklec luční český se nalézá hlavně v termofytiku a někdy spadá i do mezofytika. Vyskytuje se ve dvou oblastech. Jedním z nich je oblast česká a druhá je na území Moravy (Skalický, 1988), přesněji viditelná na obrázku č. 3.

Jak můžeme vidět i na obrázku č. 2 a 3 (mapa výskytu v roce 1986 a v roce 2013), počty konikleců se stále snižují.





Obr. 3. Mapa výskytu taxonu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* (Slavík, 1986).



Obr. 4. Mapa výskytu taxonu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* (Zdroj: Florabase, 2013).

### 2.2.5. Fytofágní hmyz

Škůdců napadajících druh *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* Skalický je několik. Patří mezi ně larvy bejломorky koniklecové (*Dasineura pulsatillae*, *Diptera*), larvální stádia a dospělci třásněnky truběnký travní (*Haplothrips aculeatus*, *Thysanoptera*) a larvy dosud neurčeného druhu, pravděpodobně patřícího do čeledi květilkovitých (*Anthomyiidae* sp., *Diptera*) (Jiras et al., 2010).

#### Vliv *Dasineura pulsatillae* na rostlinu

Bylo zjištěno, že koniklece napadené bejломorkou koniklecovou mají lehčí semena narozdíl od semen bez predace neboli nižší klíčivost (Jiras et al., 2010; Skalická et al., 2013). Přítomnost tohoto monofága tak může vést ke snížení schopnosti generativního rozmnožování koniklece (Jiras et al., 2010).

#### Rozšíření

Tento druh lze považovat za málo frekventovaný. Zatím byla bejломorka koniklecová zaznamenána v PR Na Babě u Křivoklátu (Skuhřavá, 1975), v PP Na Horách a Pitkovická stráž (Jiras et al., 2010), v NPP Zlatý kůň, PR Čičov. Dalšími lokalitami jsou Úhošťany, Srdov-Brník a Kamýk (Bochenková et al. 2012).

V neposlední řadě byly nalezeny populace s výskytem *Dasineura pulsatillae* na lokalitách Blov, U Čičova a další lokalitě u Úhoště (Řezníček, 2015).



Obr. 5. Bejломorka koniklecová (*Dasinerua pulsatillae*) na lokalitě Kotýz.

### **2.2.6. Ochrana a ohrožení**

*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* patří na základě vyhlášky č. 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění, řazen mezi silně ohrožené druhy. Dle Grulichova (2012) zařazení patří *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* mezi silně ohrožené taxony (C2) a je chráněn zákonem jako silně ohrožený druh.

Mezi hlavní příčiny poklesu populací rodu *Pulsatilla* patří degradace stanovišť, která je způsobená změnou v obhospodařování a s tím spojené zarůstání. Další negativní vliv má i celková eutrofizace stanovišť (Podhajská, 1985; Štursa, 1985; Krejčová et al., 2011). Způsoby vhodného managementu jsou rozebrány v kapitole: Suché távníky jako jejich biotop.

### **2.3. Generativní reprodukce**

Klasický vegetativní způsob množení je u rodu *Pulsatilla* velmi omezen, vzhledem k vytváření přízemní listové růžice s kulovým kořenem (Hejný, Slavík, 1988). Proto se tento druh v přírodě i venkovní kultuře množí generativním způsobem (Pilát, 1973; Krejča, Jakábová, 1982).

*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* klíčí záhy po vysemenění a tudíž netvoří dormantní semena (Thompson et al., 1997).

Zástupce tohoto rodu mají vlastnost zabraňující samoopylení, neboli protogynii (Skalický, 1988; Griffin et al., 2000). Opylení probíhá entomogamicky. Nažky jsou typické svým chlupatým přívěskem, který je dlouhý několik centimetrů a šíří se anemochorně (Skalický, 1988).

#### **2.3.1. Klíčení semen**

Klíčením semen se rozumí obnova metabolické aktivity semen, jejímž dopadem je prodlužování buněk radikuly a hypokotylu embrya (Procházka et al., 1998).

U dvouděložných rostlin můžeme rozlišit 2 druhy klíčení (Kubát, 2003):

1. Epigeické (nadzemní)

Kdy se nejprve nejspodnější článek stonku (hypokotyl) prodlužuje a vytlačuje dělohy a vzrostný vrchol, uzavřený mezi nimi, nad zem a teprve později začne růst epikotyl (článek nadděložní) nesoucí listy. Semena koniklece klíčí epigeicky (Wells, Barling, 1971).

## 2. Hypogeické (podzemní)

Charakteristické je prodlužování článku nadděložního. Dělohy nezelenají a zůstávají v zemi.

Rostliny se časem postupně adaptovaly tak, aby klíčení daného taxonu bylo načasováno do co nejvhodnějších podmínek. K tomu slouží určité mechanismy potlačující nebo naopak vyvolávající klíčení (Prach, 2003).

## **Klíčivost**

Klíčivost neboli schopnost semen vyklíčit, se zjišťuje laboratorně. Tato zkouška klíčivosti se provádí za vhodných podmínek, po určitou dobu (Procházka et al., 1998). Dle Kupky (2008) se semeno považuje za vyklíčené, pokud je klíček minimálně 4x delší než samotné semeno.

### **2.3.2. Dormance semen**

Ve vývoji semene až ke klíčku hraje významnou roli dormance (Urbanska, 1992).

Zpravidla prochází rostliny během individuálního vývoje jedním nebo více obdobími vegetačního klidu neboli dormancí (z lat. dormire, spát) kdy se snižuje nebo přerušuje růstová aktivita (Kubátová, 2003), kterou můžeme připodobnit k hlubokému spánku (Luštinec, Žárský, 2005).

Rozlišujeme dormanci primární, vnucenou a indukovanou (Harper, 1977).

## **Typy dormance**

dělení dle Harpera (1977):

### **1. Primární (vrozená) dormance**

Semena opustí mateční rostlinu v životaschopném stavu, ale vzhledem k určité vlastnosti embryí, endospermu nebo mateřských struktur i za příznivých podmínek okamžitě neklíčí (dormantní již v době, když se oddělují od mateřské rostliny).

Tato strategie chrání semena a zabraňuje jim v klíčení před nástupem příznivých podmínek. Ke spuštění růstu je třeba, aby byla semena vystavena určitým podmínkám po delší dobu. Například přítomnost vody, nízké teploty, světla, fotoperiody nebo rovnováha mezi krátkovlnným a dlouhovlnným červeným zářením.

## **2. Sekundární (vyvolaná) dormance**

Semena ji získávají jako reakci na vnější podmínky až poté co se oddělí od mateřské rostliny. Sekundární dormance může být vnucená nebo indukovaná, ale hranice mezi těmito kategoriemi nejsou přesně vymezené.

### **a) Vnucená dormance**

Nastává v případě, pokud jsou semena vystavena nepříznivým podmínkám, bránícím vyklíčení semene. Začnou klíčit, jakmile nastanou vhodné podmínky pro růst. Tento druh dormance Baskin a Baskin popsal jako jev nedormantní (Silvertown, 1999).

### **b) Indukovaná dormance**

Semena se po určitých podmínkách prostředí stanou dormantními a když nastanou příznivé podmínky, semena i přesto neklíčí a vyklíčí, až pokud bude dormance zrušena.

## **2.4. Suché trávníky jako jejich biotop**

*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* se vyskytuje zejména na xerothermích trávnících (xero = sucho, therm = teplo) kde rostou druhy stepního charakteru se zastoupením suchomilných a teplomilných druhů rostlin. Dalším biotopem konikleců jsou skály a lesní lemy.

### **2.4.1. Historie a vývoj**

Suché trávníky mohly vzniknout dvojím způsobem a to buď z primárního anebo sekundárního bezlesí. Primární bezlesí najdeme jen velmi vzácně a jsou to místa, která byla ovlivněna přirozenou cestou. V době ledové byly velice hojné, a proto je můžeme považovat za relikty glaciálních stepí. Existence stepí sice závisí na suchém podnebí, ale nízké teploty jim také nevadí. Jsou to stepi, které se nachází na jižních svazích v nejteplejších a zároveň nejsušších oblastech Čech a Moravy. Díky těmto podmínkám brání nedostatek vody v létě vzniku lesa.

Později od počátku holocénu se z důvodu příznivějšího klimatu začal šířit les a jen na extrémnějším stanovištích se zachovaly ekosystémy trávníků. S počátkem neolitu, kdy stepní porosty byly již zřejmě maloplošné, se začalo rozvíjet zemědělské hospodaření. Tato činnost, kdy se začaly lesy mýtit, měla vliv na stepní porosty, které se začaly opět šířit. Nyní je u nás většina našich stepních porostů bezlesím sekundárním, který vznikl za pomoci člověka (Prach et al., 2015).

#### **2.4.2. Charakteristika a rozdělení**

Vegetaci trávníků na suchých a živinami chudých, obvykle vápnatých půdách v teplých oblastech lze zahrnout do třídy *Festuco-Brometea*. V české literatuře můžeme často najít označení jako xerothermní trávníky nebo také stepi (Chytrý et al., 2007) neboli [T3] (Chytrý, 2001).

Ve třídě *Festuco-Brometea* převažují hemikryptofyté. U většiny z nich lze najít skleromorfní stavbu s malými nebo úzkými listy, velkým podílem vodivého a opěrného pletiva a nízkým poměrem nadzemní a podzemní biomasy (Ellenberg, 1996).

Variabilita středoevropských suchých trávníků je závislá zejména na půdní vlhkosti, která je obvykle úměrná hloubce půdy, kontinentalitě klimatu a obsahu bází v půdě a ovlivňuje tak zastoupení středoevropských, submediteránních a kontinentálních druhů. Kontinentalita se však mění jak v měřítku makroklimatickém (západ x východ), tak v měřítku mezoklimatickém (Chytrý et al., 2007).

Podle fyziognomických, ekologických a fyto geografických kritérií můžeme v České republice rozlišit pět hlavních typů suchých trávníků (Chytrý et al., 2007).

#### **Pět typů rozdělených do svazů (Chytrý et al., 2007):**

Prvním typem suchých trávníků jsou trávníky skalnatých svahů (skalní stepi) jež jsou řazeny do řádu *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis* Pop 1968.

Svazy patřící do tohoto typu:

- *Alyso - Festucion pallentis* s kostřavou sivou (*Festuca pallens*), je rozšířen v hercynské oblasti střední Evropy, s větším zastoupením středoevropských druhů.
- *Bromo pannonici - Festucion pallentis* s podobnou vegetací, ale rostoucí v panonské oblasti.
- *Diantho luminitzeri-Seslerion*, vyznačující se pěchavou vápnomilnou (*Sesleria caerulea*).

V rámci skalních stepí byly popsány i další svazy, které ale nebyly přejaty, hlavně z důvodu nebrání ohledu na fytogeografické vztahy v širším území střední Evropy a jejich nepříliš věrné floristické variabilitě.

Druhým typem jsou úzkolisté suché trávníky z řádu *Festucetalia valesiaca* Soo 1947, zahrnuté do svazu *Festucion valesiaceae* Klika 1931.

Třetím typem jsou širokolisté suché trávníky. Svaz, typický oceaničtějšími typy suchých trávníků, je *Bromion erecti* a naopak kontinentálnější typy suchých trávníků se řadí do svazu *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika ex Klika 1951. Širokolisté suché trávníky jsou klasifikovány do řádu *Brometalia erecti*.

Čtvrtým typem jsou acidofilní suché trávníky, které jsou zahrnovány do svazu *Koelerio - Phleion phleoidis* Korneck 1974 a řazeny do řádu *Brometalia erecti*.

Poslední typem jsou společenstva tzv. lesních lemů, která jsou charakteristická svou teplomilnou bylinnou vegetací. Rozlišujeme 2 svazy: *Geranion sanguinei* Müller 1962 pro xerofilnější lemy a *Trifolion medii* Müller 1962 pro mezofilnější lemy (Hoffmann, 2004).

### **2.4.3. Management**

Všechny předem zmíněné typy suchých trávníků, kromě primárního bezlesí, které ale může být také ohroženo expanzí a invazí nepůvodních dřevin a eutrofizací, vyžadují pravidelný management (Jongepierová, 2004). Smyslem managementu je zamezit tomu, co tyto biotopy nejvíce reálně nebo potenciálně ohrožuje. Mezi hlavní 3 faktory patří:

sukcese, eutrofizace a šíření invazních a expanzivních druhů. Všechny tyto faktory se navzájem ovlivňují. Důsledkem eutrofizace bývá sukcese a na ní zpravidla reagují konkurenčně silnější druhy (Sádlo, 2004).

Nejvhodnějším managementem je pastva, kosení a vyřezávání náletových dřevin. U většiny druhů trávníků je nejvhodnější kombinace více způsobů managementu (Chytrý, 2001). Je také dobré zohlednit typ trávníku, protože u každého je důležitější jiný management a také frekvence a vhodný interval se může lišit (Jongepierová, 2004).

### **Kosení nebo sečení**

#### **➤ Historie**

Podle Hodgsona et al. (1999) se louky využívali nejdříve v době železné, do které spadají také první nálezy kos. Ve východní Evropě se louky využívaly dokonce až ve středověku (nejdříve 11. - 12. století, nejpozději 14. století) (Poschlod, 2015).

#### **➤ Vliv a management**

Při sečení se oddělí část nadzemní rostlinné biomasy od strniště v určité výšce, zpravidla mezi 3-10 cm nad povrchem země. (Hejduk, Gaisler, 2006). Pro zachování druhově pestrých porostů je doporučována minimální výška porostu 6-8 cm, ale seč nad 12 cm také není vhodná, protože nové rostliny ve vyšší trávě obtížně prorůstají a spodní vrstvy mohou zahnívat (Klaudisová, 2006).

Při sečení se odstraní jednorázově většina biomasy z porostu, vedoucí k podpoře růstu i méně konkurenčně zdatných taxonů a většinou tak zajišťuje uchování druhové bohatosti porostů. Na rozdíl od pastvy se liší tím, že pravidelným sečením se půda ochuzuje o živiny a dochází tak k postupným změnám druhové skladby ve prospěch nenáročných druhů rostlin (Hejduk, Gaisler, 2006).

### **Pastva**

#### **➤ Historie**

Pastva je považována za jeden z nejpřirozenějších způsobů obhospodařování suchých trávníků. Toto má dopad na druhy vyššího vzrůstu s měkkými tkáněmi, které jsou tímto vyselektovány. Na území České republiky se páslo už od neolitu (5700 – 4300 př. n. l.) a s příchodem pastevců až do doby železné byl chov hospodářských



zvířat založen hlavně na pastvě (750-500 př. n. l.). Později (19. století) s příchodem intenzifikace zemědělství se zvířata po značnou část roku nebo celoročně dostávala do stájí (Hejcman et al., 2004). Přeměna louky v pastvinu je dlouhodobý proces, který může trvat i 40 let a proto byly pastviny velice ceněny. V České republice většina obecných pastvin zanikla po 2. světové válce (Pavlů, Hejcman, 2006).

Volná pastva ovčí patří mezi nejstarší způsob pastvy ve střední Evropě. Jako důsledek selektivního spásání vytvořili ovce jedinečné lokality se specifickou druhovou skladbou. Hlavně historicky staré pastviny se vyznačují početnými pichlavými, aromatickými, hořkými a jedovatými druhy rostlin. Na vápenatém podloží jsou to například druhy jako je *Juniperus communis*, *Carlina acaulis*, *Carlina vulgaris*, *Thymus pulegioides*, *Gentiana verna*, *Gentianella ciliata*, *Euphorbia cyparissias*.

