

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra Ekologie lesa



**Ekologie druhu *Veratrum album* subsp. *Lobelianum* a
možnosti její regulace v regionálním měřítku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Lucie Horáková

Vedoucí práce: Mgr. Ing. Michaela Češková Ph.D.

2018



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce: Lucie Horáková
Studijní program: Lesnictví
Obor: Provoz a řízení myslivosti

Vedoucí práce: Mgr. Ing. Michaela Češková, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra ekologie lesa
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Ekologie druhu *Veratrum album* subsp. *lobelianum* a možnosti jeho regulace v regionálním měřítku**

Název anglicky: **Ecology of the species *Veratrum album* subsp. *lobelianum* and their regulation on regional scale**

Cíle práce: Cílem práce je shromáždit a zhodnotit informace o ekologii druhu *Veratrum album* subsp. *lobelianum* o jeho vzácnosti, a naopak o jeho expanzivním chování na některých lokalitách. Studentka navrhne a zhodnotí vhodné způsoby managementu lokalit vedoucí k regulaci pokryvnosti kýchavice v orchideových loukách.

Metodika: Studentka shromáždí a kriticky zhodnotí dostupné informace o ekologii druhu *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, případně i o podobně se chovajících druzích. Zjistí informace o jeho historickém i recentním rozšíření, o jeho fenologii, vlivu na okolní vegetaci i způsobu jeho rozmnožování a šíření a o možnostech jeho regulace v regionálním měřítku. Za tímto účelem na jedné (Šerlišský mlýn, Orlické hory) nebo více (Šerlišský mlýn a NPR Bukačka, Orlické hory) lokalitách navrhne a vyhodnotí manipulativní experiment. Studentka bude experimentálně testovat různé termíny seče a jejich vliv na pokryvnost a nadzemní (příp. i podzemní) biomasu *Veratrum album* subsp. *lobelianum* s důrazem především na časně jarní termín seče (před vzejitím a kvetením orchidejí, kdy však kýchavice je již dostatečně vzrostlá a vitální). Studentka ve své práci zhodnotí i případné další způsoby managementu lokalit a jejich vliv na pokryvnost *Veratrum album* subsp. *lobelianum* i celkové druhové

složení v pokusných plochách. Závěrem kriticky zhodnotí různé termíny seče jako faktor ovlivňující expanzi druhu do společenstva.

Doporučený rozsah práce: 30-50 stran

Klíčová slova: Veratrum album, ekologie, regulace, seč, produkce biomasy

Doporučené zdroje informací:

1. Hejný S., Slavík B. (1988): Květena České republiky. – Academia, Praha.
2. Herben T., Münzbergová Z. (2003): Zpracování geobotanických dat v příkladech, Část I. Data o druhovém složení, Praha.
3. Kent M. (2012): Vegetation Description and Data Analysis, A Practical Approach. – Wiley-Blackwell, 414pp.
4. Kubát K. et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha, 927 pp
5. Mládek J., Pavlů V., Hejčman M, Gaisler J. (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. – VURV Praha, 104 pp.
6. Schaffner U., Kleijn D., Brown V., Müller-Schärer H. (2001): Veratrum album in montane grasslands: a model system for implementing biological control in land management practices for high biodiversity habitats. – Biocontrol News and Information, 22 (1): 19 – 28.
7. Šmilauer P., Lepš J. (2014): Multivariata Analysis of Ecological Data using Canoco 5. – Cambridge University Press, United Kingdom, 362 pp.

Předběžný termín obhajoby: 2017/18 LS – FLD

Konzultant: Köppl Petr, Mgr.

Elektronicky schváleno: 29. 6. 2017
prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.
Vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Ekologie druhu *Veratrum album* subsp. *Lobelianum* a možnosti jeho regulace v regionálním měřítku vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Ing. Michaeli Čěškové, Ph.D. 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 Praze dne

vlastnoruční podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí své bakalářské práce Mgr. Ing. Michaele Češkové, Ph.D. za odborné vedení mé práce a za cenné rady a nápady. Dále bych ráda poděkovala pracovníkům ze Správy CHKO Orlické hory, zvláště pak Mgr. Petru Köpplovi za pomoc v terénu, rady a informace. Také děkuji majiteli louky, který mě zde nechal vykonávat manipulativní experiment. Také děkuji Ing. Tomáši Janotovi, z národního parku KRNAP, který mi poskytl data z jejich lokality. V neposlední řadě také děkuji své rodině a přátelům za podporu a trpělivost a všem, kteří jakkoli přispěli ke zpracování mé bakalářské práce.

Abstrakt

Tato práce se zabývá biologií, rozšířením a vhodným managementem kýchavice bílé lobelovy (*Veratrum album* subsp. *Lobelianum*) v Orlických horách na sjezdovce Šerlišský Mlýn. Kýchavice na lokalitě expanduje a vytlačuje tak chráněné druhy orchidejí rodu *Dactylorhiza*. Hlavním cílem práce bylo zjistit, jak nejlépe potlačit populaci kýchavice bílé Lobelovy. Proto jsme založili trvalé plochy. 31. 5. 2017 jsme provedli odečet prvotních dat. Vyhodnocovala jsem i data z KRNAPu, kde se zabývají obdobným experimentem. Nejvíce účinným typem managementu, se ukázala pastva s disturbancí v podobě vytrhávání celých rostlin.

Klíčová slova: *Veratrum album*, ekologie, regulace, seč, produkce biomasy

Abstract

This bachelor thesis was focused on biology, management and spread of veratrum album (*Veratrum album* subsp. *Lobelianum*) in Orlické mountains on the slope Šerlišský Mlýn. In our monitored area, veratrum album expanded to other areas where it suppressed other endangered species of orchids, especially the ones from genus *Dactylorhiza*. Focus of our work was to find a best way to reduce population of veratrum album. We established permanent areas where veratrum album was monitored. We evaluated our first data on 31st of April in 2017. I also evaluated data obtained from KRNAP, where similar project took place. Results showed us that the most effective type of management is pasture with disturbance in a type of uprooting the whole plant.

Key words: *Veratrum album*, ecology, regulation, cut, biomass production

Obsah

1. Úvod	11
2. Cíl práce	12
3. Rešerše.....	13
3.1 Charakteristika kýchavice bílé Lobelovy.....	13
3.2 Příbuzné druhy	14
3.3 Kýchavice Lobelova v lékařství	17
3.4 Rozšíření kýchavice lobelovy.....	19
3.4.1 Rozšíření kýchavice Lobelovy ve světě	19
3.4.2. Rozšíření kýchavice Lobelovy v České republice	19
3.4.3 Rozšíření kýchavice Lobelovy v Orlických horách	19
3.4.4. Maloplošná zvláště chráněná území v CHKO Orlické hory a výskyt kýchavice.....	22
3.4.5 Kýchavice v okolních pohořích	23
3.4.5.1 Krkonošský národní park	23
3.4.5.2 Chráněná krajinná oblast Jeseníky	24
3.5 Obhospodařování luk	25
3.6 Dactylorhiza Fuchsii Verm.....	25
3.7 Expanzivní druhy	26
3.8 Invazní druhy	26
4. Metodika.....	28
4.1 Řešené území a jeho přírodní poměry	29
4.2 Klima.....	30
4.3 Vodstvo	30
4.4 Geologie	30
5. Výsledky.....	32
6. Diskuze.....	35
7. Závěr	37
8. Seznam literatury a použitých zdrojů	38

Seznam ilustrací

Obrázek 1 Kýchavice bílá Lobelova	14
Obrázek 2 Kýchavice bílá pravá	16
Obrázek 3 Kýchavice černá	17
Obrázek 4 Rozšíření kýchavice bílá Lobelovy v ČR	19
Obrázek 5 Rozšíření kýchavice bílé Lobelovy v okolí Šerlichu (NDOP)	21
Obrázek 6 Kýchavice bílá Lobelova na naší lokalitě	24
Obrázek 7 Agrotechnické lhůty pro managementy (Šerá, 2000)	30

Seznam tabulek

Tabulka 1 Systematika kýchavice bílé Lobelovy	13
Tabulka 2 Výskyt kýchavice bílé Lobelovy v maloplošně chráněných územích Orlických hor	22
Tabulka 3 Invazní druhy (AOPK, 2018)	27
Tabulka 4 Data odečítání kýchavice za rok 2016 a 2017 v KRNAPu	32
Tabulka 5 Aritmetické průměry z počtů kýchavic managementů za oba roky pokusu	33

Seznam grafů

Graf 1 Relativní četnosti kýchavic v %, v závislosti na vzdálenosti od vodního toku v Orlických horách (MARKOVÁ A., 2015)	20
Graf 2 Počet bylin v závislosti na zásahu	32
Graf 3 ověření podobnosti ploch	34

Seznam zkratek

CHKO – Chráněná krajinná oblast

KRNAP – Krkonošský národní park

ZVCHÚ – Zvláště chráněné území

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species

NDOP – Národní databáze ochrany přírody

GIS – Geografický informační systém

NP – Národní park

NPR – Národní přírodní rezervace

PP – Přírodní památka

PR – Přírodní rezervace

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

m – metr

cm – centimetry

mm – milimetry

sp. – species

subsp. – subspecies

C2 – silně ohrožený druh

C1 – kriticky ohrožený druh

C4a – vzácnější taxon vyžadující další pozornost

ČR – Česká republika

m n. m. – metrů nad mořem

MCPP – methylchlorophenoxypropionic

OH – Orlické hory

1. Úvod

Orlické hory jsou mi blízké, a tak jsem požádala botanika z CHKO Orlické hory Mgr. Petra Köppla, který je mým konzultantem, zda by mi nepomohl s výběrem tématu bakalářské práce. Lokalitu zvolenou pro experimentální část velmi dobře znám a práce mě nadchla.

