

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

Diplomová práce

**Včelařsky významné pyloidárné rostliny jarního a časně
letního aspektu v okolí Volar na území CHKO Šumava**

Vedoucí diplomové práce: Zuzana Balounová Ing. Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Mgr. Milan Trhlín

Autor diplomové práce: Bc. Martin Šemro

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin ŠEMRO**
Osobní číslo: **Z12652**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Včelařsky významné pylodárné rostliny jarního a časně letního aspektu v okolí Volar na území CHKO Šumava**
Zadávající katedra: **Katedra biologických disciplin**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: S využitím pylové analýzy zjistit botanický původ rouskovaného pylu, který byl odebrán ve vybraném území. Vyhodnotit význam jednotlivých rostlinných druhů v potravě včely medonosné na sledované lokalitě.

Metodický postup:

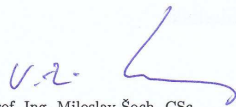
1. Třídění odebraných vzorků rouskovaného pylu podle barvy (vzorky pylu byly odebrány včelařem a budou poskytnuty).
2. Vážení dílčích vzorků.
3. Kvalitativní pylová analýza dílčích vzorků, fotodokumentace.
4. Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva, posouzení významu jednotlivých rostlinných druhů pro jarní a časně letní pylovou snůšku, vyhodnocení potravní nabídky pro včely na vybraném území.
5. Floristický průzkum území v doletové vzdálenosti sledovaného stanoviště.
6. Vyhodnocení druhové skladby rostlinstva ze včelařského hlediska.

Rozsah grafických prací: 10
Rozsah pracovní zprávy: 40
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


HEJNÝ S. A SLAVÍK B. (EDS): Květena ČR, sv.I.Academia Praha 1997, p.557
BEGON, M., HARPER, J. L., TOWSED, C. R.: Ekologie, jedinci populace
společenstva. UP Olomouc, 1997, p.949
MORAVEC A KOL. (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia Praha,
1994, p.403.
PRACH K.: Monitorování změn vegetace, metody a principy, 1994, metodika
ČÚOP Praha
REICHHOLF J.: Les. Ekologie středoevropských lesů. Euromedia Praha, 1997,
p.223
DYKYJOVÁ D. (ED.) (1989): Metody studia ekosystémů, ČSAV Praha, 1999, p.
VĚTVIČKA V.: Stromy a keře. Aventinum Praha, 1998, p.230
BEUG H. J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und
angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil München, p. 542
MOORE P. D., WEBB J. A., COLLINSON M. E. (1991): Pollen analysis.
Blackwell Sci. Publ. Oxford, p. 216
KUBIŠOVÁ S., TITĚRA D. (1988): Pyl ve výživě včel. SZN Praha, p. 73
DRAŠAR J., KODOŇ S. (1975): Včelí pastva. SZN Praha, p. 308
MOTTL J., ŠTĚRBA S., KODOŇ S. (1980): Vrby pro včelí pastvu. ČSV Praha,
p. 108

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.
Katedra biologických disciplin

Datum zadání diplomové práce: 8. února 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studená 13
370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. února 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 25. 4. 2014

Podpis: Šemro Martin

Poděkování:

Rád bych tímto poděkoval vedoucí své práce Ing. Zuzaně Balounové Ph.D., za možnost uskutečnění této práce a její vedení. Dále svému konzultantovi Ing. Milanu Trhlínovi, za poskytnuté vzorky pylových rousek a další informace týkající se mé práce. Samozřejmě bych také rád poděkoval lidem z katedry archeobotaniky, konkrétně pak Ph.D. Petře Houfkové za ochotu a pomoc při určování některých typů pylových zrn.