U těchto starých pastvin (od středověku) docházelo k ochuzování půdy, kvůli využívání výkalů v trojpolním systému. Pro mnohé rostlinné druhy byly ovce jediným způsobem rozšiřování.

V 19. století byla v převážné části Evropy pastva ovčí velice rozšířená. S klesajícími cenami za pohonné hmoty a přibývajícím importem ovčí vlny ze zahraničí, převážně z Jižní Ameriky, jižní Afriky a Austrálie, rapidně ubývalo i ovčí u nás. Za úbytek ovčí mohlo také rychle narůstající hospodářství a proměňování, pro ovce nezbytných pastvin, v obdělávaná pole (Poschlod, 2015).

#### ➤ **Vliv a management**

Důležitým faktorem, ovlivňující stav suchých trávníků, je také doba pastvy. Například největší účinek na redukci expanzivního ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius*) a dřevin má pastva na jaře až do konce června a na druhou stranu na vrcholu léta až do podzimu nemá na tyto druhy žádný vliv. Dokonce na podzim jejich prosperitu i mírně podpořila (Dostálek, Frantík 2012). Podstatná je také intenzita. Pokud není dostatečně silná, je na suchých trávnících patrný pozitivní efekt (Dostálek, Frantík 2008).

#### ➤ **Pastevní charakteristika ovčí a koz**

##### **Ovce**

Ovce si vybírají porosty postupně od nejkvalitnějších k nejhorším, až do jejich celkového spasení. Patří mezi selektivní spásáče a jsou značně vybíravé. Při pastvě vyšší vegetace se vyhýbají (na rozdíl od koz) kvetoucím travám. Je to mělký spásáč,

který se zaměřuje zejména na spodní část porostu. Spásá porost na výšku kolem 2-3 cm. Na rozdíl od koz se nevyhýbá ani pokáleným místům po skotu. Ovce značně redukuje plevelné byliny a keře. Spásá i dřeviny, ale vyhledává je především v pozdním létě, na podzim a v zimě. K udržení bezlesí na lokalitě management v podobě pastvy ovcí postačuje. Obvykle se stádo ovcí pohybuje společně, jen když je výnos pastviny nízký, stádo se roztáhne a jedinci se pasou individuálně (Jongepierová, 2004; Mládek et al., 2006; Veselý, Havlíček, 2011).

## **Kozy**

U pastvy koz je nejlépe vystihující staré přísloví „mlsný jako koza“. Stejně jako ovce se řadí k selektivním spásáčům a porost ukusuje řezáky. Při spásání vzrostlejší vegetace se zaměřuje na střední část porostu. Pase se raději, ve srovnání s ovci, výše nad zemí a nevyhýbá se metajícím travám. Vyhýbá se pokáleným a pomočeným místům. Rády si obohacují jídelníček lýkem a listy dřevin a proto může být obzvláště výhodná pastva pro omezování růstu nežádoucích stromů a keřů (Jongepierová, 2004; Mládek et al., 2006).

## **2.5. Monitorované území**

Monitorované lokality se nacházejí na území Českého krasu a Křivoklátska.

### **2.5.1. Český kras**

Chráněná krajinná oblast Český kras byla vyhlášena v roce 1972 na území o rozloze 12 823 ha, do které nyní spadají 2 okresy, kterým je Beroun a Praha-západ a část obvodu Praha 5 (Ložek et al., 2005). V rámci CHKO Český kras je dosud vyhlášeno 20 maloplošných zvláště chráněných území, mezi které patří 2 národní přírodní rezervace (Karlštejn a Koda), 4 národní přírodní památky (Černá rokle, Klouček, Kotýz a Zlatý kůň), 8 přírodních rezervací (Karlické údolí, Klapice, Kobyla, Kulivá hora, Radotínské údolí, Staňkovka, Tetínské skály, Voškov) a 6 přírodních památek (Hvízdalka, Krásná stráň, Špičatý vrch-Barrandovy jámy, Lom u Kozolup a Zmrzlík a nejnověji vzniklé Syslí louky u Loděnice) (Web\_AOPK\_1).

Jedná se o území, které je jedinečné především díky své stratigrafii siluru a devonu, geologii a výzkumu vývoje života v těchto obdobích historie Země. Oblast spadá rovněž mezi největší vápencové území v Čechách se zachovalými společenstvy skalních stepí,

lesostepí a listnatých lesů s mnoha druhů rostlin a živočichů. Pestrost přírody také výrazně ovlivňuje říční a krasový fenomén (Ložek et al., 2005).

## **Geologie**

Co se týče geologie je převážně tvořen vápencovými souvrstvími uloženými v moři prvohorní pražské pánve. Sedimentace zde probíhala od ordoviku až do středního devonu. Ordovický útvar představuje střídání usazených písčítých a jílovitých sedimentů, zapříčiněná střídáním prostředí mělkého moře s bohatým přínosem úlomků z pevniny s obdobím klidnějšího ukládání v hlubším prostředí. V sedimentech nejvyššího ordoviku můžeme nalézt nepřímé stopy po velkém kontinentálním zalednění, týkající se jižní polokoule.

Následuje celkové oteplení (konec ordoviku), při kterém roztály ledovce vedoucí ke zdvihu mořské hladiny a prohloubení moří, kdy se počaly usazovat černé břidlice s převažujícími vymřelými planktickými graptolity. Od středního siluru se na geologické stavbě začal významně uplatňovat podmořský bazaltový vulkanismus a vzniklo několik vulkanických center. Jedno z nejvýznamnějších bylo v oblasti dnešního Jana pod Skalou. Na této podmořské sopce, která vytvořila ve svrchním siluru ostrov, rostl nespočet společenstev nejstarších suchozemských rostlin. V okolí došlo k nápadnému změlčení moře a usazení vápenců. Tato karbonátová sedimentace pokračovala bez přerušení až do středního devonu. Jen dočasně byla ve středním devonu několikrát potlačena přínosem jílového až písčitého materiálu, který se projevil ukládáním vápnitých a písčítých břidlic až pískovců. Následkem pohybů kontinentálních desek se během devonu dostala pražská část do rovníkové zóny, což umožnilo bohatý rozvoj organismů v teplém a prosluněném moři.

Koncem středního devonu moře ustoupilo a uloženiny byly v důsledku variského vrásnění stlačeny do jednoduchých vrás jihozápadního až severovýchodního směru a někde došlo pod tíhou usazenin ke vzniku směrných přesmyků. Po zvrásnění byla tato oblast 270 milionů let souší, kde postupně docházelo k zarovnávaní reliéfu. Až v mladší části druhohor bylo území naposledy zalito mořem.

V období třetihor přes území zřejmě protékala severozápadním směrem velká řeka, která po sobě zanechala písčité a šterkovité náplavy v oblasti Mořiny, Kosoře, Litně a v polesí Koda. Ve stejném období začaly také vznikat krasové jeskyně. Během čtvrtohor se reliéf zformoval do podoby, jakou známe dnes. Vzniklo kaňonovité údolí

řeky Berounky a na dně údolí pod krasovými prameny vznikly a stále ještě vznikají travertinové kupy a kaskády.

Český kras je také význačný svými nespočetnými druhy zkamenělin, které proslavil a popsal francouzský badatel Joachim Barrande (1799-1883). Ke známým nalezištím patří Koněprusy, Loděnice, Lištice, Radotínské údolí, Lochkov a Budaňská skála v Karlštejně. Hojnost zkamenělin a ukládání sedimentů učinily z Českého krasu také významnou oblast z hlediska světové stratigrafie prvohor (Ložek et al., 2005).

### **Pedologie**

Půdní poměry CHKO jsou pestré. Klimazonálně se řadí k oblasti s hnědozemním půdotvorným procesem. Mateční hornina velice silně ovlivňuje vývoj půdy. Na vápencích se tvoří rendziny až vápnitě hnědozemě přecházející do půd terra-fusca. Nalezneme i zbytky fosilních půd vytvořených v teplém třetihorním podnebí, jenž je půda typu terra rosa. Na říčních terasách se vyskytují kyselé kambizemě. Na kyselých horninách, což jsou břidlice a křemence, hnědý ranker až málo vyvinuté kambizemě. Omezeně se vyskytují i gleje (Ložek et al., 2005).

### **Vodstvo**

Páteř krajiny formuje řeka Berounka s jejími přítoky a z hlediska dlouhodobého specifického odtoku je Křivoklátsko klasifikováno jako oblast se zvýšeným odtokem podzemních vod. Hydrologická prozkoumanost je v CHKO nerovnoměrná. Průměrný výpar ročních srážek činí 77% a celkový odtok z oblasti Českého krasu je zhruba 3,9 l/s·km<sup>2</sup> (Ložek et al., 2005).

### **Klimatické poměry**

Střed a západní část spadá do mírně teplé klimatické oblasti, příznačná dlouhým, teplým a suchým létem a krátkou, mírně teplou a suchou zimou. Do mírně sušší a na jaře a na podzim mírně teplejší oblasti patří severovýchodní pražská část území CHKO. Průměrná teplota v celém území se pohybuje mezi 8-9°C a průměrný roční úhrn srážek dosahuje jen 480-530 mm. Maximum srážek je v červenci. Díky rozrůzněnosti terénu a charakteru vegetace se zde výrazně uplatňují mikroklimatické vlivy (Ložek et al., 2005).

## **Vegetace a flóra**

Z botanického hlediska celá oblast chráněné krajinné oblasti náleží samostatnému fytografickému okresu Český kras. Vegetaci a flóru ovlivňuje geologické podloží, tvořené zejména vápencem, sousedství sušší a teplejší oblasti květeny,

Krasový fenomén se vyznačuje specifickým zvětráváním vápenců a jejich neobyčejným vývojem půd. Říční fenomén Berounky zas zvyšuje celkovou stanovištní pestrost a zintenzivňuje účinek krasového fenoménu.

Pro oblast je charakteristický výskyt teplomilných a suchomilných submediteránních druhů rostlin a druhů středoevropské lesní květeny.

Díky variskému vrásnění vznikly na některých místech vrstvy vápenců, které jsou skloněny k jihu. Kvůli neustálému sklouzávání půdních částic po hladkých vápencových plotnách, se zde vytvořil velice mělký půdní profil a také kvůli příznivě skloněnému jižnímu svahu se zde nachází velice teplé mikroklima. Díky těmto podmínkám se v této oblasti nemůžou uchytit dřeviny středoevropského listnatého lesa a vzniká zde přirozené, ekologicky podmíněné bezlesí. Tyto speciální podmínky umožnily existenci reliktních stanovišť, jakým jsou třeba xerothermní trávníky, skalních stepy a lesostepy. Český kras patří k jedinému většímu vápencovému území v ČR, kde se v úplných vývojových sériích a ekologických řadách vyvinula společenstva světlomilných xerofilních rostlin.

K nejcennějším formacím rostoucí v Českém krasu patří šípákové doubravy s dřínem, které jsou zpravidla rozvolněné, zakrslé a s výskytem na mělkých půdách vápenců. Vyjma dubu pýřitého se v této oblasti vyskytují především dřeviny keřovitého vzrůstu (jeřáb muk, jeřáb břek, dřín jarní, dřišťál obecný, skalník celokrajný, řešetlák počistivý, svída krvavá, hlohy, růže, ptačí zob obecný atd.) Na tyto společenstva navazují takzvané „terra fusca“ (Ložek et al., 2005), vzniklé z dlouhého a intenzivního zvětrávání rendziny (Schmidt, Heim, 2007) a také mochnové doubravy s acidofilními druhy.

K nejrozšířenějším přirozeným lesním společenstvům patří habrové doubravy s četným výskytem vzácnějších druhů rostlin (např. lilie zlatohlávek, medovník velkokvětý atd.). Mimořádný je výskyt bylinných druhů skal a skalních stepí. Jedním extrémem jsou osluněné diabasové nebo vápencové skály s nevyvinutými půdami (*Helianthemo canifolii*-*Festucion pallentis*, *Allyso-Festucion*) a na druhé straně květeny stinných vápencových skalnatých srázů (*Seslerio-Festucion*) (Ložek et al., 2005).

### **2.5.2. Křivoklátsko**

Křivoklátsko jako CHKO bylo vyhlášeno roku 1978 a oblast byla dokonce v roce 1977 přijata organizací spojených národů UNESCO za biosférickou rezervaci. Toto území leží na západním okraji středních Čech s výměrou cca 630 km<sup>2</sup>, která zaujímá části pěti okresů (Plzeň-severu, Rokycan, Berouna, Kladna a Rakovníka). Většina oblasti leží v geomorfologickém celku Křivoklátská vrchovina a na zbytku v severní části se rozprostírá Plaská pahorkatina (Ložek et al., 2005). Aktuálně se zde nachází 4 národní přírodní rezervace, 16 přírodních rezervací a 6 přírodních památek (Web\_AOPK\_2).

#### **Geologie**

Z velké části leží oblast Křivoklátska na proterozoických a paleozoických horninách Barrandienu a jen na malém území, ležící při severní hranici, se vyskytují druhohorní horniny křídového útvaru. CHKO dominuje vyvěřelé křivoklátsko-rokycanské pásmo. Nejstarší horniny území (z neoproterozoika) jsou fylitické břidlice, droby a prachovce kralupsko-zbraslavské skupiny. Místami pronikají horninami vulkanické bazalty (spility). Nejstaršími paleozoickými horninami jsou, ze středního kambria, mořské skryjsko-týřovické usazeniny. Ve vrstvách můžeme nalézt i zkamenělé pozůstatky fauny. Hřbet křivoklátsko-rokycanského pásma tvoří vulkanické horniny velice rozdílného složení. Na jihovýchodním okraji území jsou v mladší pražské pánvi uložené ordovické horniny (pískovce, droby, břidlice, bazalty a jejich tufy). Na severozápadě zasahují do území karbonské horniny (arkózy, pískovce, prachovce a jílovce). Ze svrchní křídy se na severu Křivoklátska vyskytují prachovce, pískovce, slínovce bělohorského souvrství a slepence perucko-korycanského souvrství. V údolích a sníženinách se nalézají pokryvné sedimenty. Kolem Berounky jsou místy vyvinuty spraše. Říční terasy řeky jsou tvořené naplavenými písky a šterky. V oblasti jsou rozšířené pleistocenní tvary (kamenné moře, skalní útvary) (Ložek et al., 2005).

#### **Pedologie**

Charakteristické pro velkou část celého Křivoklátska jsou kambizemě. Jejich raná vývojová stádia (kambizemní série) představují půdy typu ranker. Vyzrálým půdním typem je kambizem typická, přítomná zpravidla na oligotrofní a mezotrofní variantě. Hnědozem vytvořená na proterozoických břidlicích je na plošinách a mírných svazích velmi uléhavá a špatně provzdušněná. Na spraších nebo svahových hlínách se formují hnědozemě a luvizemě. V mělkých depresích denudačních plošin se vyskytují

pseudogleje. Na strmých svazích najdeme ranker a na skalních výchozech jejich časná vývojová stádia nazývaná jako litosoly (Ložek et al., 2005).

### **Vodopis**

Nevhodné geologické prostředí a nízká srážková aktivita, zapříčiňuje fakt, že je území poměrně chudé na podzemní vody. Geologické podloží je většinou tvořeno drobami a břidlicemi, které se vyznačují svojí špatnou puklinovou propustností.