Kýchavice bílá Lobelova je eurasijský druh, rozšířený od Pyrenejí až po Japonsko. Ani v České Republice nechybí. Najdeme ji v podhůří a horách Sudet. Předpokládaná práce se zabývá rozšířením druhu v Orlických horách, kde byl založen experiment na lokalitě Šerlišský Mlýn. Jedná se o botanicky zajímavou lokalitu s výskytem zvláště chráněných druhů, která je turisticky atraktivní a oblíbená zejména milovníky sjezdových lyží. Ve skiareálu Šerlišský Mlýn se expanzivně šíří již zmíněná kýchavice bílá Lobelova. Jde o statný druh vybavený dobrými konkurenceschopnými vlastnostmi. Na louce se poměrně dost rozrůstá a pomalu vytlačuje populaci orchidejí (*Dactylorhiza fuchsii*).

Pro zachování lučních biotopů a jejich druhové pestrosti je nutná jejich údržba kosením, případně pastvou.

Louka na lokalitě Šerlišský Mlýn je pravidelně kosená. Přesto zde kýchavice expanduje. Domnívám se, že jejímu potlačení je zapotřebí nějaký určitý typ managementu, aby kýchavice neexpandovala a neutlačovala ostatní druhy.

Cílem této práce je navrhnout vhodný management a zamezit oslabování populace orchidejí.

2. Cíl práce

Cílem práce je navržení vhodného managementu a odlehčení tak populaci prstnaticů rodu *Dactylorhiza*. Chceme zamezit pozměňování původní bioty. Stěžejním bodem práce, je založení trvalých ploch pro výzkum v dalších letech. Tento problém může mít dopady na další složky ekosystému. Změna charakteru horských trávníků může pozměnit charakter lesního podrostu, následně změna druhové skladby horských lesů a v neposlední řadě může mít dopad i na zvěř.

3. Rešerše

3.1 Charakteristika kýchavice bílé Lobelovy

Říše	<i>Plantae</i>	rostliny
Oddělení	<i>Magnoliophyta</i>	rostliny krytosemenné
Třída	<i>Liliopsida</i>	rostliny jednoděložné
Řád	<i>Liliales</i>	liliovitvaré
Čeleď	<i>Melanthiaceae</i>	kýchavicovité
Rod	<i>Veratrum</i>	kýchavice
Druh	<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	kýchavice bílá Lobelova

Tabulka 1 Systematika kýchavice bílé Lobelovy

Kýchavice bílá Lobelova je vytrvalá bylina, 50–150 cm vysoká, s lodyhou přímou a hustě olistěnou. Listy jsou střídavé, eliptické až kopinaté a řasnatě skládané. Květy má v bohaté vrcholové latě, šestičetné, až 15 mm v průměru, korunní lístky zelené, kvete od června do srpna. Plodem je tobolka. Obecně na lokalitě roste velmi rychle, avšak většina jedinců na ploše je sterilní. Rostlina nabírá sílu ke kvetení poměrně dlouhou dobu, uvádí se až 10 let (Štěpánková et al., 2010).

Je dokázáno, že se rostlina rozmnožuje jak generativně, tak vegetativně (Kleijn a Steinger, 2002). V ostatní literatuře se o rozmnožování nepíše.

Ke generativnímu rozmnožování kýchavice bílá Lobelova možná potřebuje hmyz řádů *Coleoptera* (brouci) a *Diptera* (dvoukřídli) (Kato et al., 2009).

Další článek (Hess a Reese, 2008) pojednává o kvetení různých populací ve vztahu ke stanovišti. Došli k závěru, že evolučně stabilní kvetení se strategicky liší na různých stanovištích a stanoviště je tedy důležitým aspektem v biologii tohoto druhu.

V metodické příručce Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích jsou popisovány nežádoucí druhy rostlin v travních porostech (Mládek a kol., 2006). Jmenují kýchavici, pro svou jedovatost, ačkoli zvířata na pastvě jednají instinktivně a jedovaté rostliny tolik nespásají. Pravdou je, že na naší lokalitě jednotlivé rostliny okousávány nejsou. V našem případě mluvíme spíše o zvěři než o zvířatech.

(Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky, 2001) nám říká, že se jedná o druh C4a - Vzácnější druh vyžadující pozornost.



Obrázek 1 Kýchavice bílá Lobelova

Čeleď kýchavicovité se dále dělí na řadu podrodů.

Rody: *Amianthium* A. Gray, *Anticlea* Kunth, *Chamaelirium* Willd., *Chionographis* Maxim., *Helonias* L., *Heloniopsis* A. Gray, *Melanthium* L. – medovec, *Paris* L. - vraní oko, *Pseudotrillium* S.B.Farmer, *Schoenocaulon* A. Gray – sabadila, *Stenanthium* (A. Gray) Kunth, *Toxicoscordion* Rydb, *Trillium* L. – trojčетка, *Veratrum* L. – kýchavice, *Xerophyllum* Michx. – suchobýl, *Ypsilandra* Franch., *Zigadenus* Michx. - kýchavník (BioLib.cz, 19.2.2018)

3.2 Příbuzné druhy

Rod *Veratrum* čítá mnoho taxonů. U nás roste jen kýchavice bílá, ta se dělí na dva poddruhy. Dříve se však nevylišovaly, a proto ve vyhlášce najdeme jen *Veratrum album* v kategorii ohrožených rostlin. 1. poddruhem je kýchavice bílá pravá, ta je silně ohrožená (C2). U nás roste velmi vzácně, jen v jižních Čechách, konkrétně v Novohradských horách a v jihovýchodní části Šumavy. 2. poddruhem je naše kýchavice bílá Lobelova (dříve zelenokvětá). Existuje ještě jeden vzácný zástupce rodu *Veratrum*, *Veratrum*

nigrum, u nás rostoucí velmi vzácně. Dříve, v 60. letech 20. století se vyskytovala v okolí Loun a Bílých Karpat. Ve světě roste v jižních částech Alp, v severní Itálii, v jihozápadním Maďarsku, na Balkánském poloostrově, na severu Evropy až po jižní Švédsko, na východě v horním Podněpří, v horním Povolží, na Sibiři a v oblasti čínsko-japonské. Je rovněž chráněna zákonem, v kategorii kriticky ohrožených, označovanou jako (C1) (Botany, ©2018). Ostatní druhy z níže uvedeného seznamu eurasijských druhů u nás nenajdeme.

Druhy: *Veratrum albiflorum* Tolm., *Veratrum album* L. - **kýchavice bílá**, *Veratrum alpestre* Nakai, *Veratrum anticoleoides* (Trautv. & C.A.Mey.) Takeda & Miyake, *Veratrum californicum* Durand, *Veratrum dahuricum* (Turcz.) O.Loes., *Veratrum dolichopetalum* O.Loes., *Veratrum fimbriatum* A.Gray, *Veratrum formosanum* O.Loes., *Veratrum grandiflorum* (Maxim. ex Miq.) O.Loes., *Veratrum insolitum* Jepson, *Veratrum longibracteatum* Takeda, *Veratrum maackii* Regel, *Veratrum mengtzeanum* O.Loes., *Veratrum micranthum* F.T.Wang & Tang, *Veratrum nigrum* L. - **kýchavice černá**, *Veratrum oblongum* O.Loes., *Veratrum oxysepalum* Turcz., *Veratrum schindleri* O.Loes., *Veratrum shanense* W.W.Sm., *Veratrum stamineum* Maxim., *Veratrum taliense* O.Loes., *Veratrum tenuipetalum* Heller, *Veratrum versicolor* Nakai, *Veratrum viride* Aiton, hybrid *Veratrum* × *tonussii* Poldini.

(BioLib.cz, 2018)

Veratrum album* subsp. *album

Tento druh je rozšířen v horách střední Evropy. U nás roste jen v Novohradských horách, na Kleti a jižní Šumavě. Častější je na východním Slovensku a v Rakousku. Roste na podhorských a horských nivách a loukách, na březích lesních potoků. Kvete od července do srpna. Je to vytrvalá bylina, 50–120 cm vysoká, lodyha přímá, silná, listy střídavé, eliptické, celokrajné, na líci lysé, na rubu krátce pýřité, horní kratší a užší. Květenství je bohatě větvená lata, okvětní lístky dosahují průměru 15–25 mm, uvnitř jsou bílé, vně zelenavé. Plodem je tobolka. (Chrtek, 2010)



Obrázek 2 Kýchavice bílá pravá

Veratrum nigrum

Vytrvalá bylina, geofyt, kvete v červenci až srpnu. Roste na živinami bohatých půdách, zpravidla vápnitých, u nás v kolinném stupni. Tj. pahorkatinný = kolinní stupeň v nadmořské výšce 200-500 m n. m. o průměrné teplotě 7 °C, dříve se v tomto stupni nacházely doubravy, ty už z velké části podlehly antropogenním vlivům a nahradily je smrkové monokultury. Mírné pásmo Euroasie, od Kamčatky přes Sibiř, Rusko, Ukrajinu na Balkán až po jihovýchodní Francii, izolovaně v jihovýchodní Polsku a ČR. V ČR se vyskytuje na několika místech v makro lokalitě Bílichovské údolí (Na Pilavě, Cikánský dolík, Zichovecké údolí), vysazena byla na Velké hoře u Karlštejna, dále již na Moravě v oblasti Suchova v Bílých Karpatech a poslední lokalitou je Podyjí. Často pěstován v zahrádkách jako okrasná trvalka (Chrtek, 2010).



Obrázek 3 Kýchavice černá

3.3 Kýchavice Lobelova v lékařství

Kýchavice bílá Lobelova je prudce jedovatá rostlina. Hlavně její oddenek je nejjedovatější částí rostliny. Je využíván v malé míře jako droga *Radix veratri albi* (Chrtek, 2010).