Celková rozloha tekoucích a stojatých vod v oblasti je asi 4 km<sup>2</sup>, tj. asi 0,6 % z celkové plochy CHKO. Na území se nalézá 340 vodních nádrží. Největší z nich je přehradní nádrž Klíčava o rozloze 72,5 ha (Ložek et al., 2005).

### **Klimatické poměry**

I přesto že má Křivoklátsko suché a poměrně teplé podnebí v dešťovém stínu se rozkládají početné lesy s celkem hustou sítí potoků a potůčků. Nachází se v mírně teplé klimatické oblasti. Průměrná roční teplota se pohybuje od 7 do 8° C a roční úhrn srážek dosahuje 500-550 mm. Nejvyšší srážky jsou viditelné v červenci. Významné jsou zejména odchylky působící na vegetaci v mezoklimatu a mikroklimatu stanovišť (Ložek et al., 2005).

### **Vegetace a flóra**

Dnešní podoba vegetace v CHKO je velice pestrá. Přírodu Křivoklátska formují 2 základní geologické fenomény. Prvním je říční fenomén, vyvinutý v kaňonovitém údolí řeky Berounky a jejich postranních dosud zachovalých volných meandrujících potocích a říční nivou.

Druhým typem je fenomén vrcholový, který se projevuje otevřeným bezlesím, zpravidla na jižní a jihozápadní straně vrcholu, který mívá většinou nepravidelný tvar se suchomilnými trávníky a keřovými lemy, označovanými termínem „pleše“.

Území zasahuje do dvou fyto geografických celků. Č. 32- Křivoklátsko spadá do největší části území, charakteristická hájovou květenou a hojným výskytem druhů teplomilných společenstev, které sem prostupují z termofytika Českého krasu. Svým severním výběžkem zabíhá do fyto geografického okresu č. 30- Jesenicko-rakovnická plošina s typickými (pod)horskými druhy (Web\_AOPK\_3).

Největší část CHKO zaujímají lesní porosty s 62 % rozlohy. Dominantní strukturou potenciální přirozené vegetace vytvářejí v nižších polohách zejména společenstva

černýšových dubohabřin. Naproti tomu ve vyšších polohách nebo na severnějších expozičních se vyskytují lipové bučiny. Diverzita keřů je v Křivoklátsku nadprůměrná, vzhledem ke skutečnosti, že z 15 asociací keřových společenstev rozlišovaných v ČR je jich na území zaznamenáno 9 (Ložek et al., 2005).

### **3 METODIKA**

Tato bakalářská práce je jednou z dílčích částí projektu týkající se mapování konikleců na vybraných lokalitách v ČR. Na dané metodice již pracovali studenti jako např. Mejstřík (2015). V mé práci jsem se zabývala extenzivním monitoringem. Zkoumané lokality byly zvoleny především na základě rešerše Nálezové databáze AOPK (2011). Celkem bylo podrobně zmapováno 18 lokalit a 4 lokality byly zaznamenány do poznámek, většinou z důvodu malého počtu konikleců nebo velice podobných přírodních podmínek.

#### **3.1. Lokality**

Monitoring druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* byl proveden ve dvou fytogeografických okresech: Český kras a Křivoklátsko.

**Český kras:** Vinařice, Červený lom, PP Otmíčská hora, Loděnice, PP Housina 1, PP Housina – Pod Košíkem, NPP Kotýz 1, NPP Kotýz 2, NPP Kotýz 3, PR Na Voskopě 1, PR Na Voskopě 2, PP Lounín, NPP Klonk, Suchomasty, PP Stará Ves

**Křivoklátsko:** PR Stříbrný luh 1, PR Stříbrný luh 2, U Zbečna

#### **3.2. Extenzivní monitoring**

Tento monitoring spočíval ve vymezení jednotlivých lokalit, odhadu velikosti populace konikleců a stanovení hlavních charakteristik lokality.

Vymezení daných lokalit spočíval alespoň v jedné návštěvě před uzráním semen, kde byla popsána celková situace na místě a v jeho okolí a případně bylo z jedné makrolokality vytvořeno několik dílčích mikrolokalit (samostatně zpracovány). Vymezená lokalita musí mít homogenní charakter (orientaci, geologii, sklon atd.).



Kdyby se vedle sebe vyskytovali 2 odlišné vegetační a fyziognomické prvky a v obou by byly koniklece, je nutné vybrat jen jeden, který je typičtější nebo např. bohatší na koniklece a druhý zanedbat anebo vymežit dvě samostatné mikrolokality. Výskyt populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na jednotlivých lokalitách byl zanesen do ortofotomapy v aplikaci GIS.

### 3.2.1. Popis lokality

Na všech lokalitách byly popsány jejich poměry jako je nadmořská výška, orientace svahu, sklon a tvar svahu (konvexní/konkávní) a procentuální pokryvnost jednotlivých etází porostu.

### 3.2.2. Stav populace

U vyhodnocení stavu populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* byla použita metodika na základě již zpracované a prakticky použité metodiky pro populaci *Pulsatilla grandis* ([http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/Methodika-Pulsatilla-grandis.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Methodika-Pulsatilla-grandis.pdf)). Na každé lokalitě byl přímo spočten celkový počet trsů, kvetoucích trsů a květonosných lodyh a u velkých lokalit byl kvalifikovaně odhadnut. Jako jeden trs se počítají koniklece do okruhu 15 cm.

### 3.2.3. Soupis druhů rostlin

Soupis druhů rostlin na lokalitě byl zaznamenán v průběhu prvních ale především při dalších návštěvách. Rostliny byly zaznamenány hlavně za pomoci škrtačího seznamu.

Škrtačí seznam byl vytvořen podle Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001), které jsou typické pro všechny kategorie suchých trávníků. Do seznamu nebyly zahrnuty druhy, jejichž výskyt dosud nebyl zaznamenán, těžce určitelné druhy a druhy vzácné. Ve škrtačím seznamu byla procentuální přítomnost druhů zaznamenána pomocí zkratk (d – dominantní > 25%, + jako roztroušený 1% - 25% a r – ojedinělý <1%, - neboli žádný 0%)

Škrtačí seznam obsahuje tyto taxony: *Acinos arvensis*, *Allium senescens* subsp. *montanum*, *Anthericum ramosum*, *Arenaria serpyllifolia* s. lat., *Arrhenatherum elatius*,

*Artemisia campestris, Aurinia saxatilis, Avenula pratensis, Biscutella laevigata* subsp. *varia, Bothriochloa ischaemum, Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Bupleurum falcatum, Carex humilis, Carlina vulgaris, Centaurea scabiosa, Centaurea stoebe, Cirsium acaule, Dactylis glomerata, Dianthus carthusianorum* s. lat., *Echium vulgare, Eryngium campestre, Erysimum crepidifolium, Euphorbia cyparissias, Festuca pallens, Festuca valesiaca, Fragaria viridis, Galium glaucum, Galium verum, Hieracium pilosella, Hylotelephium maximum, Hypericum perforatum, Jasione montana, Knautia arvensis, Leontodon hispidus, Linum catharticum, Lotus corniculatus, Luzula campestris, Lychnis viscaria, Medicago falcata, Melica transsilvanica, Ononis spinosa, Phleum phleoides, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Plantago media, Polygala comosa, Potentilla argentea, Potentilla arenaria, Pseudolysimachion spicatum, Rumex acetosella, Salvia pratensis, Sanguisorba minor, Scabiosa ochroleuca, Securigera varia, Sedum acre, Sedum album, Sedum reflexum, Seseli hippomarathrum, Seseli osseum, Sesleria albicans, Stachys recta, Stipa capillata, Stipa joannis, Stipa pulcherrima, Teucrium chamaedrys, Trifolium montanum, Verbascum lychnitis.*

Pokud se na monitorované lokalitě nacházeli i druhy mimo seznam poutající pozornost (hlavně ruderalní či invazní druhy nebo vzácné taxony), bylo možné zapsat tyto druhy do poznámek.

### **3.3. Statistické zpracování dat**

Vyhodnocení výsledků extenzivního monitoringu bylo provedeno v programu Statistica 12 a Canocu for Windows 5.

Vstupní data do Canoca for Windows 5 zahrnovala všechny údaje naměřené na lokalitách, konkrétněji škrtací seznamy a naměřená data o prostředí.

Data z DCA analýzy měly gradient o délce 2,28, což je hodnota SD neboli směrodatná odchylka. V případě, že je směrodatná odchylka menší než 4, měla by se použít lineární metoda. Pokud je hodnota vyšší doporučuje se použití unimodální metody. V mém případě by bylo možné použití i unimodální metody, ale protože byly monitorované lokality převážně homogenní, bylo shledáno jako vhodnější použití lineární metody. Výsledky byly vyhodnoceny z nepřímé lineární metody PCA (Principal Component Analysis) a přímé lineární metody RDA (Redundancy Analysis). U dat byla použita

logaritmická transformace. Získáme tím geometrický průměr, který je vždy nižší než aritmetický.

První vložená data obsahovala škrtačí seznam s 68 taxony, ale z důvodu absence některých druhů na všech lokalitách bylo ve statistickém programu počítáno jen s 50 druhy. Následujícími vloženými daty byly informace o prostředí. Celkový počet trsů (značeno SUM\_TRSY), květů (SUM\_KVET), nadmořská výška (ALTITUDE), jihozápadnost (JZ), sklon (SLOPE), zastínění stromů na lokalitě a okolních (E3+) a pokryvnosti jednotlivých etází. Stromové patro (E3), keřové (E2), bylinné (E1), mechové (E0) a charakter půdy neboli skalnatost (STONES).

Jihozápadnost byla vybrána na základě skutečnosti, že tímto směrem nalezneme lokality nejvíce vystavené slunci. Jsou to jedny z nejteplejších a nejsušších lokalit. Tato hodnota je kruhová proměnná, která byla ze stupňů přepočítána na čísla od jedné do nuly. Hodnota 1 odpovídá orientaci přesně na jihozápad. Odklonen na obě strany číslo ubývalo, až se na protilehlé straně rovnalo nule. Geologie byla rozdělena do 2 kategorií. Jedna pokud se lokalita vyskytovala na vápniťm podkladu (ano) nebo nevápnitěm (ne) a podrobnějši rozdělení vysvětlovalo, jestli je lokalita na vápenci (ano\_v), diabasu (ano\_d) anebo na jiněm substrátu (ne\_v).

Vstupními daty v programu Statistica 12 byla stejná jako v mnohorozměrných analýzách. Závislost byla zpracována formou lineární regrese. Pravděpodobnost byla vypočítána na základě Wilsonova a Personova chí-kvadrát testu.

### **3.4. Grafické výstupy**

Jak už bylo zmíněno v předešlé kapitole o statistickém zpracování dat, byly grafy z mnohorozměrných analýz zpracovány v programu Canocu for Windows 5 a regresní přímky v programu Statistica 12. Podkladová ortofotomapa byla použita z geoportálu ČÚZK a pro přehled monitorovaných lokalit byla použita vrstva automapy (Cenia). Všechny mapové výstupy byly upraveny v programu ArcGIS 10.2. Území lokalit s výskytem *Pulsatilla pratensis* subsp.*bohemica* bylo zakresleno ve formě bodů a polygonů. V layoutu byly následně přidány ostatní náležitosti mapy (legenda, měřítko a směrovka) a provedl se export této mapy.

Všechny fotografie použité v této práci byly pořizeny přímo autorem.

### 3.5. Laboratorní pokus

Laboratorní pokus, na zjištění klíčivosti *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, probíhal od května 2012 do února 2015. V roce 2014 jsem měla možnost se na tomto pokusu několik měsíců podílet. Nasbíraná semena studentem Řezníčkem, v rámci extenzivního monitoringu, pocházela z lokality Siřem na Podbořansku. Během pokusu bylo nutné výzkum dvakrát přemístit do jiných laboratoří, z důvodu restrukturalizace prostorů na fakultě lesnické a dřevařské. Pokus probíhal celkem 33 měsíců a každý nový měsíc bylo založeno nové měření po pěti opakováních.

Nejprve bylo nutné misky vysterilizovat, kdy se do Petriho misek vložily dva filtrační papíry a následně obalily alobalem. Ve sterilizátoru, při teplotě 120°C, byly ponechány po dobu 20 minut. Poté bylo do každé misky náhodně vybráno 20 zdravých, plně vyvinutých semen. Přívěšky s chmýřím byly v polovině odlomeny a zality destilovanou vodou.

Nyní byly misky se semínky připraveny k přenesení do klimaboxu. Světlo zde bylo nastaveno na 16 hodin a teplota na 25°C, která vyhovuje ideálním podmínkám pro klíčení. Počítání vyklíčených semínek a zalévání probíhalo dvakrát týdně. K vyklíčeným semenům se počítala taková, která měla minimálně 2 mm dlouhý, dobře viditelný bílý klíček. Každé nové měření probíhalo cca měsíc a půl. Na konci měsíce se vyklíčená semena ve všech miskách sečetla a stanovila se průměrná klíčivost, znázorněná v procentech za aktuální měsíc.

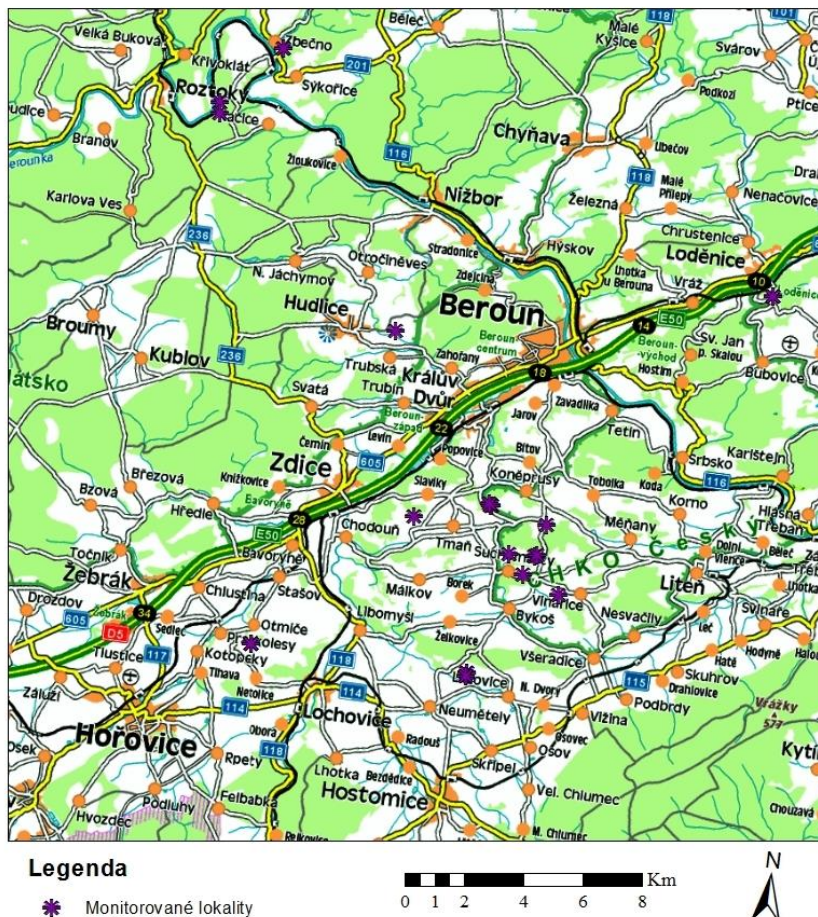
Výstupem byl spojnicový graf, vytvořený v programu Microsoft Excel 2010, kterým byla proložena lineární spojnice trendu. Z důvodu častého stěhování se pár naměřených údajů ze začátku roku 2014 ztratilo, což je patrné ve výsledcích grafu.

## 4 VÝSLEDKY

V první části výsledků je zobrazen přehled všech monitorovaných lokalit formou zakreslených území do ortofotomap a fotek pro přiblížení vzhledu lokality se stručným popisem dané lokality. V druhé části jsou nasbírané údaje zobrazeny formou 2 tabulek. První tabulkou je škrtačí seznam s výskytem a absencí různých taxonů a v druhé můžeme vidět údaje o prostředí lokality. V třetí části je přehled výsledků statistického zpracování dat.

### 4.1. Monitorované lokality

#### Přehled monitorovaných lokalit



Obr. 6. Mapa všech monitorovaných lokalit (Zdroj: podkladové mapy Cenia).

#### 4.1.1. Český kras

##### Vinařice

Populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* se nalézá na malém kopci nedaleko obce Vinařice. Oblast je ze všech stran obklopena poli. Horninový podklad tvoří vápence a diabasy a na hřebeni je viditelný lidský sešlap a půda rozrytá prasaty. I přesto, že je zdejší populace početná, bylo by vhodné zde provozovat management z důvodu momentálního zarůstání oblasti křovinatým porostem.



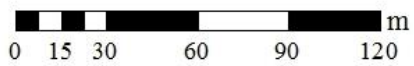
Obr. 7. Lokalita Vinařice, pohled na severozápad.

# Vinařice



## Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 8. Vymezení lokality Vinařice.

### Červený lom

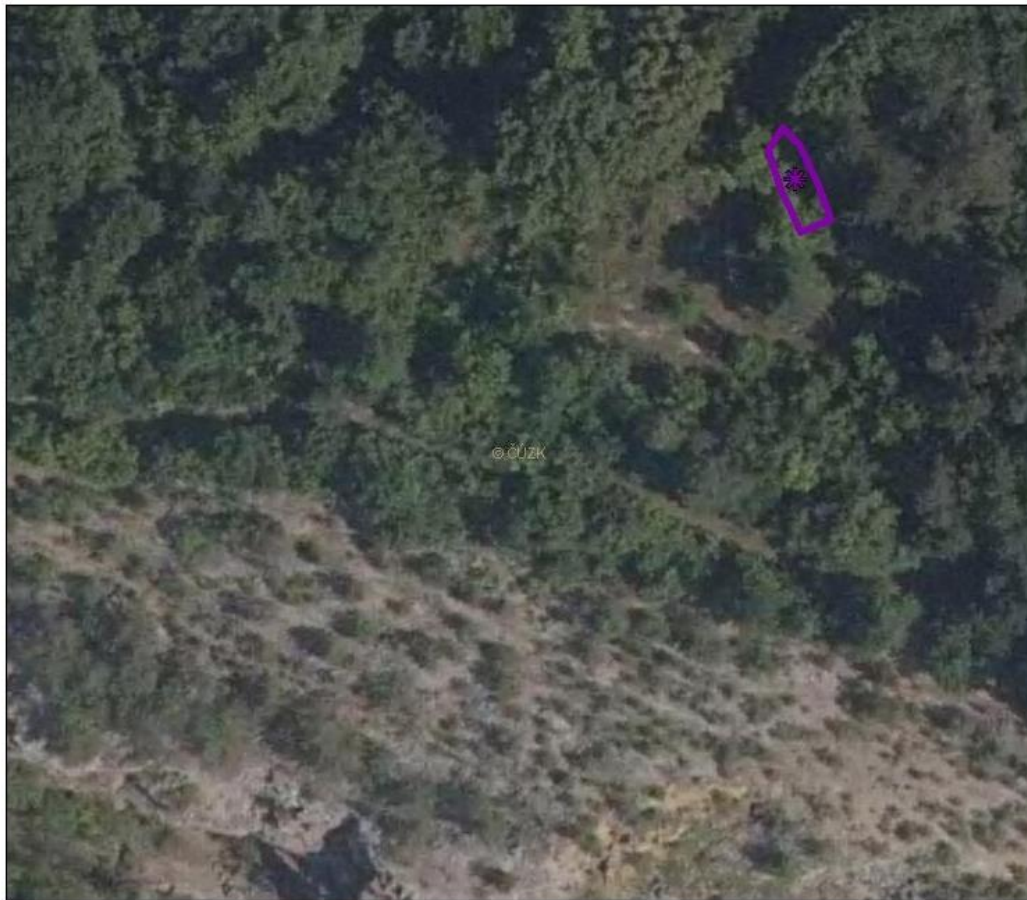
Jen několik desítek metrů od Červeného lomu a přibližně 350 m západně od přírodní rezervace Kobyla se nachází menší skalnatý svah. Populace zde není početná, ale vzhledem k velikosti stanoviště je aktuální stav ucházející. Z důvodu zalesnění okolní krajiny nemá zdejší populace konikleců moc možností k expanzi a stanoviště je fenologicky opožděné. Pravděpodobně kvůli křižující zvířecí pěšince trpí většina květů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* okusem zvěře. Skálu tvoří vápenec a břidlice z období paleozoika.



Obr. 9. Populace Červený lom na skalním výběžku.



# Červený lom



## Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 10. Vyznačení populace Červený lom.

## **Otmíčská hora**

Nejvýchodnější navštívená lokalita se nachází jižně od obce Otmíče v PP Otmíčská hora. Na vrcholu Otmíčské hory, nad lokalitou, se nachází hradiště. Velká populace koniklece roste roztroušeně, hlavně na obnaženějších skalnatých ploškách. Tato populace jeví známky dobrého stavu. Z dalších taxonů, které nejsou uvedeny ve škrtačním seznamu, stojí za zmínku *Anthericum liliago* a *Teucrium botrys*. Geologické podloží tvoří diabas.



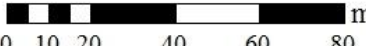
Obr. 11. Lokalita na svahu Otmíčské hory.

## Otmíčská hora



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace

 m



Obr. 12. Vymezení lokality v PP Otmíčská hora.

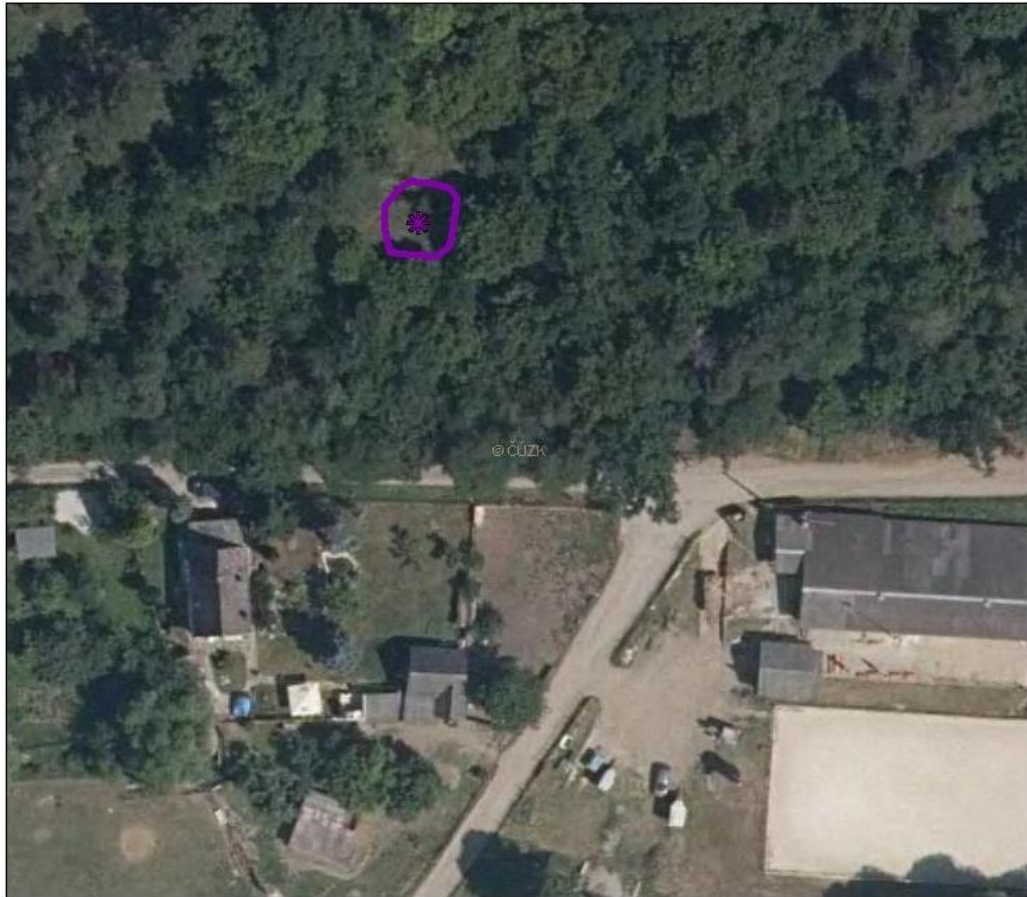
## **Loděnice**

Lokalita se nalézá v lesní světlině nad cestou nedaleko obce Loděnice nacházející se na severovýchodním okraji Českého krasu. Z navštívených lokalit má jednu z nejmenších populací. Lokalitu ohraničuje lesní porost, který způsobuje její částečné zastínění. Nejen nedostatek slunečního světla, ale také konkurenčně silnější trávy brání populaci v rozrůstání a prosperitě. V případě, že se trs konikleců přeci jen prosadí, bývá jich zpravidla více pohromadě. Horninový podklad je tvořen bazaltem a diabasem.




Obr. 13. Stráň s populací konikleců na lokalitě Loděnice.

# Loděnice



## Legenda

 Lokalizace monitorované populace

0 5 10 20 30 40 m



Obr. 14. Vyznačení lokality Loděnice. Populace sen nachází nedaleko statku.

## **Housina**

Populace se nachází v jihovýchodní části PP Housina, mezi obcemi Neumětely a Lážovice, nedaleko velkochovu prasat. Tato lokalita je rozdělena na 3 části, protože každá populace leží na jiném kopci. Kompletní extenzivní monitoring byl prováděn pouze na 2 částech (Housina 1 a Housina – Pod Košíkem) a na zbylé chybělo zaznamenání dalších, na místě se vyskytujících, botanických druhů.

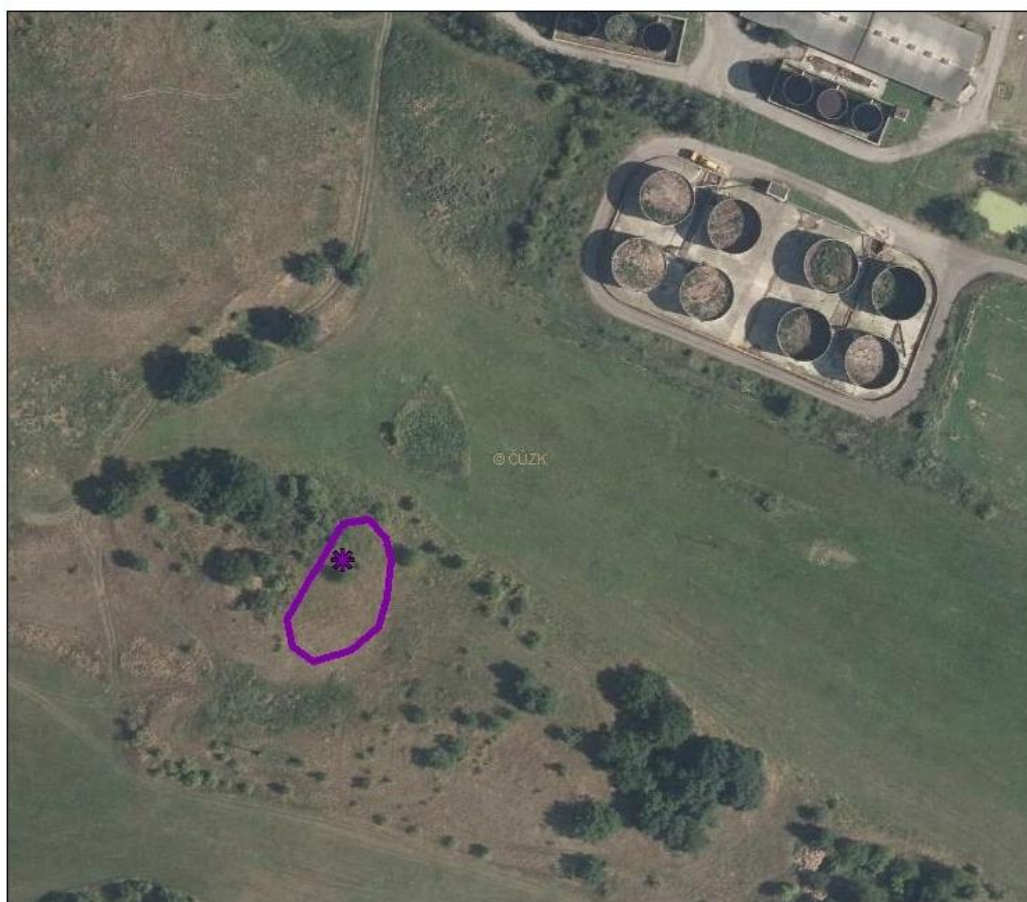
### **Housina 1**

Populace na první lokalitě nebyla početná a jevila známky většího zarůstání travinami. Byl zde nalezen jeden trs koniklece, pravděpodobně jiného druhu. Geologické podloží je tvořeno zejména jílovcem a prachovcem.



Obr. 15. Populace Housina 1, pohled na sever.

## Housina - 1



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace

 m



Obr. 16. Vyznačení lokality Housina 1. Poblíž se nachází velkochov prasat.

## **Housina 2**

Několik desítek metrů východně od první lokality se nachází druhá lokalita, která má stejné geologické podmínky a velice podobnou květenu, jako první navštívená oblast. Co se početnosti týče, populace zde vypadala mnohem lépe. Bylo zde 134 trsů s 272 počty květů.

## **Housina – Pod Košíkem**

Jižně od prvé lokality se nachází malý vrch. Tyto dvě lokality od sebe odděluje pole a lokalita s názvem Housina Pod Košíkem. Populace, ohraničená z východu elektrickým vedením, je zde podstatně větší v porovnání s první lokalitou. Zvláštností této lokality je to, že vrch byl vkleslý. Geologické podloží tvoří jílovce a prachovce z období paleozoika.




Obr. 17. Pohled na populaci Housina - Pod Košíkem.

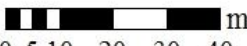


## Housina - Pod Košíkem



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace

 m  
0 5 10 20 30 40



Obr. 18. Vymezení populace Housina - Pod Košíkem.

## **Kotýz**

V NPP Kotýz se nachází velice rozsáhlá lokalita, která je rozdělena na 3 části, z důvodu roztroušenosti populací. Populace koniklece je zde nadprůměrná co do četnosti, ale co se týče vitality je slabší. Toto má na svědomí výskyt bejlomorky koniklecové, která se nachází na všech třech lokalitách. Geologický podklad tvoří vápence devonského stáří.