V minulosti byl využíván v lidovém léčitelství a veterinářství. Používal se v podobě suchého rozemletého prášku, jež vyvolával silné kýchání, podráždění sliznice a očí. Smrtelná dávka pro dospělou osobu je 10 až 30 mg alkaloidů nebo 1 až 2 g drogy. Smrt nastává zástavou dechu a srdce po poklesnutí tlaku. Vyskytuje se na horských loukách, dobytek ji vzhledem k její toxicitě obvykle nespásá, ale občas ji okusují ovce a jelení zvěř. Otravy zvířat jsou vzácné, přesto byly zaznamenány otravy koní, skotu (hlavně mláďat), kozy, kočky, psa. Projevuje se neklidem, sliněním, zvracením, průjmem, svalovou slabostí, nejistou chůzí nebo ochrnutím. Dnes se kýchavice používá při terapii vysokého krevního tlaku. Ve veterinářství se používá na úpravu zažívání a zevně na ochranu před parazity. Jejich vysoká toxicita a nežádoucí účinky, zejména nevolnost a zvracení, činily léčení obtížným a jejich použití bylo proto ukončeno. Postupně byly většinou nahrazeny léčivými s menšími nežádoucími účinky. Dnes jsou rostliny rodu *Veratrum* používány pouze jako součást homeopatických preparátů (Starý a Berger, 2017).

Toxicita

Článek zabývající se veratrovými alkaloidy (Navrátilová & Potočka, 2011) pojednává o chemii obsaženého jedu. Toxicitu způsobují alkaloidy veratrového a steroidního typu. Zaznamenána byla i přítomnost flavonoidů, odvozených od kvercetinu a isohamnetinu. Existuje více než 200 veratrových alkaloidů z kýchavic po celém světě. Zahrnuje řadu druhů amerických, evropských i asijských kýchavic (zejména *Veratrum viride* Ait. a *Veratrum album* L.). Jsou známé případy, kdy vlivem silných teratogenů, pokud zvířata během 2. a 3. týdne březosti požívají kýchavici, dochází k poruchám embryonálního vývoje zárodku a u narozených mláďat se objevují různé malformace – např. kyklopie a cebocefalie. Tato vrozená anomálie, při které mají ovce pouze jedno oko, je způsobena jedním z veratrinových alkaloidů, 11- deoxojervinem (cyklopaminem), unikátním přírodním produktem s fascinující historií. Cyklopamin byl prvním nalezeným inhibítorem signalizace hedgehog, která je dnes považována za klíčový regulátor v embryonálním období, kde řídí procesy, jako jsou buněčná proliferace, diferenciaci a tvorba orgánů. Je možné, že pochopení úlohy signální dráhy hedgehog v patogenezi nádorového bujení povede k vývoji nových léčebných postupů.

Tuto bylinu zvířata spásají vlivem alkaloidů omezeně. Hladina alkaloidů v listech je v tomto období na nejnižší úrovni. Ze zvěře ji spásá kamzík horský (Schaffner, 1994).

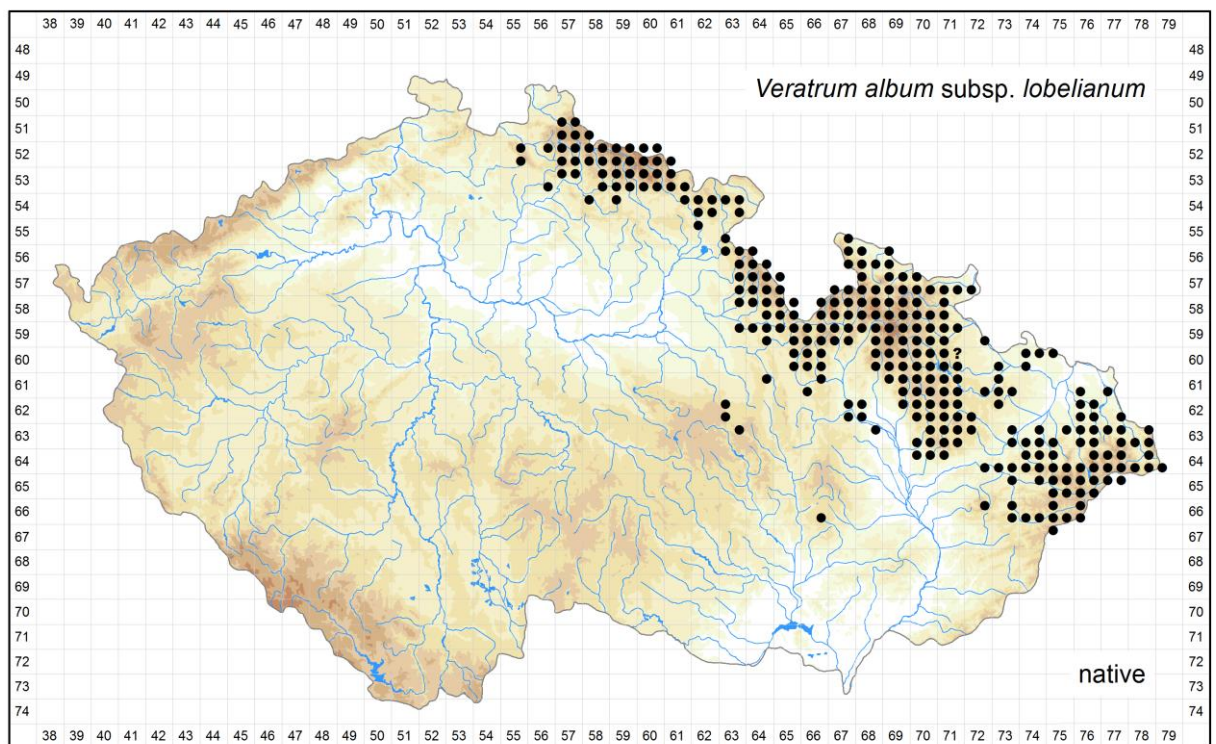
Podle jedné z teorií (Schep et al., 2014) byl Alexandr Veliký otráven právě těmito veratrovými jedy přimíchanými do vína.

3.4 Rozšíření kýchavice lobelovy

3.4.1 Rozšíření kýchavice Lobelovy ve světě

Jak již bylo zmíněno, kýchavice Lobelova je eurasijský druh rozšířený od Pyrenejského poloostrova, přes Alpy, Karpaty, Kavkaz, skandinávská pohoří, Ural, Altaj a Sibiř až po Japonsko. Roste od podhůří do hor, přesněji do alpínského stupně (Starý a Berger, 2017).

3.4.2. Rozšíření kýchavice Lobelovy v České republice



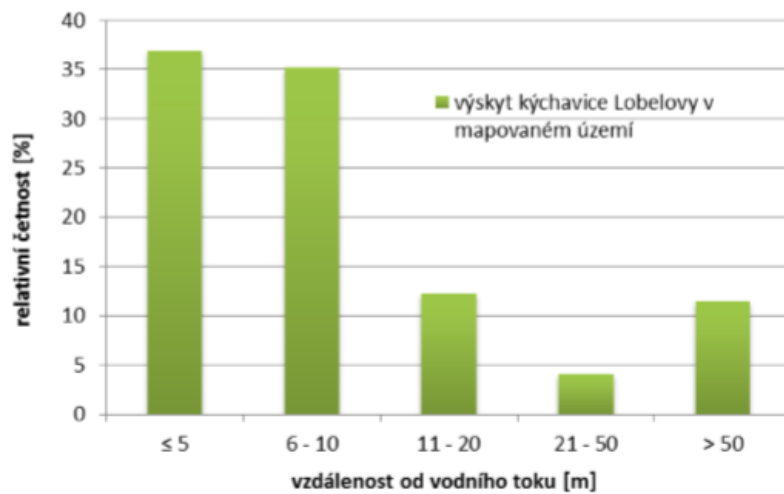
Obrázek 4 Rozšíření kýchavice bílá Lobelovy v ČR

3.4.3 Rozšíření kýchavice Lobelovy v Orlických horách

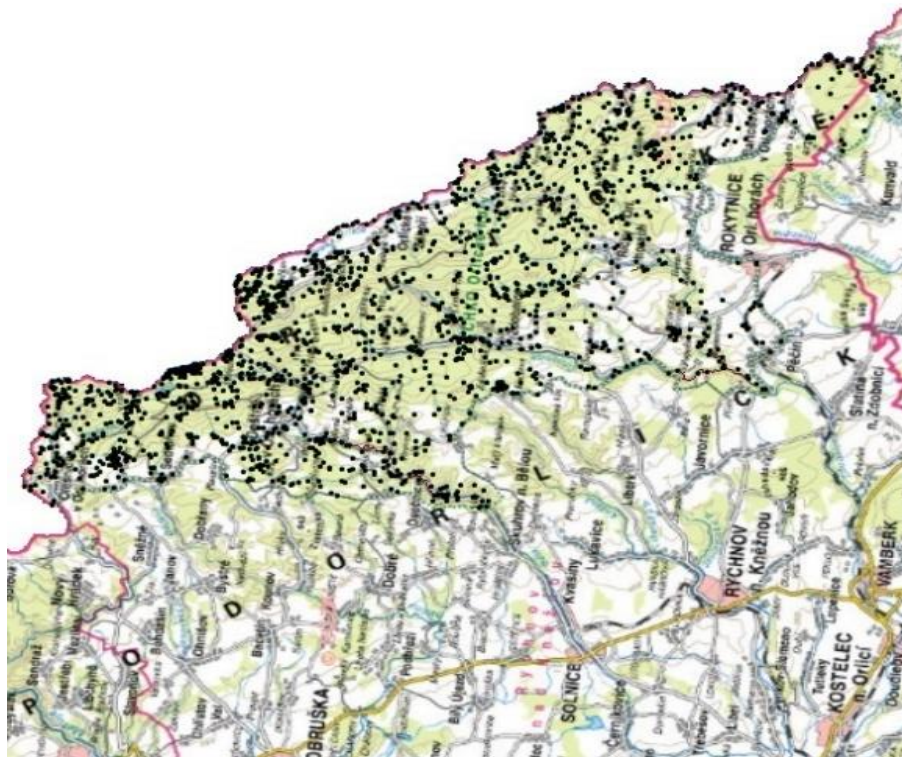
V práci Anny Markové (2015) se sleduje rozšíření v Orlických horách podél toků Bělá a Divoká Orlice. Její výsledky v byly ale odlišné. Výskyt tohoto druhu z pohledu

nadmořské výšky činil 490-1020 m n. m. Za příčinu těchto rozdílů autorka označuje vodní tok. Rostliny se od vodního toku vyskytovaly nejčastěji do vzdálenosti 50 m.