### **Kotýz 1**

První navštívená lokalita se nalézá na jižním svahu a je také nejméně početná. Koniklece se vyskytovali blíže u skály, lemující lokalitu ze západní strany, zřejmě kvůli lepším světelným podmínkám a menšímu konkurenčnímu boji s okolní vegetací.



Obr. 19. První lokalita Kotýz, pohled z vrchu.

## **Kotýz 2**

Lokalita leží na skalnatém vrcholu. Populace je zde znatelně odlišná od předchozí lokality. I přesto, že tato oblast není plošně velice rozsáhlá, je hustota místní populace vysoká. Také počet květů na jednom trsu je nadprůměrně vysoký.



Obr. 20. Skalní výchoz populace Kotýz 2.

### **Kotýz 3**

Na poslední lokalitě je patrný slabý sešlap, díky dobré dostupnosti (značený turistický chodník). Převážná většina místní populace roste poblíž skály a v místech s přibývajícím množstvím půdy konikleců ubývá, kvůli konkurenčně silnějším travinám.

Asi 100 metrů od této lokality se nachází na skalnatém výběžku další početná populace (cca 500 květů konikleců).



Obr. 21. Poslední populace na lokalitě Kotýz (Kotýz 3).

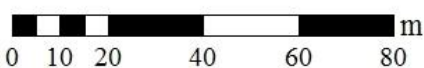
# Kotýz



## Legenda



Lokalizace monitorované populace



Obr. 22. Vyznačení všech populací Kotýzu (Kotýz 1, 2, 2).

## **Voskop**

V přírodní rezervaci Na Voskopě asi 1 km vzdušnou čarou od od NPP Klonk, nedaleko Suchomast, cca 100 m od cesty se nachází 2 celkem malé populace.

### **Voskop 1**

Tato lokalita se nalézá na mírném svahu západně od druhé lokality (Voskop 2) a je ovlivněna zastíněním okolními stromy. Je zde patrný okus zvěře. Geologické podloží je tvořeno vápencem.



Obr. 23. Stráž s populací na lokalitě Voskop 1.

## **Voskop 2**

Oblast leží nedaleko od první zmíněné lokality, také v PR Na Voskopě. Nalezneme zde o něco menší lokalitu s méně rozsáhlou populací než v předešlé lokalitě Voskop 1. Přírodní podmínky i expozice jsou si dosti podobné. Geologický podklad je tvořen stejně, jako na předchozí lokalitě, vápencem.



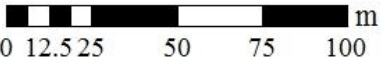
Obr. 24. Populace na lokalitě Voskop 2.

## Voskop 1, 2



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace

 m



Obr. 25. Vymezení obou populací nacházející se v PR Na Voskopě.



## **Lounín**

Populace leží pod vrcholem, nedaleko mobilního vysílače v přírodní památce Lounín. Lokalita je lemovaná ohradníkem a je zde viditelný management (pastva ovcí či koz). Místy můžeme vidět okousané koniklece. Geologické podloží tvoří vápence, břidlice, pískovce a silurské diabasy.




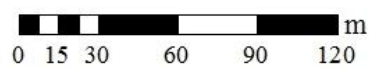
Obr. 26. Populace Lounín ve svahu u mobilního vysílače.

# Lounín



## Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 27. Vyznačení lokality Lounín.

## **Klonk**

Tato oblast leží severovýchodně od obce Suchomasty v NPP Klonk. Populace roste na skalním výchozu a z části na příkrém svahu nad Suchomastským potokem. K lokalitě vede značená turistická trasa, což vysvětluje, proč je i zde, jako u několika předchozích stanovišť, viditelný sešlap. Geologický profil tvoří vápence a břidlice.



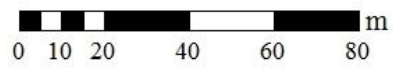
Obr. 28. Pohled z jihu na populaci nalézající se v NPP Klonk.

# Klonk



## Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 29. Vyznačení lokality Klonk.

### **Suchomasty**

Přesto, že se tato lokalita nalézá pouze 1 km od předešlého stanoviště Klonk, nepatří už populace s názvem Suchomasty do NPP Klonk. Zdejší populace roste na jihozápadní stráni nedaleko silnice. Geologický podklad je tvořen vápencem a břidlicí.



Obr. 30. Populace Suchomasty na jihozápadním svahu.

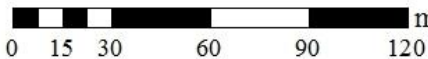
# Suchomasty



## Legenda



Lokalizace monitorované populace



Obr. 31. Vyznačení lokality Suchomasty.

### Stará Ves

Populace se nachází na jihozápadním svahu u Libotického potoka poblíž obce Hudlice v přírodní památce Stará Ves. Lokalita vykazovala známky probíhajícího managementu v podobě pastvy ovcí. Lokalita je ohrožená expandujícími křovinami, převážně trnky. Na lokalitě bylo nalezeno pouze malé množství jedinců *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Horninový podklad je tvořen diabasem.



Obr. 32. Lokalita Stará Ves.

## Stará Ves



### Legenda



Obr. 33. Vymezení populace v PP Stará Ves.



## Velký vrch

Poslední lokalita Českého krasu nedaleko obce Koněprusy nebyla zahrnuta do škrtacího seznamu, z důvodu výskytu jen jediného trsu koniklece. Lokalita je velice malá (viz obr. 33) a značně zarostlá.



Obr. 34. Zarostlá lokalita s výskytem jen 1 trsu koniklece (nebyl proveden extenzivní monitoring).

#### 4.1.2. Křivoklátsko

##### Stříbrný luh 1

Lokalita patří do PR Stříbrný luh. Svah s konikleci se rozkládá naproti řece Berounce a je ukončen strmým skalnatým srázem. Tato lokalita je velice malá, kamenitá a obklopená stromy. Horninový podklad tvoří andezit.



Obr. 35. Populace Stříbrný luh 1.

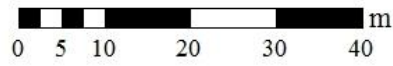
Cca 35 m od lokality Stříbrný luh 1 je umístěna ještě jedna populace. V malé světlině je zde jen zanedbatelné množství konikleců (2 trsy po 1 květu) a proto nebyla populace zahrnuta do extenzivního monitoringu. Mezi taxony ze škrtačího seznamu zde můžeme najít *Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia cyparissias*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum* a *Sesleria albicans*.

## Stříbrný luh 1



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 36. První vyznačená lokalita v PR Stříbrný luh.

## **Stříbrný luh 2**

Tato hlavní lokalita byla otevřenější než předešlá, proto zde byla populace mnohem větší. Koniklece rostou na velké části svahu a místy jim v růstu brání stromy, což vede k celkové roztržitosti, a proto bylo také obtížné zakreslit populaci Stříbrný luh 2 do aplikace GIS. Z lokality je krásně viditelný meandrující tok řeky Berounky. Lokalita byla rozrytá divokými prasaty. Horninový podklad je jako u předešlé lokality tvořen andezitem.



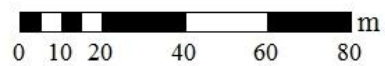
Obr. 37. Populace ve svahu v PR Stříbrný luh.

## Stříbrný luh 2



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace



Obr. 38. Lokalizace lokality Stříbrný luh 2.

## **U Zbečna**

Jak už je patrné z názvu, tato lokalita se nachází na strmé stráni východně od obce Zběčno, rozkládající se na pravém břehu řeky Berounky. I přesto, že z jihozápadní strany je plocha špatně přístupná, z vyhlídky Pěňčina je viditelná malá pěšinka, vedoucí až k lokalitě. Populace je zde sešlapávaná a geologický podklad tvoří prachovce, břidlice a droby.



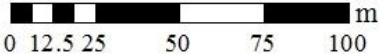
Obr. 39. Populace U Zbečna.

## U Zbečna



### Legenda

 Lokalizace monitorované populace

 0 12.5 25 50 75 100 m



Obr. 40. Vymezení lokality nedaleko obce Zbečno.

## 4.2. Data zjištěná na lokalitách

Tab. 2. Tabulka hodnot zjištěných na lokalitách během extenzivního monitoringu.

Lokalita	Lokalita zkratka	SUM_TRSY	SUM_KVET	ALTITUDE	JZ	SLOPE	E3+	E3	E2	E1	E0	STONES	GEO_V	GEO_DV
Vinařice	Vi	76	191	423	0,8	20	5	5	15	70	20	0	ano	ano_d
Červený lom	CV	10	28	467	0,9	5	40	0	5	40	35	70	ano	ano_v
Otmíčská hora	O	170	350	388	0,8	40	5	5	8	60	15	30	ano	ano_d
Loděnice	Ld	7	20	310	0,8	25	10	5	5	85	40	0	ano	ano_d
Housina 1	H1	11	36	331	0,4	10	0	0	5	85	40	0	ne	ne
Housina - Pod Košíkem	HK	74	273	324	0,8	15	0	0	5	65	30	0	ne	ne
Stříbrný luh 1	SL1	23	12	357	1	20	5	0	5	40	5	20	ne	ne
Stříbrný luh 2	SL2	52	92	340	0,9	30	30	8	20	40	10	15	ne	ne
U Zbečna	Z	126	210	356	1	40	10	5	10	70	8	30	ne	ne
Kotýz 1	K1	110	184	341	0,8	30	10	0	5	80	15	30	ano	ano_v
Kotýz 2	K2	115	408	345	0,9	7	5	0	5	40	20	60	ano	ano_v
Kotýz 3	K3	392	867	372	0,8	2	0	0	5	85	20	30	ano	ano_v
Voskop 1	Vo1	17	42	415	0,9	15	40	15	15	80	20	0	ano	ano_v
Voskop 2	Vo2	14	21	419	0,8	10	40	5	5	80	20	0	ano	ano_v
Lounín	Ln	224	328	431	0,8	20	10	8	20	90	30	0	ano	ano_d
Klonk	Kl	29	51	409	0,9	40	5	3	15	75	8	30	ano	ano_v
Suchomasty	S	35	64	420	0,9	35	20	8	15	65	30	10	ano	ano_v
Stará Ves	SV	6	6	329	0,9	20	20	10	20	80	30	0	ano	ano_d



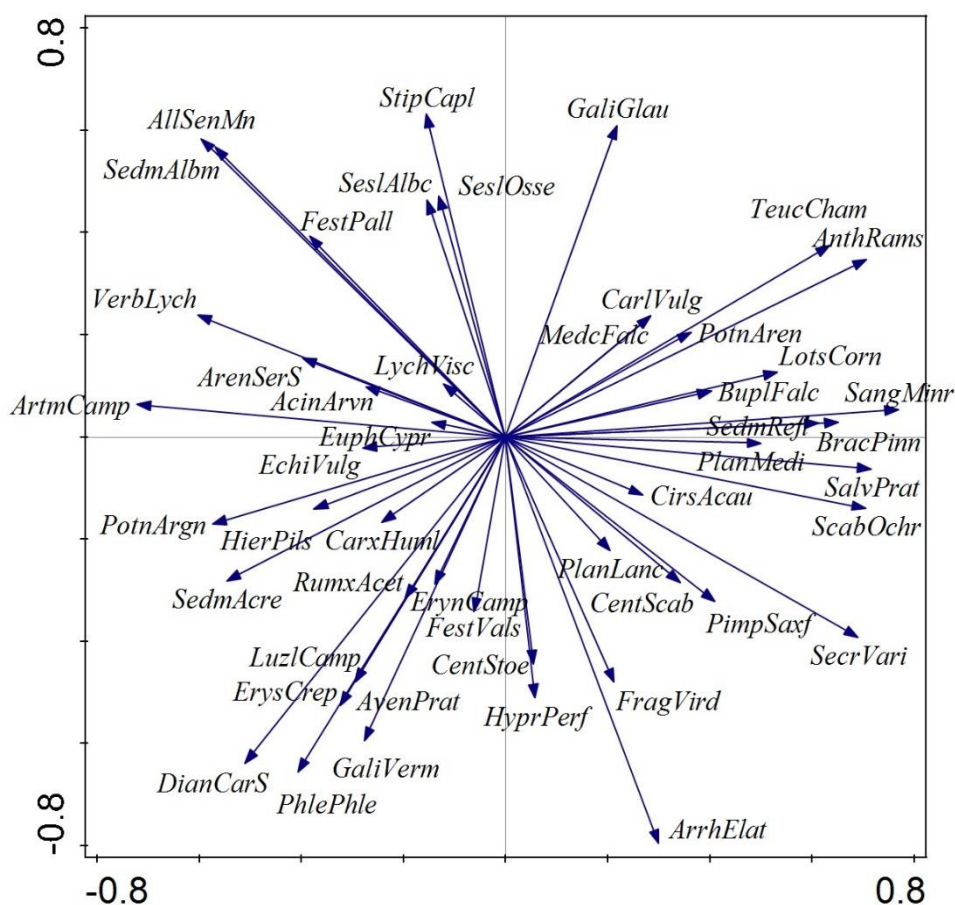
Tab. 3. Škrtačí seznamu (d neboli dominantní (>25 %), + neboli roztroušený (1-25%), r neboli ojedinělý (<1 %), - neboli žádný (0 %)), seznam pokračuje na další straně.

Lokalita	Vi	CV	O	Lo	H1	HK	SL1	SL2	Z	K1	K2	K3	Vo1	Vo2	NH	Kl	S	SV
<i>Acinos arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i>	-	-	r	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Anthericum ramosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-	+	+	+	d	-	r
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s. lat.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
<i>Artemisia campestris</i>	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>Avenula pratensis</i>	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Carex humilis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Centaurea stoebe</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium acaule</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Dianthus carthusianorum</i> s. lat.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	r	-	+	-	-	+	-	+	+
<i>Echium vulgare</i>	+	+	+	-	+	r	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Eryngium campestre</i>	+	-	-	+	+	r	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-
<i>Erysimum crepidifolium</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	+	+	r	d	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Festuca pallens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	d	+	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca valesiaca</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragaria viridis</i>	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galium glaucum</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Galium verum</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hieracium pilosella</i>	-	r	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-

Lokalita	Vi	CV	O	Lo	H1	HK	SL1	SL2	Z	K1	K2	K3	Vo1	Vo2	NH	Kl	S	SV
<i>Hypericum perforatum</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	r	d	d	-	-	+	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnis viscaria</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Phleum phleoides</i>	+	-	-	d	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Potentilla argentea</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	r	+	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Potentilla arenaria</i>	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	d	d	-	+	-	+
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	+	+	-	+	-	r	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	-	-	r	-	-	-	+	-	-	d	d	+	+	+	+
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	d	d	+	+	+	+
<i>Securigera varia</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	d	d	+	+	-	+
<i>Sedum acre</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum album</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum reflexum</i>	-	+	-	+	-	-	r	-	-	-	-	-	d	d	-	-	-	-
<i>Seseli osseum</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
<i>Sesleria albicans</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stipa capillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	d	+	-	-	r	+	-	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	+	-	d	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	-	r	+	+	-	-	-	-	-	-