V následujícím grafu jsou uvedeny relativní četnosti kýchavice v závislosti na vzdálenosti od vodního toku.



Graf 1 Relativní četnosti kýchavice v %, v závislosti na vzdálenosti od vodního toku v Orlických horách (MARKOVÁ A., 2015)



Legenda

- zakresy_bodove
- zakresy_bodove
- zakresy_bodove

1 cm = 2 km



Obrázek 5 Rozšíření kýchavice bílé Lobelovy v okolí Šerlichu (NDOP)

3.4.4. Maloplošná zvláště chráněná území v CHKO Orlické hory a výskyt kýchavice

ZVCHÚ	Název	Výskyt <i>Veratrum album</i> subsp. <i>Lobelianum</i>	Počet záznamů
PP	Kačenčina zahrádka	Není potvrzen výskyt	
PR	Pod Vrchmezím	Byl potvrzen výskyt	13
PR	Sedloňovský vrch	Byl potvrzen výskyt	10
NPR	Bukačka	Byl potvrzen výskyt	67
PR	Hořečky	Byl potvrzen výskyt	17
PR	Bedřichovka	Byl potvrzen výskyt	7
PR	Jelení lázeň	Není potvrzen výskyt	
PR	Hraniční louka	Byl potvrzen výskyt	2
PR	Trčkovská louka	Byl potvrzen výskyt	7
NPR	Trčkov	Byl potvrzen výskyt	2
PP	Velká louka	Byl potvrzen výskyt	3
PP	Sfinga	Není potvrzen výskyt	
PR	Kačerov	Není potvrzen výskyt	
PP	Rašeliniště pod Pěticecím	Není potvrzen výskyt	
PR	Pod Zakletým	Není potvrzen výskyt	
PP	Kunštátské kaple	Není potvrzen výskyt	
PR	Komáří vrch	Není potvrzen výskyt	
PR	Černý důl	Byl potvrzen výskyt	1
PR	Neratovské louky	Byl potvrzen výskyt	16
PP	Rašeliniště pod Předním vrchem	Není potvrzen výskyt	
PR	Zemská Brána	Byl potvrzen výskyt	15
celkem nálezu:			160

Tabulka 2 Výskyt kýchavice bílé Lobelovy v maloplošně chráněných územích Orlických hor

Pozoruhodný počet záznamů v NPR Bukačka (67) nám může říkat o možném potenciálu expanznosti. Otázkou ale je, jaký možný management by se mohl použít v tomto maloplošně chráněném území. Její konkurenceschopnost by se tak mohla stát hrozbou pro zdejší druhovou biodiverzitu, která je zde značná. Flóru tohoto území popisuje Jiří Dostálek. Zaznamenal 266 taxonů cévnatých rostlin. K dispozici mu byly odcitované záznamy početnosti jednotlivých druhů. U *Veratrum album* subsp. *lobelianum* byl počet jedinců 800, *Dactylorhiza fuchsii* taktéž 800 a *Dactylorhiza majalis* 300 kusů. Za období tohoto výzkumu, v letech 2005-2006 bylo potvrzeno 43 chráněných taxonů dle vyhlášky MŽP ČR 395/1992 Sb. a Červeného seznamu. Všechny tyto chráněné jednotky však mají vhodné stanovištní podmínky. Vyskytuje se zde i invazní neofyt *Digitalis purpurea*. Autor se domnívá, že by do budoucna mohl činit problém expanzní druh *Calamagrostis epigejos*. O kýchavici se však nezmiňuje. Zde je vypsána, z jeho

fytocenologických snímků, pokryvnost kýchavice v % ve vztahu k biotopu. (Dostálek, 2011)

1. Klenové bučiny – 75%
2. Acidofilní bučiny – 33%
3. Smrčiny – 0%
4. Lesní prameniště – 100%
5. Horské smilkové trávníky – 100%
6. Nevápnitá mechová slatiniště – 75%
7. Tužebníková lada – 50%
8. Otevřená vrchoviště – 0%
9. Sešlapávaná vegetace lesních cest – 0%

3.4.5 Kýchavice v okolních pohořích

Problematikou tohoto druhu se také zabývá Bohumil Slavík (1974), kde zjišťuje výskyt v povodí Jizery. Ve své práci uvádí výskyt těžiště *Veratrum lobelianum* už v 1434 m n. m. Pozoruhodné je, že v dolní polovině údolí krkonošské Jizery populace slábne, v Jizerských horách směrem k západu a severozápadu populace doznívá úplně. Druh sestupuje ještě pod hranici 400 m n. m. a na jeho šíření má obrovský vliv proud řeky. Objevil populaci na levém břehu Jizery, kde na okraji louky ve vysokobylinné nivě roste 300 sterilních jedinců. Lokalita se nachází v 375 m n. m. Domnívá se, že jde o reliktní výskyt. Vzhledem k roku zpracování, nemůžeme brát tyto fakta v potaz. Botanik z CHKO Jizerské hory Mgr. Ondřej Šnytr Ph.D. potvrdil, že s kýchavicí nejsou v současné době žádné větší problémy. Její Expanzivní chování je jen maloplošného charakteru, takže se jí detailněji zatím nezabývají.

Podle mapy rozšíření kýchavice Lobelovy, by se tato rostlina už neměla vyskytovat v CHKO České středohoří. To mně ostatně potvrdil i botanik z CHKO České středohoří, Ing. Roman Hamerský. Areál rozšíření tohoto druhu tedy končí Jizerskými horami.

3.4.5.1 Krkonošský národní park

Dle Ing. Tomáše Janaty z Národního parku Krkonoše, se tento druh hojně vyskytuje na území NP a vytváří rostlinné expanze. Proto, roku 2016 založili experiment

s podobným designem a poněkud razantnějšími managementy, jako je například vytrhávání celé rostliny i s kořenovým aparátem, viz. kapitola metodika.

Dle paní Ludmily Harčarikové, také ze správy KRNAP, která se zabývala klíčivostí tohoto druhu, přišla na to, že kýchavice pro vyklíčení potřebuje stratifikaci (ústní sdělení).

3.4.5.2 Chráněná krajinná oblast Jeseníky

Výskyt tohoto druhu v Jeseníku popisuje také Hana Bielová (2010) ve své práci s názvem: Mapování a analýza rozšíření kýchavice Lobelovy podél říčky Bystřice v Nížkém Jeseníku. V této práci zkoumá výskyt druhu okolo řeky Bystřice u Olomouce. Prováděla analýzu závislosti rozšíření kýchavice Lobelovy na fyzicko-geografických charakteristikách území, jako je například závislost výskytu kýchavice Lobelovy na typu říční nivy, na vzdálenost od vodních toků, závislost na nadmořské výšce. Bylo zjištěno, že se tento druh vyskytuje jak ve stinných stanovištích, tak na světlých loukách v nadmořské výšce 536–753 m n. m.

Dle botaničky z CHKO Litovelské Pomoraví, paní Mgr. Gillové, se na tomto území expanze nevyskytují. (ústní sdělení)

Ani podle pana Mgr. Štecla z CHKO Jeseníky, s expanzí kýchavice problém nemají. Přirozený výskyt tam je, ale nemá tendenci rozpínavosti. (ústní sdělení)



Obrázek 6 Kýchavice bílá Lobelova na naší lokalitě

3.5 Obhospodařování luk

V Krkonoších zaniklo tradiční obhospodařování luk. To vedlo k změnám v jejich struktuře a druhovému složení (Skálová, Krahulec, 2013). Spousta luk na horách je historicky jen jednosečných. I diplomová práce Michaely Hermanové dokazuje pokles druhové diverzity na neobhospodařovaných loukách. Nejefektivnějším managementem se jí ukázalo jarní vypalování stařiny (Hermanová, 2011).

Ukázalo se, že z krátkodobého hlediska nemá kosení kýchavic vliv na snižování její početnosti, ale jen na výšku rostliny a zmenšování asimilačního aparátu nebo může mít dopad na její plodnost (Dorée, 1988).

Velký význam má pro rostlinu oddenek. Je schopen uschovávat živiny, když rostlinu pokosíme, nově už výhon nevyraší (Schaffner et al., 1995).

Herbicidy jsou další možností. Nejúčinnějšími herbicidy pro ošetření na místě jsou glyfosfáty a směs derivátů kyseliny fenoxycetové MCPP a 2,4-D. Velkoplošné aplikace poškozují ostatní druhy, a proto se tato metoda nepoužívá (Troxler & Rouel, 1987).

3.6 *Dactylorhiza Fuchsii* Verm.

O tomto druhu pojednávám proto, protože se na lokalitě vyskytuje a kýchavice ho úspěšně vytlačuje.

Vyskytuje se v podhorských a horských oblastech Evropy, západní Sibiř, na východě areál zasahuje až do severního Mongolska. Roste na vlhčích i sušších loukách, na pastvinách, také v lesích, a především v pásmu od pahorkatin až do hor. Kvete v červnu a červenci. Je to vytrvalá bylina, 15–60 cm vysoká, lodyha přímá, nejdelší list 4–5,5krát delší než široký, nejnižší list nejširší ve dvou třetinách délky, na konci zaoblený až tupě špičatý, listy skvrnitě. Květenství až 7 cm dlouhé, květy růžově nachové, někdy i světlejší nebo tmavší, prostřední úkrojek pysku velký. Plodem je tobolka. Jedná se o jednoho z našich nejhojnějších prstnatců (Chrtek, 2010).