### 4.3. Statistické zpracování dat

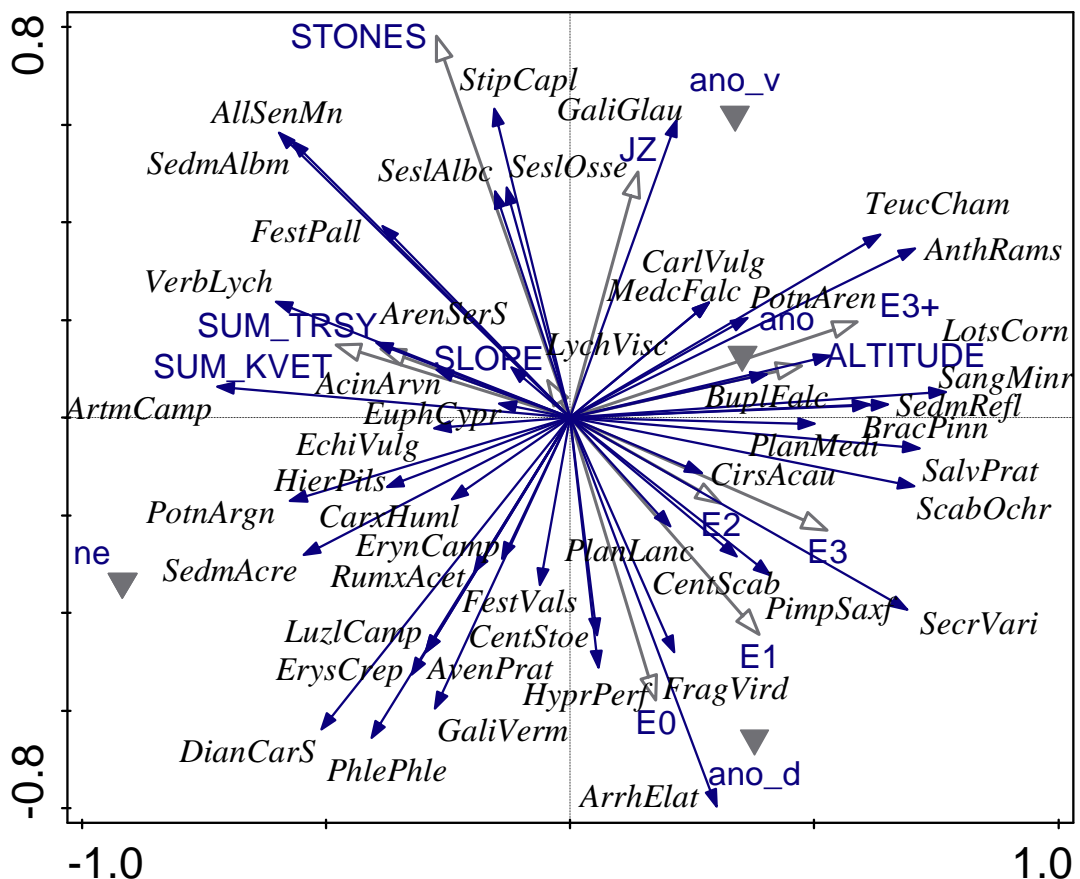
Přehledové tabulky zobrazují získaná data v rámci extenzivního monitoringu. Názvy taxonů a jednotlivých proměnných prostředí musely být zkráceny z důvodu lepší přehlednosti při interpretaci výsledků ordinačních diagramů.



Graf 1. Ordinační diagram (PCA analýza) výskytu taxonů na lokalitách. Vysvětlené zkratky taxonů jsou zobrazeny v příloze.

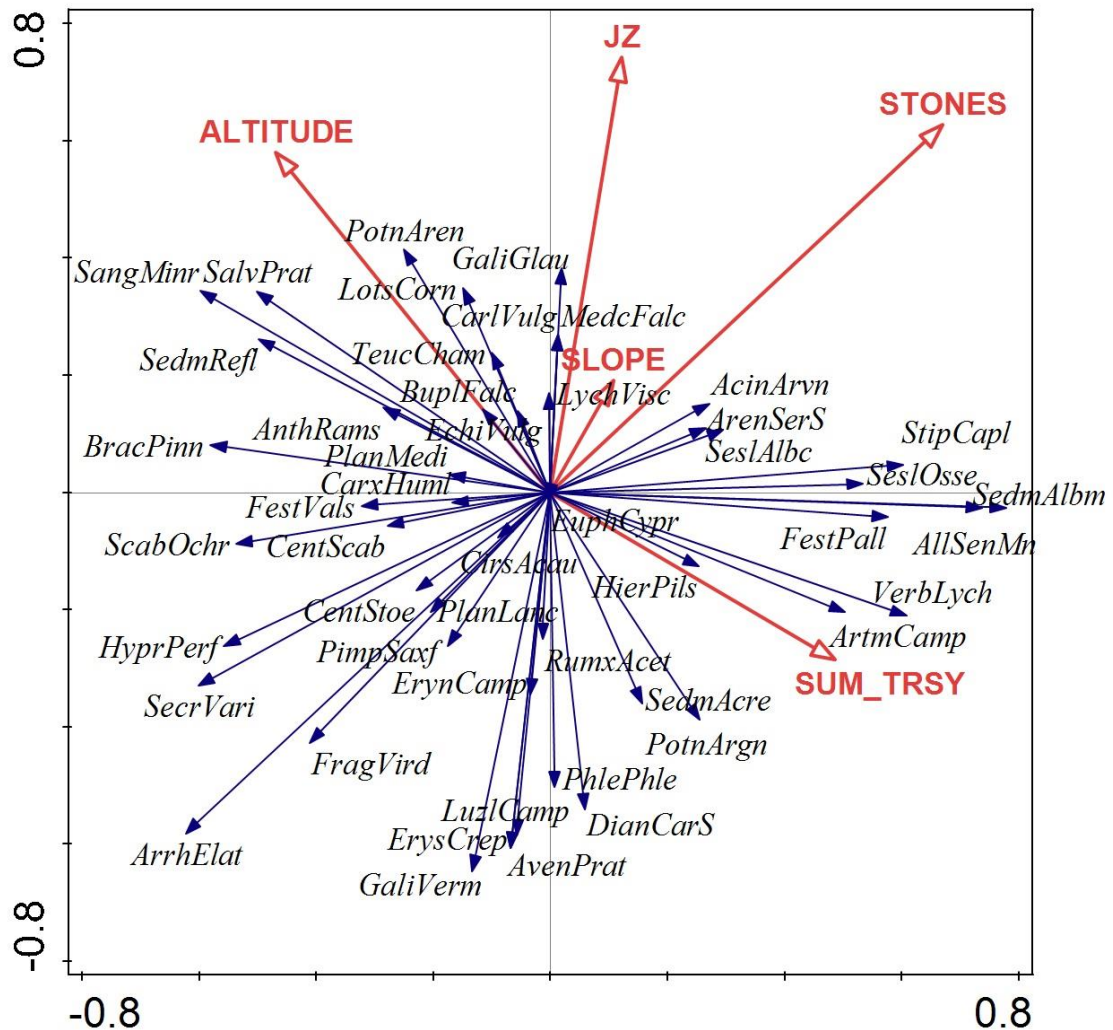
Graf č. 1 je vytvořen na základě PCA analýzy, kde jsou zobrazeny všechny taxony vyskytující se na lokalitách. Z umístění jednotlivých taxonů vyplývá, že v prvním a druhém kvadrantu převažují taxony upřednostňující teplejší a sušší podmínky. Ve druhém kvadrantu je patrná zejména vegetace rostoucí na skalnatých svazích a skálách v suchých a teplých oblastech, což potvrzují druhy jako je např. *Festuca pallens*, *Allium senescens* subs. *montanum* nebo *Sedum album*. Na druhou stranu ve spodní části mezi třetím a čtvrtým kvadrantem jsou viditelné taxony spíše stinnější (např. *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*, *Fragaria viridis*). Na levé straně od osy y převažují

druhy snášejí lépe kyselé podloží nebo druhy s širší ekologickou amplitudou a na opačné straně najdeme spíše druhy zásaditějšího charakteru. Těmito druhy jsou např. *Rumex acetosella*, *Luzula campestris* nebo *Phleum phleoides*). Mezotrofnějšími druhy, vyskytujícími se zejména na pravé straně od osy y (IV. kvadrant) jsou např. *Salvia pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, nebo *Arrhenatherum elatius*.



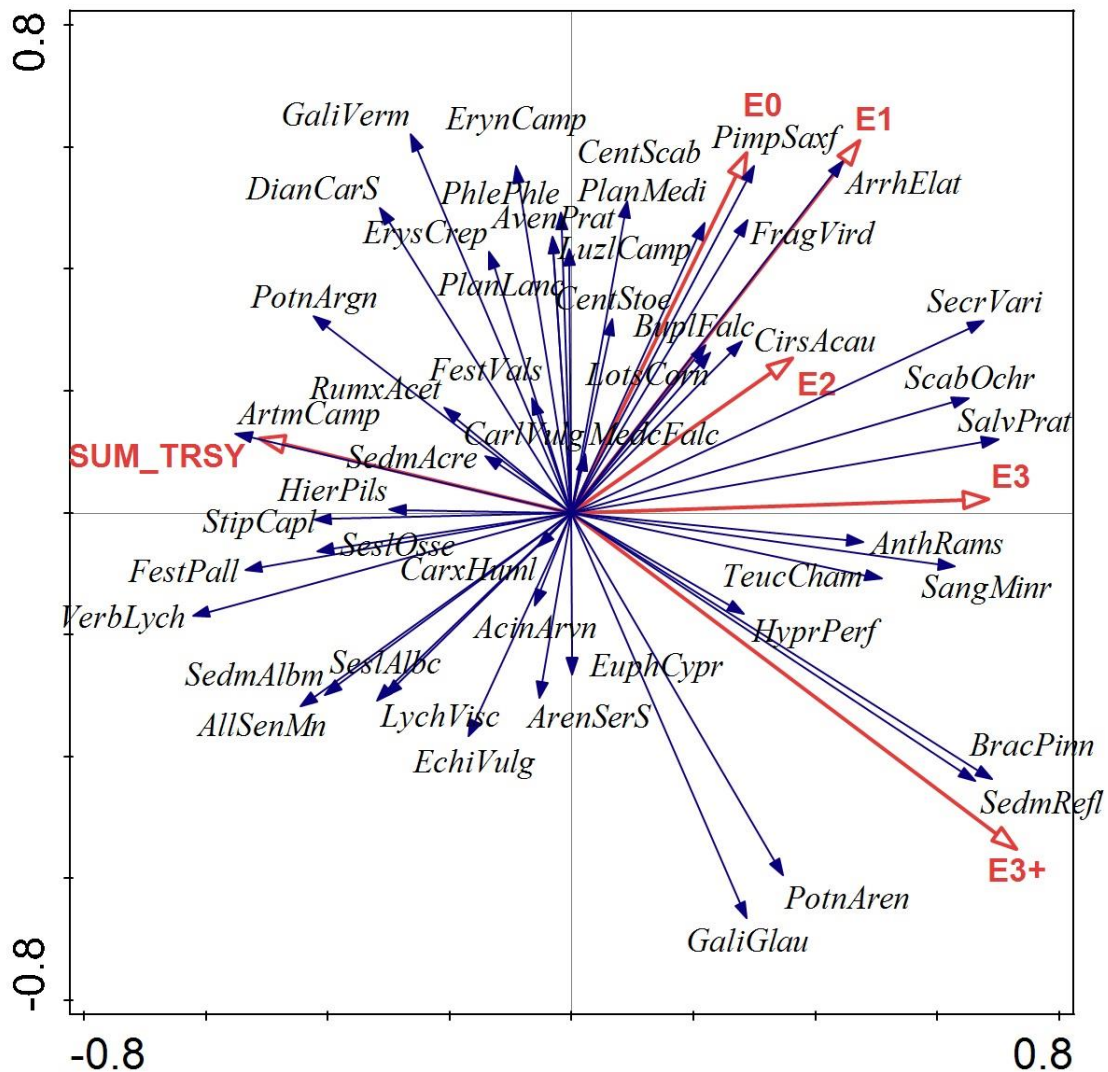
Graf 2. Ordinační diagram (PCA analýza) s vyskytem taxonů. Data o prostředí jsou vložena pasivně, tedy nevstupují do analýzy. Vysvětlené zkratky taxonů a proměnných prostředí jsou zobrazeny v příloze.

Do druhé PCA analýzy (grafu 2) byly do matice pasivně proloženy všechny informace o prostředí. I přesto, že se jedná o nepřímou analýzu, můžeme zde vidět patrnou korelaci druhů s danými proměnnými prostředí, která jen potvrzuje domněnky k prvnímu ordinačnímu diagramu. Jako například rostlinné druhy rostoucí zejména na skálách, nebo stinnější druhy, které se vyskytují poblíž os keřového (E2) a stromového patra (E3).



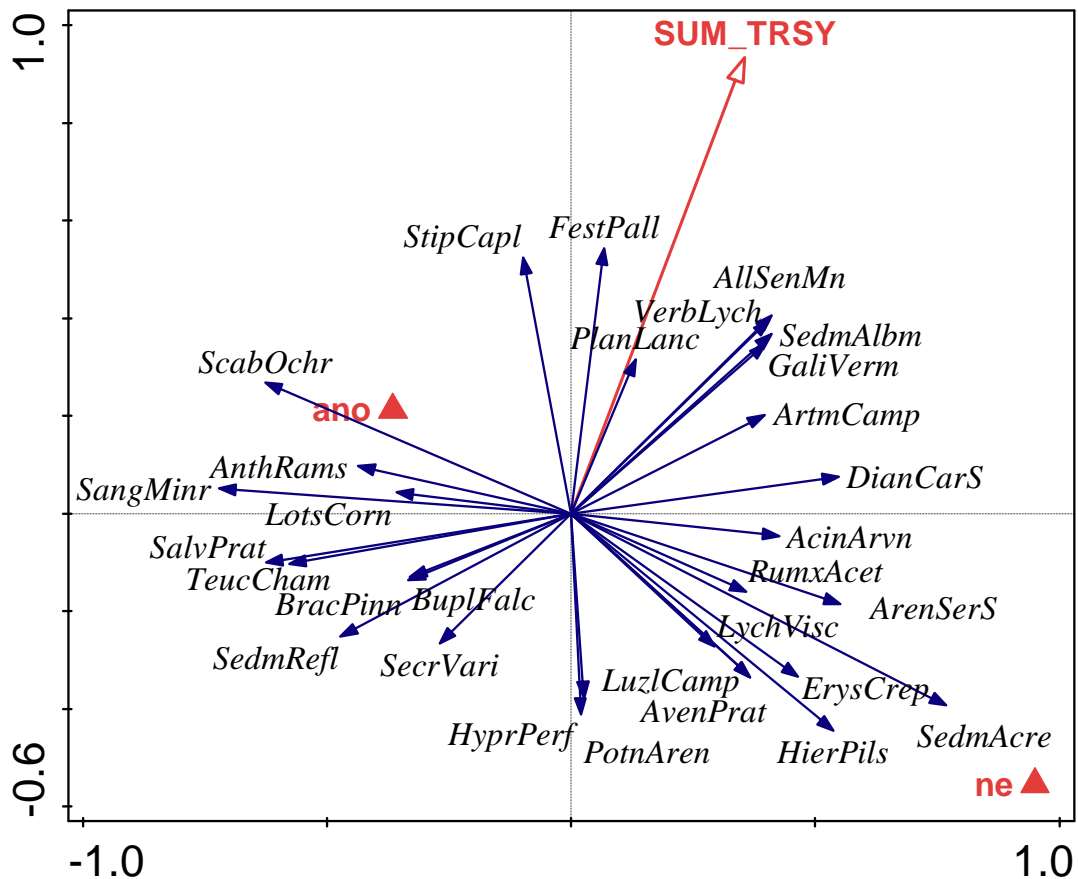
Graf 3. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k počtu trsů, nadmořské výšce, sklonu, jihozápadnosti a skalnatosti. Vysvětlené zkratky taxonů a proměnných prostředí jsou zobrazeny v příloze.