Z hlediska ohrožení, zařazena do kategorie vzácnějších druhů, které si vyžadují další pozornost C4a, zákon tento taxon chrání jako ohrožený (§3), mezinárodně je také zahrnut pod ochranu úmluvy CITES. Chráněný je i v Polsku a na Slovensku. Jedná se o velice variabilní druh, list mívá většinou skvrnitý, často však i bez skvrn, velká proměnlivost se týká i květů. Rozlišuje se několik poddruhů prstnatce Fuchsova (např. *D.*

f. subsp. sooana, *D. f. subsp. sudetica*), ale i kříženců s jinými druhy prstnaticů (*Dactylorhiza ×braunii* nothosubsp. *lilacina*, *D. ×silvae-gabretae*) (Botany, ©2018)

3.7 Expanzivní druhy

Expanzivní druhy jsou na dané lokalitě původní, ale v důsledku změny životních podmínek se často i nekontrolovatelně šíří. U těchto druhů nejde, tak jako u invazních druhů zavést regulaci spočívající v likvidaci šířících se rostlin. Je potřeba širších zásahů omezujících negativní vlivy na prostředí, které umožňují šíření těchto druhů. Patří sem například třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*), třtina chloupkatá (*C. villosa*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), či pcháč obecný (*Cirsium vulgare*) (Příroda, ©2018).

3.8 Invazní druhy

„*Invazní druh je naturalizovaný druh, který vytváří reprodukce schopné potomstvo, často ve velkých množstvích, je schopen se rychle šířit zpravidla na značné vzdálenosti od mateřské populace a invadovat rozsáhlé území.*“ (Skálová, 2014).

Celkově máme 1454 nepůvodních druhů, z toho je 61 druhů považováno za invazní (AOPK, ©2018). V tabulce je uvedeno pár vybraných druhů.

Rostlinné invazní druhy v ČR
ambrózie peřenolistá
bolševník velkolepý
borovice vejmutovka
javor jasanolistý
křídlatka česká
křídlatka japonská
křídlatka sachalinská
kustovnice cizí
laskavec ohnutý
netýkavka malokvětá
netýkavka žláznatá
pajasan žláznatý
pěťour maloúborný
střemcha pozdní
topinambur hlíznatý
trnovník akát
třapatka dřípata
vlčí bob mnoholistý
zlatobýl kanadský
zlatobýl obrovský

Tabulka 3 Výběr invazních druhů (AOPK, ©2018)

4. Metodika

Pro sběr dat jsme na jaře roku 2016 založili náhodně 6 čtvercových ploch o velikosti 2x2 m v několika řadách s náhodným střídáním managementu. Do každého rohu čtverce jsme zatloukli 15-ti centimetrové hřebíky. Vše probíhalo pod dohledem Petra Köppla. Okolo čtverců jsme nechali 0,5m volné plochy. S ohledem na velkoplošně chráněné území jsme zvolili seč kýchavice s ponecháním biomasy na lokalitě a přesekávání rostliny v krčku se sběrem a úklidem biomasy. Z těchto čtverců máme počáteční váhy usušené biomasy. Biomasu jsme zvážili na váze s přesností na celé gramy. Tento způsob by mohl ukázat určité oslabení populace tohoto druhu, pokud by se s experimentem pokračovalo. Tento typ, určité kontroly účinnosti experimentu, se může ukázat až po desítkách let. Další rok jsme chtěli experiment zopakovat, ale bohužel jsem nenašla původní plochy. Hledala jsem je přístrojem pro hledání kovů v zemi. Plochy jsem nedohledala, kvůli mému nedostatečnému zákresu. Proto jsem se plochy snažila založit znovu pro další výzkum.

Dalším úkolem této práce bylo zpracování dat z KRNAPu. Tyto data jsem získala u pracovníka Správy KRNAP ve Vrchlabí, Ing. Tomáše Janaty. Jedná se o lokalitu Studničních bud, kde kýchavice měnila původní biotu. Vytyčili si 3 trvalé plochy o velikosti 4x2 m, které dále rozdělili každou na 4 obdélníky o velikosti 1x2 m. Vznikly tak 4 obdélníky v jednom velkém. Použili tyto typy managementu. V levém horním čtverci byla vždy pastva. V pravém horním byla pastva se sečí, v levém dolním byla pastva společně s disturbancí a v pravém dolním pastva, seč a disturbance. Disturbance spočívala ve vytrhování celé rostliny i s kořenovým aparátem. Což se mi zdá jako nejúčinnější řešení. Data odčítali z roku 2016 a 2017. Data jsem zpracovávala v programu Statistica 12. Použili jsme faktoriální anovu, kde jsme si ověřovali závislost na zásahu a následně jsme si ověřili podobnost ploch. Pro ověření jsem zvolila metodu aritmetických průměrů, kde jsem si ověřila průměry za jednotlivé managementy v jednotlivých rocích a průměr počtu rostlin v roce 2016 a 2017.

Dalším úkolem bylo porovnání lokalit v KRNAPu a naší lokality na Šerlišském Mlýně. V diskusi proto zhodnocuji logické úvahy o provedení nejúčinnějšího managementu na základě zkušeností vlastníka louky.

Pro zhodnocení lokality jsem využila webu MapoMat, kde jsem zjistila přírodní poměry a biotopy, které byly v území zjištěny při mapování biotopů. Geologické mapy,

kde jsem vyčetla geologii a geomorfologii. Dalším zdrojem dat je NDOP-Národní databáze ochrany přírody, kde jsem vyhledávala rozšíření kýchavice v jednotlivých maloplošně chráněných územích. V přílohách přikládám výstřižky o mapování kýchavice v maloplošných chráněných územích. Na základě žádosti a následné licenční smlouvy, jsem získala data rozšíření kýchavice v OH, ze kterých jsem udělala mapu v Geografickém informačním systému.

4.1 Řešené území a jeho přírodní poměry

Biogeografické členění spadá do kontinentálního charakteru, biogeografická provincie hercynská, fyto geografická oblast oreophitica.

Geograficky spadá území do Krkonošsko-jesenické soustavy, podsoustava Orlická, celek Orlické hory, podcelek Deštenská hornatina, okrsek Orlický hřbet

Louka u lyžařského svahu je dle MapoMatu, mapování biotopů zařazena do sekundárních trávníků, T1.1. Mezofilní ovsíkaté louky (MapoMat).

4.2 Mezofilní ovsíkové louky

Nejrozšířenější polopřirozené louky, vyskytující se po celém území naší republiky od nížin do podhůří. Mají vysokostébelný až středně vzrůstavý charakter bez vazby na určitý půdní podklad. Sestávají se z běžných trav jako je ovsík, srha, kostřavy, tomka vonná a dvouděložné rostliny, jako např. řebříčky, pampelišky, jitrocele, kakost luční, jetel luční, zvonek rozkladitý, kopretina bílá, chrpy a další. Jedná o dvousečné louky, které můžeme přihnojovat a vápnit. Musíme ale dávat pozor, aby nedošlo k předávkování dusíkem, které pak vede k dominanci vysokých tvrdolistých trav. Vhodným typem managementu je 1. Sečení se sušením píce a odvozem sena (hnojení, sečení s odklizením zelené píce, sečení s mulčováním). Minimální počet sečí je jedna, optimální však 2-3 seče. 2. sečení se sušením píce a odvozem sena (sečení s odklizením zelené píce), opakování 2x ročně. 3. typ managementu sečení se sušením píce a odvozem sena (sečení s odklizením zelené píce, ohradníková pastva) vhodný interval 1 – 2x/rok seč, 1x/3roky pastva, pastva skotem a ovce. Je nutné však trávu vždy sklídit, nenechávat ji na lokalitě. Při velmi nízké seči, která naruší přízemní růžici některých druhů rostlin (pampeliška, řebříček), dochází k nežádoucímu zmnožení těchto jedinců (Šerá, 2000).

KALENDÁŘ PRO VHODNÝ MANAGEMENT 1 – seč:

LE	ÚN	BŘ	DU	KV	ČEN	ČEC	SR	ZÁ	ŘÍ	LI	PR

KALENDÁŘ PRO VHODNÝ MANAGEMENT 2 – seč:

LE	ÚN	BŘ	DU	KV	ČEN	ČEC	SR	ZÁ	ŘÍ	LI	PR

KALENDÁŘ PRO VHODNÝ MANAGEMENT 3 – seč:

LE	ÚN	BŘ	DU	KV	ČEN	ČEC	SR	ZÁ	ŘÍ	LI	PR

KALENDÁŘ PRO VHODNÝ MANAGEMENT 3 – pastva:

LE	ÚN	BŘ	DU	KV	ČEN	ČEC	SR	ZÁ	ŘÍ	LI	PR

Číslo – určuje přesné datum

	VHODNÉ intervaly
	MOŽNÉ intervaly

Obrázek 7 Agrotechnické lhůty pro managementy (Šerá, 2000)

4.2 Klima

Oblast spadá do skupiny klimatu s označením CH6. Z toho vyplývá, že na naši lokalitu spadlo v roce 2016 900-1000 mm srážek na m². Průměrná roční teplota činila 5,1- 6 °C (Quitt, 1971).

4.3 Vodstvo

Lokalitu nepřímo ovlivňuje potok Bělá, který pramení pod Polomským kopcem (1051 m n.m.) v katastru Sedloňov. Teče údolím a vlévají se do něho pravé a levé přítoky z kopců. U Šerlišského Mlýna nabírá na síle a protéká dále údolím do obce Deštné v Orlických horách. Roku 1998 v červnu, se zde prohnala velká voda, která vyplavila níže položené obce (Oficiální stránky obce Deštné v Orlických horách, ©2018)

4.4 Geologie

Podloží lokality jsou svory a ruly, granátická a staurolitová zóna, ve vysokotlakých a extrémně vysokotlakých komplexech i ruly s kyanitem (+/- sillimanit).

PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM, KAMBRIUM

svor až rula [ID: 948]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, **Útvar:** neoproterozoikum, kambrium,

Poznámka: kambrium - proterozoikum svrchní, **Skupina:** stroňská skupina, **Souvrství:**

stroňská skupina, **Horniny:** svor, rula, **Typ hornin:** metamorfit, **Mineralogické složení:** dvojslídny albit, (0), **Soustava:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum,

Oblast: lužická (západosudetská) oblast, **Region:** orlicko-sněžnické krystalnikum,

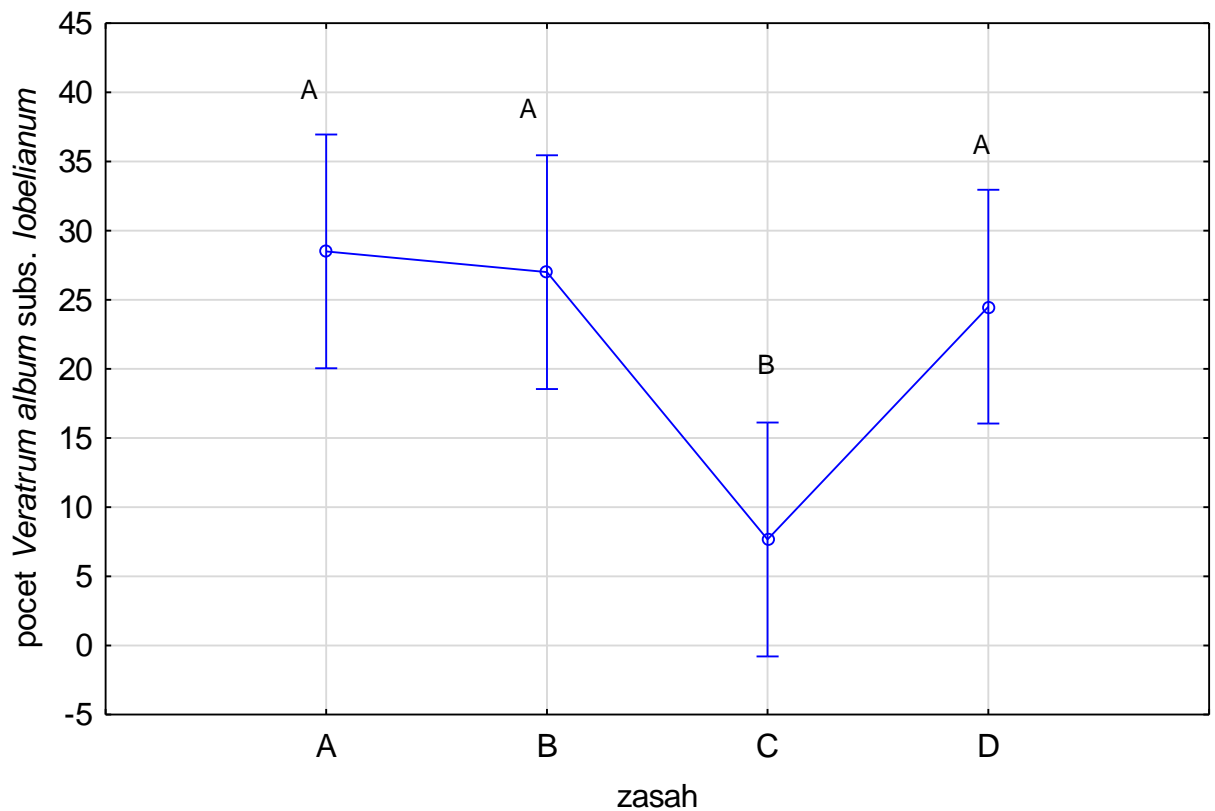
Poznámka: lugikum, orlicko - kladské krystalnikum a přilehlé oblasti. (Česká geologická služba, ©2018)

5. Výsledky

Odečítání <i>Veratrum album</i> subsp. <i>Lobelianum</i>	Pokryvnost v %			Pokryvnost v %		
	2016			2017		
A pastva	20	40	15	25	60	30
B seč, pastva	10	30	30	20	30	50
C pastva, disturbance	10	10	15	10	5	8
D seč, pastva, disturbance	30	45	50	10	25	25

Tabulka 4 Data odečítání kýchavice za rok 2016 a 2017 v KRNaPu

Graf počtu bylin v závislosti na zásahu
Current effect: $F(3, 16)=5,8463, p=,00679$



Graf 2 Počet bylin v závislosti na zásahu

Graf nám popisuje závislost počtu kytek na typu zásahu. Z grafu je patrné, že zásah A – pastva, B - pastva se sečí a D - pastva, seč a disturbance se mezi sebou signifikantně neliší, tzn. že zásah na daný počet bylin nemá vliv. Označila jsem je tedy písmenem A', nesignifikantní. Zásah C – pastva, společně s disturbancí v našem případě pastva a disturbance se od ostatních významně, co do počtu kýchavic liší, ukazuje závislost na zásahu, označila jsem ho tedy písmenem B'. Na první pohled je z grafu

patrné, že management pastva a disturbance byl neúčinnější. Hodnota $p=0,07$ nám říká pravděpodobnost, síly testu. Je do 1 %, je tedy správně.

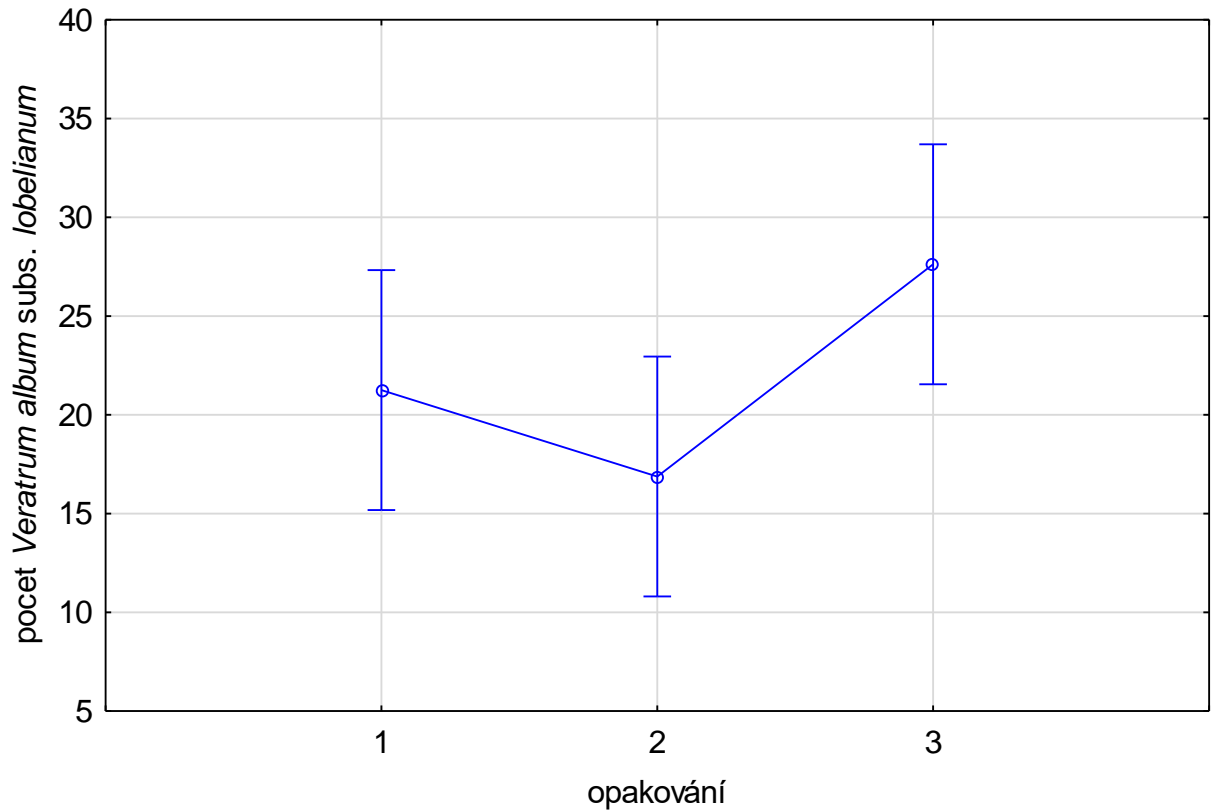
Typ managementu	Rok 2016	Rok 2017
A	22,3	34,6
B	24,6	29,3
C	10,3	5
D	30,6	18,3

Tabulka 5 Aritmetické průměry z počtů kýchavic managementů za oba roky pokusu

V této jednoduché tabulce vytvořené v programu Excel, můžeme vidět aritmetické průměry za každý management, jak se změnil po odečtu. Je pozoruhodné, že v managementu A, pastva, počet rostlin takto narostl. Naopak management C způsobil snížení počtu rostlin, jak už víme z programu Statistica a touto jednoduchou metodou jsme si toto tvrzení ověřili. Celkově pokleslo i D, což vysvětluje moji hypotézu o všech typech managementu dohromady.

Spočítala jsem si také aritmetický průměr z počtu kýchavic v KRNAPu, celkově na všech plochách za jednotlivé roky, aby se ukázalo, zda byl zaznamenán nějaký vliv zásahu. Za rok 2016 nám vyšlo 22 a za rok 2017 21,8. Rozdíl 0,2 nám ukazuje, že určitý pokles na lokalitě je. Prokazatelnější by bylo, kdyby dat bylo více a za více vegetačních sezón.

Graf ověření podobnosti ploch
Current effect: $F(2, 12)=3,7607$, $p=,05395$



Graf 3 ověření podobnosti ploch

V tomto grafu jsme si chtěli ověřit podobnost našich třech experimentálních ploch. Vyšlo nám $p= 0,5$, což znamená, že jsou v zásadě podobné. V malé míře se lišila lokalita 3, kde to může být zapříčiněno svažitostí terénu a tím uzpůsobený tok živin.

6. Diskuze

Zásah C – pastva, společně s disturbancí, pastva a disturbance, vyšel jako neúčinnější. Domnívám se, že bychom museli mít více dat, aby byla data prokazatelnější. Pozastavuji se nad myšlenkou, proč se nám neukázal nejlepším managementem zásah D, jelikož obsahuje kombinaci všech managementů. Je prokazatelné, že seč jako taková, obohacuje druhovou pestrost luk, i v našem případě je tomu tak, a dostávám se tedy k hlavnímu problému, a to je případ, kdy se louka seká. Jestliže byla posečena pozdě, mohla tak přispět k opačnému efektu, posílení kýchavice.

V článku (Kleijn & Steinger 2002) jsem se dočetla, že množení může ovlivňovat nepůvodní kamzík horský, který rostlinu okusuje, a rostlina tak reaguje zvýšenou regenerací a množením vegetativním způsobem. Proto si myslím, že by se na těchto lokalitách nemělo pást, už jen z důvodu vysoké toxicity a možných mutací u potomků těchto zvířat.

Práce s nálezovou databází ukázala možný expanzní potenciál v NPR Bukačka, kterou dobře znám. V prvním jarním aspektu jsou v této květnaté bučině porosty *Leucojum vernum*, následně jej střídá *Allium ursinum* a poté je na řadě *Veratrum*. Ukázalo se, že tato lokalita je jediná, kde má kýchavice takový potenciál. Hrozbou je slatiništní louka za NPR Bukačka, kde rostou také prstnatce rodu *Dactylorhiza*, vzácná *Pinguicula vulgaris* a *Trollius althissimus*. V práci Dostálka (2011) jsem si vytáhla informace, ve kterých biotopech ji našel. Ukázalo se, že jsou to biotopy bohatější na živiny a vlhčího charakteru. Ve srovnání s naší loukou tato skutečnost také odpovídá.

Moje bakalářská práce vznikla na základě prosby vlastníka louky, který tuto louku pravidelně kosí. Všiml si ustupující populace prstnateců, a tak se radil s botanikem Mgr. Petrem Köpplem, jaký efektivní management by se na lokalitě mohl uplatnit. Zkusili použít vyrývání rostlin, ale vzhledem k početnosti rostlin, je toto řešení nereálné. Myslím si, že použití rýče není vhodným managementem, protože musí dojít i k poškození okolních rostlin. Z mého pohledu je lepší jen vytrhávání rostliny za vlhčího počasí, kdy tolik nedojde k poškození okolních rostlin. Na základě tohoto tvrzení jsme si nastavili jen managementy kosení kýchavic s ponecháním biomasy na lokalitě, a přesekávání rostliny v krčku. Přeseknutou biomasu jsem z ploch odklidila. Bohužel se to povedlo jen první rok, druhý už jsem nedohledala plochy, takže nemáme srovnání. Při takovémto pokusu je lepší si plochy jasněji ohraničit dřevěnými kůly, i za cenu, že to pro vlastníka bude ztížení při sečení. Nicméně bych srovnala pokus s pokusem v KRNAPu, kde vyšla disturbance

jako nejlepší řešení a na zkoušku bych ji aplikovala i na naši lokalitu. Myslím si, že tento management je budoucností tohoto problému. To by ale ukázaly přesnější výsledky po několika letech.

Použití herbicidů i případná likvidace chráněných druhů nejsou „vyloučeny“ - jsou v odůvodněných případech možné na základě výjimky, kterou udělí orgán ochrany přírody. Je ovšem žádoucí, herbicidy v chráněných územích nepoužívat.

Z výsledků byl zaznamenán velký nárůst v managementu seč a pastva. Je tedy možné, že se kýchavice sečí rozmnožuje. To by mohlo být spojeno s načasováním seče, které ale vychází z počasí a tím spojené vegetace.

Na portálu Youtube je několik videí o kýchavici a jedovatých rostlinách. V jednom z nich, říkají zajímavou myšlenku o původu názvu. Pravda se latinsky řekne *Verare*, od toho *Veratrum*, česky kýchavice, a proto když kýcháme se řekne „Je to pravda!“

Překvapil mě článek o historii, jak se obhospodařovaly louky dříve v Bílých Karpatech. Louky se tam sekaly jednoručně, když nebylo dostatek vláhy, tak ani jednou. Louka se tak ponechala dva roky, aby se „vysemenila“ a omladila se. Zamokřené louky se neodvodňovaly. Zajímalo by mě, jaký dopad by to mělo na naši louku a jak by se vyvíjela populace kýchavic. V Bílých Karpatech, na těchto loukách roste kýchavice černá, kterou na lokalitě ponechávají jakožto druh C1 a sekají pouze kolem kýchavic.

7. Závěr

Tato práce měla na základě biologické a geografické studie určit vhodný typ managementu, jak do budoucna s touto rostlinou nakládat. To se mi úplně na mé lokalitě nepodařilo objasnit, ale podařilo se mi lokalitu vztáhnout na stejný problém v KRNAPu a přinést tak alespoň nějaké výsledky.

Nejvíce se osvědčil management disturbance s kombinací pastvy. Na naší lokalitě by byl tento management určitě aplikovatelný. Disturbance spočívala ve vytrhování celé rostliny i s kořenovým aparátem. Což se mi zdá jako nejúčinnější řešení.

V tomto výzkumu by se určitě mělo dále pokračovat, aby výsledky byly prokazatelnější a přesnější. Výsledek se může prokázat až za několik let, vzhledem k charakteru problému.

Řešení expanznosti může být mnohdy zdlouhavé, náročné jak na práci, tak na finance. Proto bychom se měli snažit tuto rostlinu držet na původních lokalitách v malé míře.

Do budoucna bych se tímto problémem chtěla zabývat i nadále, byť ne třeba přes diplomovou práci.

Zároveň navrhuji, že by bylo vhodné, v nejbližším období, provést na lokalitě aktuální monitoring rodu *Dactylorhiza* a *Veratrum album* subsp. *Lobelianum*.

8. Seznam literatury a použitých zdrojů

DORÉE A., Une adventice commune en montagne: le vératre ou ellebore blanc. Moyens de lutte et revalorisation des pâturages d'altitude. 1988, Vydání 1. Paříž, Francie; ANPP, 105-116 s.

DOSTÁLEK J., KUČERA J., Flóra a vegetace národní přírodní rezervace Bukačka v Orlických horách, Acta Musei Reginaehradecensis S. A., 33, 2011, 15-36 s., ISBN: 978-80-85031-89-8

FUTÁK P., ŠIMŠA M., PIRO Z. & JONGEPIEROVÁ I. (2008): Historie obhospodařování. History of farming. – In: Jongepierová I. [ed.], Louky Bílých Karpat, Grasslands of the White Carpathian Mountains, pp. 38–45, ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.

HERMANOVÁ M., Vliv obhospodařování na druhovou skladbu a funkční charakteristiky travních porostů. Olomouc, 2011. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí. Vedoucí práce Mgr. Jan Mládek.

HERPER, Matthew, 2005. DEVELOPMENTAL BIOLOGY [online] [vid. 2018-03-20]. Dostupné z: <http://courses.biology.utah.edu/bastiani/3230/DB%20Lecture/Lectures/b15NeuroHH.html>

HESSE E., REES M., MÜLLER-SCHÄRER H., 2008. Life-History Variation in Contrasting Habitats: Flowering Decisions in a Clonal Perennial Herb (*Veratrum album*). *The American Naturalist* [online]. 172(5), E196–E213. ISSN 0003-0147. Dostupné z: doi:10.1086/591683

CHRTEK J., KAPLAN Z., ŠTĚPÁNKOVÁ J., *Květena České republiky* 8. Academia, 2010. 706 s. ISBN 978-80-200-1824-3.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., ŠTĚPÁNKOVÁ J., EKRT L., CHRTEK J., ZÁZVORKA J., GRULICH V., ŘEPKA R., PRANČL J., DUCHÁČEK M., KÚR P., ŠUMBEROVÁK., BRŮNA J., *Distribution of Veratrum album subsp. lobelianum in the Czech Republic*. Preslia. 2016, 88. ISSN: 229–322, 2016.

KATO, Yuuki, Kiwako ARAKI a Masashi OHARA, 2009. Breeding system and floral visitors of *Veratrum album* subsp. *oxysepalum* (Melanthiaceae). *Plant Species Biology* [online]. B.m.: Blackwell Publishing Asia, 24(1), 42–46. ISSN 1442-1984. Dostupné z: doi:10.1111/j.1442-1984.2009.00231.x

KLEIJN, David a Thomas STEINGER, 2002. Contrasting effects of grazing and hay cutting on the spatial and genetic population structure of *Veratrum album*, an unpalatable, long-lived, clonal plant species. *Journal of Ecology* [online]. 90(2), 360–370. ISSN 1365-2745. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2745.2001.00676.x

Kolektiv autorů, Aktuální stav invazních druhů v ČR: Informační materiál o invazních druzích. ZO ČSOP. Veronica. Brno 2/2014, 43.

MARKOVÁ A., Geografický výzkum splavování horských druhů na příkladu kýchavice Lobelovy v Orlických horách. Brno, 2015. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta přírodovědná. Vedoucí práce Martin Culek.

MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M. a GAISLER J. (eds.), 2006. Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích, VÚRV Praha. 104 pp. ISBN 80-865-5576-3.

NAVRÁTILOVÁ Z., PATOČKA J., Veratrové alkaloidy: Biologie, chemie, farmakologie a toxikologie *Biomedicina*. 2010. ISSN 1212-4117, 10.

PROCHÁZKA F. a kol. Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky: (stav v roce 2000). Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001. *Příroda* 18. 147 s. ISBN 80-86064-52-2.

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa, Geografický ústav ČSAV, Brno

SCHAFFNER, U., Interactions between *Veratrum album* and its herbivores: prospects of biological control of this native weed. 1994, University of Bern, Švýcarsko, 67 s.

SCHAFFNER U.; NENTWIG W.; BRAENDLE R., Effect of mowing, rust infection and seed production on C and N reserves and morphology of the perennial *Veratrum album* (*Liliales, Melanthiaceae*). 1995, *Botanica Helvetica* 105, 17-23 s.

SCHEP L., SLAUGHTER R., VALE A., WHEATLEY P., *Clinical Toxicology* 52:6, pages 646, DOI: 10.3109/15563650.2013.870341

SKÁLOVÁ H., KRAHULEC F. Obhospodařování luk Krkonošského národního parku. *Živa. Academia*, 4/2013. 168 s.

SLAVÍK B., *Opera Corcontica* 11/1974. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 1974.

STARÝ F., BERGER Z., *Jedovaté rostliny*, Praha, Aventinum, 2017. 223 s. ISBN:978-80-7442-084-9

TROXLER J.; ROUEL M. Possibilités de lutte contre le vératre. 1987, Švýcarsko; Station Fédérale de Recherches Agronomique de Changins, 13 s.