Třetím grafem je RDA analýza (graf 3), znázorňující do jisté míry závislost mezi vybranými proměnnými s uspořádáním jednotlivých taxonů. Na první pohled je patrné, že se skalnatostí negativně koreluje zejména *Arrhenatherum Elatius*, dále pak *Hypericum perforatum* a *Fragaria viridis*, což jsou byliny, které nenajdeme růst na skalách. S jihozápadností pravděpodobně negativně korelují stinnější a mezotrofnější rostlinné druhy jako jsou např. *Galium verum* a *Luzula campestris* a pozitivně koreluje sklon, ale tato proměnná má nedostatečnou váhu na to, abychom ho brali v potaz. Z Monte Carlo permutačního testu kanonických os má největší vliv proměnná STONES.



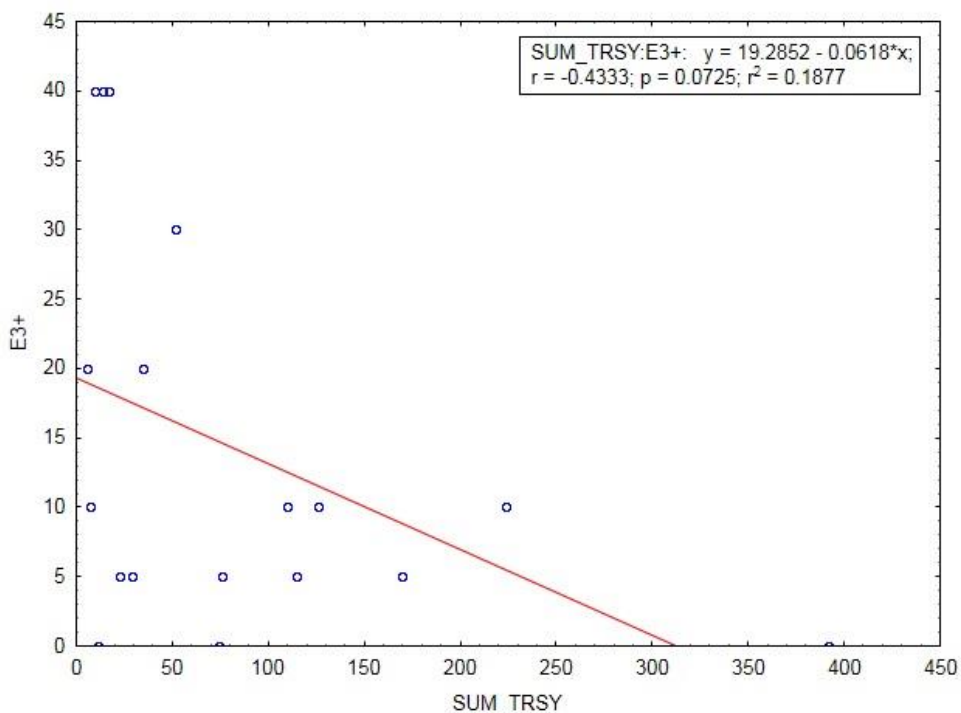
Graf 4. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k zastínění (ER+) a pokryvnostem jednotlivých pater. Vysvětlené zkratky taxonů a proměnných prostředí jsou zobrazeny v příloze.

Graf č 4, také vytvořený RDA analýzou, určuje závislost mezi jednotlivými pokryvnostmi (mechové, bylinné, keřové a stromové) a zastíněním (E3+) s maticí zaznamenaných taxonů. Zde je nejvíce patrná negativní korelace zastínění stromů na lokalitě a z okolních stromů (E3+) s počtem trsů, nalezených na lokalitách. V I. kvadrantu jsou zobrazeny všechny pokryvnosti, které spolu slabě korelují. Zvláště mechová s bylinnou, které rostou spíše na bazičtějších podkladech. Z Monte Carlo permutačního testu kanonických os má největší vliv proměnná E3+, E1 a E3.



Graf 5. Ordinační diagram (RDA analýza) vztahu taxonů k počtům trsů a geologickému podloží (vápnité/nevápnité). Vysvětlené zkratky taxonů jsou zobrazeny v příloze.

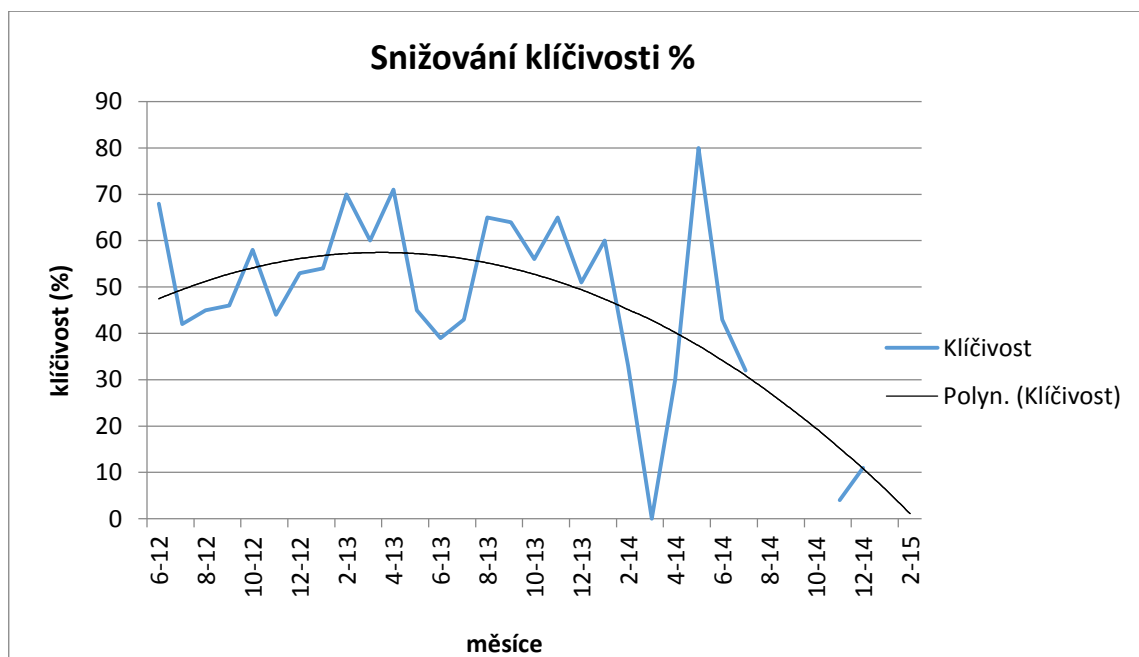
U posledního grafu (graf č. 5) byly taxony ze škrtačího seznamu zredukovány na 30 druhů, kvůli nedostatečné významnosti ostatních druhů a pro zvýšení přehlednosti. Stejně jako v předchozím grafu byl ordinační diagram zhotoven pomocí RDA analýzy a znázorňuje vzájemný vztah taxonů s vápnitým, nevápnitým podložím a s počty trsů. Bazofilními druhy korelující s vápnitým podložím jsou např. *Teucrium chamaedrys*, *Sanguisorba minor* a *Scabiosa ochroleuca*. Naopak s proměnnou nevápnitého podkadu ve čtvrtém kvadrantu korelují druhy rostoucí spíše na kyselém podloží (např. *Lychnis viscaria*, *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella* a *Sedum acre*).



Graf 6. Lineární regrese (závislost počty trsů na zastínění).

Graf lineární regrese zobrazuje počty trsů na lokalitě v závislosti na zastínění stromů, nacházejících se na lokalitě nebo mimo ni, ale mající stále svým stínem vliv na danou populaci. Pravděpodobnost, vypočítána pomocí Wilsonova a Personova chí-kvadrát testu, vyšla na hranici významnosti. Výsledek je spíše nesignifikantní ( $p=0,07$ ).

#### 4.4. Laboratorní pokus



Graf 7. Snižování klíčivost *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* – polynomiální trend



Výsledky laboratorního pokusu zkoumající klíčivost *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, jsou zobrazeny v grafu 7, kde na ose x jsou zobrazeny měsíce v konkrétním roce a na ose y klíčivost v procentech. Klíčivost měla zprvu lehce vzestupný trend (cca 1 rok) a poté začala křivka klesat. Po dvou letech se klíčivost snížila na polovinu.

## 5 DISKUZE

Během výzkumu bylo kompletně zmapováno 18 lokalit s výskytem *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Lokality byly vybrány na základě nálezové databáze Agentury ochrany přírody a krajiny, kde jsou uvedeny stanoviště s výskytem koniklece lučního. Početnosti konikleců na monitorovaných lokalitách byly ovlivněny pravděpodobně zejména z hlediska expozice a pokrývnosti jednotlivých pater.

Na místech s největším nálezem konikleců se vyskytovalo více jak 100 trsů. K těmto lokalitám patří Kotýz, Lounín, Otmíčská hora a U Zbečna. Populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* byla obzvláště bohatá na Kotýzu 3 s 392 trsy a na Lounínu s 224 trsy.

Všechny lokality se nacházely v Českém krasu až na lokalitu U Zbečna, která se nalézala na Křivoklátsku a také se jako jediná nevyskytovala na vápenci. Všechny ostatní stanoviště byly na vápencích nebo diabasech, což potvrzuje tezi Skalického (1988), že koniklece upřednostňují půdy bohaté na minerály a také se vyskytují na vápnitém nebo silikátovém podloží. Na druhou stranu na základě mnohorozměrných analýz bylo zjištěno, že podloží nemá vliv na velikost populace a proto je možné, že vzhledem k malému počtu zkoumaných lokalit je toto jen náhoda.

Na lokalitách s početnými populacemi rostly koniklece převážně na skalnatých ploškách (s výjimkou Lounína), které dávají koniklecům větší šanci se prosadit. *Pulsatilla* rostoucí na suchých trávnících nalézajících se převážně na skalnatých svazích zpravidla nebývají ohroženy zarůstáním expanzních trav, kterým je například *Arrhenatherum elatius* (Chytrý, 2001). Populace na Louníně sice nerostla na skalnatém svahu, ale zase zde byl viditelný management v podobě pastvy ovcí, vedoucí k potlačení vysokých trav ve prospěch nízkých druhů náročnějších na světlo (Hejzman et al., 2004). Ostatní lokality navíc pozitivně ovlivnil, sešlap.

Důležitým faktorem také je, jak moc je stanoviště ovlivněno zastíněním. Všechny lokality s početnými populacemi konikleců nebyly zastíněny vůbec nebo pouze minimálně, což také potvrzuje fakt, že jsou koniklece světlomilné (Skalický, 1988).

Nejméně rostlin se nalézalo na Velkém Vrchu, kde populace čítala pouze jeden trs. Stanoviště bylo extrémně malé a značně zarostlé, a proto zde nebyl proveden extenzivní monitoring. Další populace s nízkými počty konikleců se nacházely na lokalitách Stará Ves (6 trsů), Loděnice (7), Červený lom (10) a Housina 1 (11). Koniklece se v omezeném počtu nacházely také na Voskopě 1 (17) a Voskopě 2 (14). Malé populace byly převážně v lesních světlinách. Pouze Starou Ves a Housinu 1 neobklopovaly stromy. Na lokalitě Stará Ves se vyskytuje pouze malé množství konikleců, protože jim v růstu a šíření brání expandující keře. Místní populace má ale dobré předpoklady ke zvýšení aktuálního stavu díky obnově dřívě probíhající pastvy ovčí. Jen u první lokality na Housině je patrné silné utlačování travinami a pokud v blízké době nebude obnoven management (zejména pastva a kosení), populace pravděpodobně zanikne. Červený lom má zřejmě nedostatečně velký areál pro jakékoliv zvýšení této populace. Lokalita Loděnice je také celkem malá, ale vhodným managementem by se mohl stav populace zlepšit.

Na všech třech lokalitách na Kotýzu byl prokázán výskyt bejlmorky koniklecové (*Dasineura pulsatillae*), což také potvrzuje fakt, že napadá zpravidla lokality s velkými populacemi konikleců. Převážně taková stanoviště, která jsou dlouhodobě stabilní, umožňující trvalé přežívání tohoto monofága (Jiras et al., 2010) nebo i takové, které mají lokální populaci v rámci metapopulace a jsou díky tomu odolné vůči vymření. Pokud populace i přesto vyhyne, může být díky migraci znovu rychle dosycena (Hanski, Gilpin, 1997), což je případ například zkoumané lokality Řezníčkem (2013) na Čičově, kde byla bejlmorka nalezena a na stanovišti poblíž, kde se vyskytovalo několik trsů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, se bejlmorka vyskytovala také. Bejlmorka byla nalezena též na lokalitách Kotýzu 1, 2 a 3 a proto předpokládám, že tvořily metapopulaci. Na tomto stanovišti se nacházely trsy zpravidla s velkými počty květů, což nejspíš vypovídá o tom, že jsou dospělé rostliny desítky let staré (Bochenková et al., 2012).

Diskutabilní by byly také dvě malé populace Voskop 1, Voskop 2, které od sebe byly vzdálené cca 70 m a mohly by tak jako na Kotýzu tvořit metapopulaci. Sice je dělí

pouze malá vzdálenost, ale mezi populacemi se rozprostírá les, zhoršující nažkám schopnost šíření.

Další metapopulací budou zřejmě také populace nacházející se v přírodní památce Housina.

## 5.1. Statistické vyhodnocení

### Mnohorozměrné analýzy

Signifikantní proměnná data o prostředí byla v tomto pořadí, zastínění stromů na lokalitě a okolních stromů (E3+:  $p=0,002$ ), geologické podloží, což znamená přítomnost vápence ( $p=0,006$ ), skalnatost ( $p=0,008$ ), počet květů ( $p=0,03$ ), stromové patro ( $p=0,046$ ) a bylinné patro ( $p=0,048$ ). Pomocí mnohorozměrných analýz nebyla zjištěna závislost počtu trsů na proměnném prostředí. Výsledky vyšly značně odlišně v porovnání s výsledky zkoumaných lokalit u studentů Mejstříka (2014) a Řezníčka (2013), zabývající se také monitoringem koniklece lučního (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*).

U obou výzkumů vyšla jako další proměnná pokryvnost mechového patra. Můj výsledek tak mohl být zkreslený subjektivním odhadem pokryvnosti anebo se mohlo mé sledované území lišit. Stejně tak, jako u Řezníčka (2013) se na mých zkoumaných lokalitách výrazně neprojevily nadmořská výška, sklon, expozice a tvar svahu. Dále také jihozápadnost a počty trsů konikleců.

### Statistika

Pomocí lineární regrese byl sestaven graf znázorňující závislost počtu trsů na zastínění (E3+).

V našem případě se jedná o zápornou korelaci, kdy se s větší mírou zastínění zmenšuje populace neboli počet trsů na lokalitě.

Koeficient determinace  $r^2$  nabývá hodnot od 0-1. Čím je vyšší tím je nalezený model kvalitnější neboli spolehlivější. V případě naší lineární regrese je koeficient determinace roven druhé mocnině Pearsonova korelačního koeficientu ( $r=-0,433$ ). Pearsonův korelační koeficient vysvětluje, jak těsně se body přimykají k přímce a pokud se rovná 0, proměnné jsou nezávislé a není zde žádný lineární vztah. Mé výsledné  $r$  lze interpretovat jako korelaci střední. Celkově vyšla pravděpodobnost pomocí Wilsonova a Personova chí-kvadrátu na hladině významnosti 0,073. I když se v biologii udává

pravděpodobnost hranice významnosti o velikosti 0,05, což je v našem případě o něco vyšší, domnívám se, že je výsledek signifikantní, ale k tomu, abychom si byli doopravdy jisti, by bylo třeba zmapovat více lokalit.