Ostatní zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny, Invazní druhy [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://invaznidruhy.nature.cz/>

Aopk. Invazní druhy [online]. Aopk, [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://invaznidruhy.nature.cz/>

BioLib. Profil taxonu liliotvaré [online]. Ondřej Zicha, 2004 [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id3381/>

BOTANY.cz. DACTYLORHIZA FUCHSII [online]. Ladislav Hoskovec, 2007 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/dactylorhiza-fuchsii/>

Botany. VERATRUM ALBUM subsp. LOBELIANUM (Bernh.) [online]. Ladislav Hoskovec, 2007 [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/veratrum-lobelianum/>

Česká geologická služba, Český úřad zeměměřický a katastrální [online]. Česká geologická služba [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=603100&x=1036100&r=2000&s=1&legselect=948

MapoMat [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České Republiky [online]., 2012 [cit. 2017-12-09]. Dostupné z: <http://mapy.nature.cz/>

Oficiální stránky obce Deštné v Orlických horách, Převzato z místního zpravodaje č. 5/98 [online]. V. Domšová [cit. 2017-12-09]. Dostupné z: <http://www.obec-destne.cz/turistika/priroda/povodne/>

Portál ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav [online]. [cit. 2017-12-09]. Dostupné z: <http://www.obec-destne.cz/turistika/priroda/povodne/>

Příroda.cz. Význam slova „Expanzivní druh“ [online]. Ing. Michael Hošek [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.priroda.cz/slovník.php?detail=957>

Xaendr. Biosféra [online]., Xaendr 2006 [cit. 2017-12-08]. Dostupné z: <http://biosfera.xf.cz/vyskovstup.html>

1. Seznam příloh

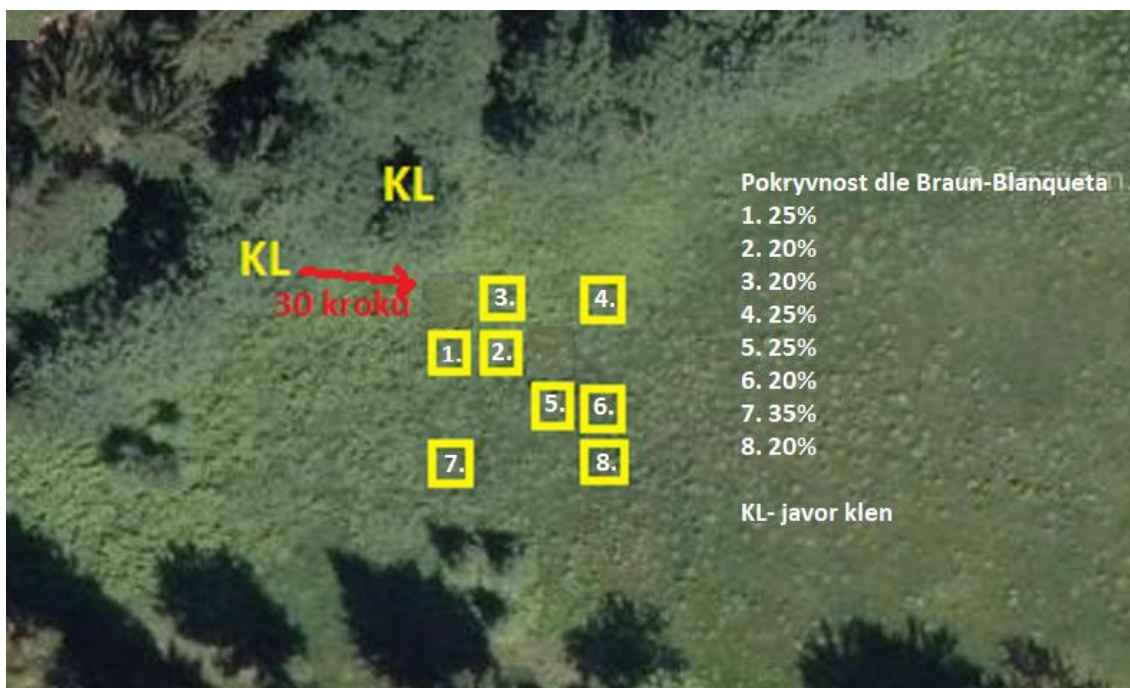
Příloha 1 GPS souřadnice trvalých ploch na Šerlišském Mlýně.....	43
Příloha 2 Náskres trvalých ploch na Šerlišském Mlýně	44
Příloha 3 Dactylorhiza fuchssi na lokalitě.....	44
Příloha 4 Mapa biotopů z MapoMatu.....	45
Příloha 5 Kyklopie u ovcí	45
Příloha 6 Expanze kýchavice na Benecku v Krkonoších	46
Příloha 7 Expanze kýchavice na Velkém Javorníku	46
Příloha 8 Expanze kýchavice v Krkonoších, Studniční boudy	47
Příloha 9 Vykonaný management na lokalitě, disturbance	47
Příloha 10 Kýchavice černá v Bílých Karpatech, obhospodařování zdejších luk	48

Přílohy

bod	souřadnice	nadm. výška	datum	čas	plocha č.
225	50.326632 16.369375	886.490356	#####	6:12:56	
226	50.326607 16.369441	881.078552	#####	6:14:36	
227	50.326605 16.369417	884.083069	#####	6:16:45	
228	50.326617 16.369371	886.555664	#####	6:19:09	1.
229	50.326616 16.369435	885.893188	#####	6:19:41	
230	50.326606 16.369441	883.392578	#####	6:21:21	
231	50.326586 16.369436	882.646118	#####	6:21:43	
232	50.326602 16.369394	883.887146	#####	6:21:57	2.
241	50.326623 16.369399	882.832764	#####	6:37:54	
242	50.326644 16.369418	882.608826	#####	6:38:16	
243	50.326631 16.369443	882.226257	#####	6:38:27	
244	50.326612 16.369430	883.168640	#####	6:38:59	3.
245		bod chybí			
246	50.326663 16.369496	889.233582	#####	6:58:23	
247	50.326630 16.369522	881.694397	#####	7:04:22	
248	50.326618 16.369566	882.058289	#####	7:04:29	4.
251	50.326585 16.369427	886.350403	#####	7:10:39	
252	50.326600 16.369433	886.378418	#####	7:10:52	
253	50.326596 16.369455	886.621033	#####	7:11:01	
254	50.326575 16.369458	886.863586	#####	7:11:08	5.
255	50.326573 16.369471	889.009644	#####	7:17:22	
256	50.326591 16.369480	889.205627	#####	7:17:30	
257	50.326590 16.369510	889.690796	#####	7:17:36	
258	50.326573 16.369503	889.849426	#####	7:17:41	6.
259	50.326569 16.369328	884.446960	#####	7:23:03	
260	50.326585 16.369349	884.698914	#####	7:23:17	
261	50.326582 16.369367	885.044128	#####	7:23:24	
262	50.326577 16.369365	885.118774	#####	7:23:30	7.
263	50.326531 16.369448	890.259949	#####	7:29:50	
264	50.326561 16.369476	889.924072	#####	7:30:00	
265	50.326560 16.369495	889.438904	#####	7:30:13	
266	50.326552 16.369469	889.028320	#####	7:30:28	8.

Příloha 1 GPS souřadnice trvalých ploch na Šerlišském Mlýně

Zdroj: Lucie Horáková



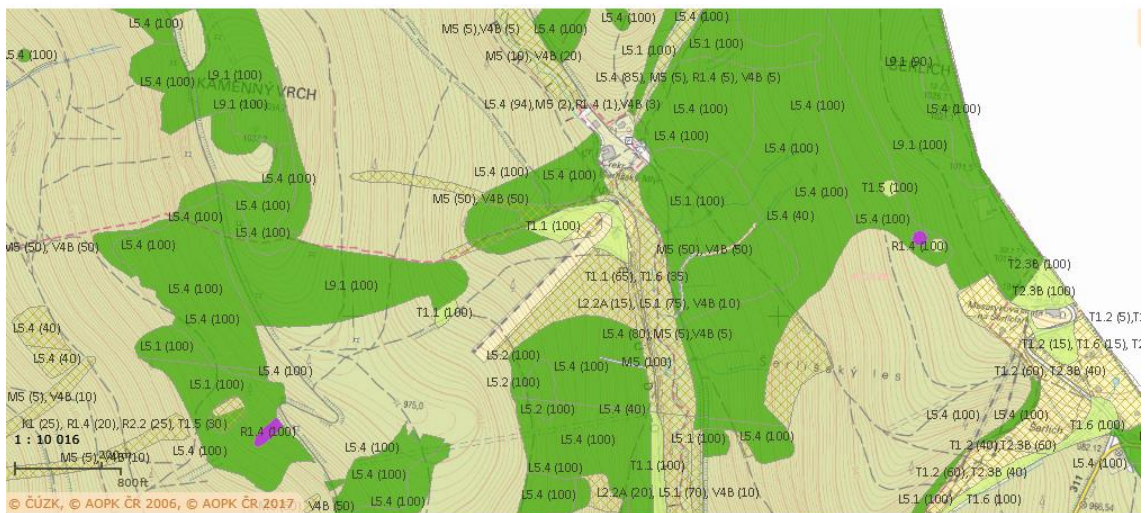
Příloha 2 Nákres trvalých ploch na Šerlišském Mlýně

Zdroj: Lucie Horáková



Příloha 3 Dactylorhiza fuchssi na lokalitě

Zdroj: Vlastní foto



Příloha 4 Mapa biotopů z MapoMatu



Příloha 5 *Kyklopie u ovcí*

Zdroj: Matthew Herper (Herper 2005)



Příloha 6 Expanze kýchavice na Benecku v Krkonoších

Zdroj: Foto Kamila Antošová



Příloha 7 Expanze kýchavice na Velkém Javorníku

Zdroj: J. Pavlok



Příloha 8 Expanze kýchavice v Krkonoších, Studniční boudy

Zdroj: T. Janata



Příloha 9 Vykonaný management na lokalitě, disturbance

Zdroj: T. Janata



Příloha 10 Kýchavice černá v Bílých Karpatech, obhospodařování zdejších luk

Zdroj: Jan Willem Jongepie