## 5.2. Laboratorní pokus

Rod *Pulsatilla* zejména z hlediska klíčivosti není ještě dostatečně prozkoumán.

Klíčivost semen může ovlivnit mnoho faktorů. Například to, kde se semena nachází a v jakých podmínkách přečkávají v zemi.

Lhotská a Moravcová (1989) zkoumaly klíčivost koniklece slovenského (*Pulsatilla slavica* Reuss), který má podobné stanovištní nároky jako náš zkoumaný druh koniklec luční. V jejich článku se píše, že si ze všech nasbíraných nažek životaschopnost zachovalo pouze 62,6%. Nažky byly sbírány ve stádiu plné zralosti a poté skladovány v pokojové teplotě a pozorovány po dobu 39 týdnů. Také bylo zaznamenáno, že tato ztráta klíčivosti měla celkem plynulý, rovnoměrný průběh.

U laboratorního pokusu zkoumaného druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* bylo zjištěno, že je životaschopnost delší než se předpokládalo a průběh ze začátku dokonce slabě stoupal. Důvodem může být, že byl koniklec slovenský odlišným druhem. Další možností je, že doba výzkumu nebyla dostatečně dlouhá.

Velký pokles klíčivosti (červen, 2014) byl způsoben zejména z důvodu přemístování mezi laboratořemi. Klimabox ukazoval na termostatu jinou teplotu než ve skutečnosti (i přes nastavení na 25° C ukazoval 30°C) a proto semena téměř neklíčila a některá i vyschla. Také plíseň v některých zkoumaných měsících zapříčinila horší rozpoznání klíčících jedinců. V porovnání s výsledky klíčivosti předchozí práce je patrné, že se výsledky i přes chybějící data moc nelišila (Mejstřík, 2015).

Z výsledků je zřetelné prudší klesání klíčivosti po 24 měsících. Protože mají data kolísavý charakter, bylo nejvhodnější použití polynomické spojnice trendu. Tento druh netvoří dormantní semena a proto nemá delší životaschopnost velké využití.

## 6 ZÁVĚR

Výzkum populace bylinného druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* představoval extenzivní monitoring, který probíhal cca v dubnu 2014 a dubnu 2015 na stepních stanovištích Středních Čech, zejména v povodí Berounky. Celkem bylo zmapováno 18 lokalit. Převážná část nalezených populací se vyskytovala v Českém krasu, pouze 3 populace se nacházely na Křivoklátsku. Nejpočetnější populace, přesahující minimálně 100 trsů, byly na lokalitách Kotýz 3 (392 trsů), Lounín (224), Otmíčská hora (cca 170), U Zbečna (126), Kotýz 2 (115) a Kotýz 1 (110). Zbytek populací byl znatelně menší. Populace do deseti trsů se nacházely ve Staré Vsi (6 trsů), Loděnici (7) a Červeném lomu (10). Dalšími malými populacemi byla Housina 1 (11), Voskop 2 (14) a Voskop 1 (17). Lokality Voskop 1 a 2 sice patřily k populacím s menším počtem trsů, ale je možné, že spolu lokality komunikovali v rámci metapopulace a proto by nemusely být ohroženy.

Bejlmorka koniklecová (*Dasineura pulsatillae*) se nacházela pouze na lokalitě s nejpočetnější populací, která rostla na vrchu Kotýzu, nedaleko obce Koněprusy. Všechny tři lokality, nacházející se nedaleko sebe tvořily zřejmě metapulaci.

Na všech monitorovaných lokalitách bylo patrné, že důležitým faktorem jsou disturbance, zejména v podobě pastvy, kosení a popřípadě vyřezávání náletových dřevin.

Z mnohorozměrných analýz nebyl patrný vztah mezi faktory prostředí a početností koniklece. Aby byly výsledky více vypovídající, bylo by potřeba zmapovat více lokalit. U laboratorního pokusu, na zjištění klíčivosti koniklece lučního, bylo zjištěno, že je životaschopnost daleko větší než se předpokládalo, ale protože nemají koniklece schopnost dormance, je tato výhoda celkem nevyužitá.

Protože je výskyt konikleců celkem omezený, myslím si, že by bylo velice zajímavé zkoumat více do hloubky na jak velkou vzdálenost je možné šíření nažek konikleců a tím i spojený výskyt lokálních populací.

## 7 SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

AOPK ČR (2011): Nálezová databáze AOPK ČR (2011): Nálezy druhů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*.

Bochenková M., Hejcman M., Karlík P. (2012): Effect of plant community on recruitment of *Pulsatilla pratensis* in dry grassland. – *Scientia agriculturae bohémica*, 43, 4: 127–133.

Dostálek J., Frantík T. (2008): Dry grassland plant diversity conservation using low-intensity sheep and goat grazing management: case study in Prague (Czech Republic). – *Biodiversity Conservation* 17: 1439-1454.

Dostálek J., Frantík T. (2012): The Impact of Different Grazing Periods in Dry Grasslands on the Expansive Grass *Arrhenatherum elatius* L. and on Woody Species. – *Environmental Management* 49, 4: 855-61.

Ellenberg H. (1996): *Vegetatio Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Ed. 5. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Griffin S.R., Mavraganis K., Eckert C.G. (2000): Experimental analysis of protogyny in *Aquilegia canadensis* (Ranunculaceae). – *American Journal of Botany* 87: 1246-1256.

Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. – *Preslia* 84: 631–645.

Harper J. L. (1977): *Population Biology of Plants*. – Academic Press, London.

Hejcman M., Pavlů V., Krahulec F. (2004): Pastva hospodářských zvířat. In: Háková A., Klauďisová A., Sádlo J. (eds.), *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. – PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Hejduk S., Gaisler J. (2006): Obhospodařování travních porostů. In: Mládek J., Pavlů V., Hejcman M., Gaisler J. [eds.]: *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. — VÚRV, Praha.

Hejný S., Slavík B. (1988): *Květena ČSR a ČR, díl 1* – Academia, Praha.

Hodgson J. G. et al., (1999): Functional interpretation of archeobotanical data: making hay in the archaeological record. – *Vegetation History and Archaeobotany* 8: 261-271.

Hoffmann A. (2004): Teplomilné lemy třídy Trifolio-Geranietea sanguinei v České republice – přehled současných znalostí. *Bull. Slov. Bot. Společn.*, 11: 93-100.

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

Chytrý M., Hoffmann A., Novák J. (2007): Suché trávníky. In: Chytrý M. [ed.]: *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace*. – Academia, Praha.

Janišová M., Janák M. (2011): Manažmentový model pre suché a dealpínske travinno-bylinné spoločenstvá. – DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie a Botanický ústav SAV, Bratislava.

Jiras P., Skuhrová M., Karlík P. (2010): Bejlmorka koniklecová (*Dasinerua pulsatillae*) a ďalšie druhy hmyzu vyvíjajúce sa v souplodíach koniklece lučného českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*) v prírodných památkách Na horách a Pitkovická stráň ve Středních Čechách. – Bohemia centralis 30: 251-264.

Jongepierová I. [ed.] (2004): Suché trávniky. In: Háková A., Klauďisová A., Sádlo J. (eds.), Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. – PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Klauďisová A. (2004): Seč. In: Háková A., Klauďisová A., Sádlo J. (eds.), Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. – PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Krejča J., Jakábová A. (1982): Skalničky. – Příroda, Bratislava.

Krejčová N., Urfus T., Suda J. (2011): Jak častý je hybridní konikleček Hackelův? – Živa 59, 4: 159–160.

Kubát K. [ed.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.

Kubát K. (2003): Systém a evoluce cévnatých rostlin. In: Kubát a kol., Botanika. – Scientia. Praha.

Kupka I. (2008): Pěstování lesů I. Česká zemědělská univerzita, Praha.

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 & Phytotaxonomica 24, Praha. pp. 211-214.

Ložek V., Kubíková J., Spryňar P. et al. (2005): Střední Čechy. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha.

Luštinec J., Žárský V. (2005): Úvod do fyziologie vyšších rostlin. – Univerzita Karlova v Praze, Carolinum, Praha.

Mejstřík M. (2015): Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučného *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví. – ms, [dipl.pr., depon.in: Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra ekologie lesa, Česká zemědělská univerzita].

Mládek J., Pavlů V., Hejčman M., Gaisler J. [eds.] (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. – VÚRV Praha.

MŽP ČR (1992): Vyhláška 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí České republiky ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České

národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.

Pavlů V., Hejman M. (2006): Definování cílového stavu. In: Mládek J., Pavlů V., Hejman M., Gaisler J. [eds.]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. — VÚRV, Praha.

Pilát A. (1973): Atlas alpinek. – ČSAV, Praha.

Podhajska Z. (1985): Koniklec otevřený – *Pulsatilla patens* (L.) Miller. – Památky a příroda 10, 8: 3.

Poschlod P. (2015): Geschichte der Kulturlandschaft. – Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

Prach K. (2003): Základy ekologie rostlin. In: Kubát a kol., Botanika. – Scientia. Praha.

Prach K., Řehouňková K., Jongepierová I., Lencová K. (2015): Ekologická obnova luk. – Vesmír 94, 294.

Procházka S. (ed). (1998): Fyziologie rostlin. Academia, Praha.

Řezníček M. (2013): Monitoring koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Českého Středohoří. – ms, [dipl.pr., depon.in: Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra ekologie lesa, Česká zemědělská univerzita].

Rothmaler W. (2009): Exkursionsflora von Deutschland. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Sádlo J. (2004): Úvod. In: Háková A., Klauďisová A., Sádlo J. (eds.), Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. – PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Schmidt M., Heim A. (2007): Bodengeographie. Geographisches Institut Universität Zürich.

Silvertown J. (1999): Seed ecology, dormancy, and germination: A modern synthesis from Baskin and Baskin. – American Journal of Botany 86, 6: 903–905.

Skalická R., Karlík P., Hejman M., Bochenková M. (2013): Effect of insect predators on plant size and seed production of *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. – Grassland Science in Europe 18.

Skalický V. (1988): *Pulsatilla* Mill. – koniklec. In: Hejný S., Slavík B. [eds.]: Květena České republiky, díl 1. - Academia, Praha.

Skuhřavá M. (1975): Bejlmorky Křivoklátska. – Bohemia centralis 4: 84–95.

Slavík B. (1986): Fytogeografické syntézy ČSR. – Botanický ústav ČSAV, Průhonice.



Štursa J. (1985): Koniklec jarní – *Pulsatilla vernalis* (L.) Miller. – Památky a příroda 10, 9: 3.

Thompson K., Bakker J. P., Bekker R. M. (1997): The soil seed bank of North West Europe: methodology, density and longevity. – University Press 10, Cambridge. 1469-8137

Urbanska K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. – Fischer, Stuttgart; Jena: pp 374.

Veselý P., Havlíček Z. (2011): Metodika hodnocení managementu pastvy na chráněných biotopech. – Mendelova univerzita v Brně, Brno.

Wells T. C. E., Barling D. M. (1971): Biological flora of the British Isles, *Pulsatilla vulgaris* Mill. (*Anemone pulsatilla* L.). – Journal of Ecology 59: 275-292.

### **Internetové zdroje:**

Web\_AOPK\_1: Charakteristika oblasti  
<http://ceskykras.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>

Web\_AOPK\_2: Správa CHKO Křivoklátsko  
<http://krivoklatsko.ochranaprirody.cz/>

Web\_AOPK\_3: Flóra  
<http://krivoklatsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/flora/>

Web\_GEO: Geologické mapy:  
<http://www.geologicke-mapy.cz/mapy-internet/mapa/>

Web\_FLORA: Databanka flóry České republiky:  
<http://florabase.cz/databanka/index.php?PHPSESSID=fpbsbg2jqo99n8c7suk386tbt1>

## 8 PŘÍLOHY

### Seznam Příloh

Příloha 1 Tabulka s vysvětlenými zkratky taxonů.

Příloha 2 Tabulka s vysvětlenými zkratky proměnných prostředí.

Příloha 1 Tabulka s vysvětlenými zkratky taxonů.

<b>Taxony přítomné na lokalitě</b>	<b>Zkratka</b>
<i>Acinos arvensis</i>	AcinArvn
<i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i>	AllSenMm
<i>Anthericum ramosum</i>	AnthRams
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s. lat.	ArenSerS
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ArrhElat
<i>Artemisia campestris</i>	ArtmCamp
<i>Avenula pratensis</i>	AvenPrat
<i>Brachypodium pinnatum</i>	BracPinn
<i>Bupleurum falcatum</i>	BuplFalc
<i>Carex humilis</i>	CarxHuml
<i>Carlina vulgaris</i>	CarlVulg
<i>Centaurea scabiosa</i>	CentScab
<i>Centaurea stoebe</i>	CentSroe
<i>Cirsium acaule</i>	CirsAcau
<i>Dianthus carthusianorum</i> s. lat.	DianCarS
<i>Echium vulgare</i>	EchiVulg
<i>Eryngium campestre</i>	ErynCamp
<i>Erysimum crepidifolium</i>	ErysCrep
<i>Euphorbia cyparissias</i>	EuphCypr
<i>Festuca pallens</i>	FestPall
<i>Festuca valesiaca</i>	FestVals
<i>Fragaria viridis</i>	FragVird
<i>Galium glaucum</i>	GaliGlau
<i>Galium verum</i>	GaliVerm
<i>Hieracium pilosella</i>	HierPils
<i>Hypericum perforatum</i>	HyprPerf
<i>Lotus corniculatus</i>	LotsCorn
<i>Luzula campestris</i>	LuzlCamp
<i>Lychnis viscaria</i>	LychVisc
<i>Medicago falcata</i>	MedcFalc
<i>Phleum phleoides</i>	PhlePhle
<i>Pimpinella saxifraga</i>	PimpSaxf
<i>Plantago lanceolata</i>	PlanLanc
<i>Plantago media</i>	PlanMedi
<i>Potentilla argentea</i>	PotnArgn
<i>Potentilla arenaria</i>	PotnAren
<i>Rumex acetosella</i>	RumxAcet

Salvia pratensis	SalvPrat
Sanguisorba minor	SangMinr
Scabiosa ochroleuca	ScabOchr
Securigera varia	SecrVari
Sedum acre	SedmAcre
Sedum album	SedmAlbm
Sedum reflexum	SedmRefl
Seseli osseum	SeslOsse
Sesleria albicans	SeslAlbc
Stipa capillata	StipCapl
Teucrium chamaedrys	TeucCham
Verbascum lychnitis	VerbLych

Příloha 2 Tabulka s vysvětlenými zkratky proměnných prostředí.

<b>Proměnné prostředí</b>	<b>Zkratka</b>
Počet trsů	SUM_TRSY
Počet květů	SUM_KVET
Nadmořská výška	ALTITUDE
Jihozápadnost	JZ
Sklon (°)	SLOPE
Zastínění	E3+
Skalnatost %	STONES
Geologie (přítomnost/absence vápence)	GEO_V
Geologie detailně (diabas/vápence nebo jiné podloží)	GEO_DV