Abstract

Objective of the work was to identify with using pollen analysis botanical origin of bee pollens. Pollen analysis consisted in the distribution of samples to individual sub-samples. Samples were weighed and a part of them was dissolved in a solution of glycerin and water. Dissolved samples were viewed under a microscope. Pollen was removed by the beekeeper Mgr. Milan Trhlín with using a device called pollen catcher. The samples were collected in the year 2011 in the spring and early summer period from beehive location on the hill Lískovec, of the protected landscape Šumava 1,8 km west of city Volary, at a time of 25. march to 24. june. Another objective of the work was with using phytocenology study, in the distance 1,5 km from the beehive habitat, evaluate the structure of plant association from the point of nutrition honeybees. The work also includes evaluation preference bees for individual plant species. There were detected, that bees prefer the plants that provide the best digest pollen and the plants which grows up to 1,5 km from beehive habitat. There were distinguished 32 types of pollen grains.

key words: honey bee, pollen grains, pollen, pollen analysis, *Crepis*.

Souhrn

Cílem diplomové práce bylo určit pomocí pylové analýzy botanický původ rouskovaného pylu. Pylová analýza spočívala v rozdělení vzorků na jednotlivé dílčí vzorky. Následně se vzorky vážily a část jich byla rozpuštěna v roztoku glycerinu a vody. Nakonec se rozpuštěné vzorky prohlížely pod mikroskopem. Pyl byl odebrán včelařem Mgr. Milanem Trhlínem pomocí zařízení zvaného pylochyt. Odběr proběhl v roce 2011 v jarním a podletním období ze včelína na lokalitě kopce Lískovce na území CHKO Šumava, 1,8 km západně od města Volary a to v době od 25.3. do 24.6. Dalším cílem bylo vyhodnotit význam jednotlivých rostlinných druhů v potravě včely medonosné na sledované lokalitě. Za pomoci fytoecologické studie území v doletové vzdálenosti 1,5 km od včelařského stanoviště zhodnotit strukturu rostlinných společenstev z hlediska výživy včely medonosné. Součástí práce bylo i statistické vyhodnocení preference včel k určitým rostlinným druhům. Bylo zjištěno, že včely preferují rostliny, které poskytují pro ně nejlépe stravitelný pyl a rostliny, které rostou do 1,5 km od včelařského stanoviště. Celkem bylo rozlišeno 32 typů pylových zrn.

klíčová slova: Včela medonosná, pylová zrna, pylová analýza, *Crepis*.

Obsah

1. Cíle	- 8 -
2. Úvod	- 9 -
3. Literární přehled	- 10 -
3.1. Včela medonosná	- 10 -
3.1.1. Původ a vznik	- 10 -
3.1.2. Stavba těla	- 10 -
3.1.3. Včelí společenstvo	- 10 -
3.1.4. Včelí kasty	- 11 -
3.1.4.1 Matka	- 11 -
3.1.4.2. Trubci	- 11 -
3.1.4.3. Dělnice	- 11 -
3.2. Potrava včel	- 12 -
3.2.1. Zdroje potravy včel	- 13 -
3.2.1.1. Nektar	- 13 -
3.2.1.2. Medovice	- 14 -
3.2.1.3. Pyl	- 14 -
3.2.1.3.1. Pylodarné rostliny	- 15 -
3.3 Pylová zrna	- 15 -
3.4. Tvorba pylových rousků	- 17 -
3.4.1. Barva pylových rousků	- 17 -
3.4.2. Získávání rouskovaného pylu	- 18 -
3.4.3. Skladování a uchování pylových rousků	- 19 -
3.5. Včelí produkty	- 19 -
3.5.1. Med	- 19 -
3.5.2. Včelí vosk	- 19 -
3.5.3. Mateří kašička	- 20 -
3.5.4. Propolis	- 20 -
3.5.5. Včelí jed	- 20 -
3.6. Pylodarné rostliny jarního a podletního aspektu	- 21 -
2.6.1. Předjaří a jaro	- 21 -
3.6.2. Časné léto a podletí	- 23 -
3.7. Přehled včelařsky významných rostlin v doletové vzdálenosti zkoumaného včelstva	- 23 -
3.7.1. Byliny s včelařským významem rostoucí na území CHKO Šumava	- 23 -
3.7.2. Dřeviny a keře s včelařským významem rostoucí na území CHKO Šumava	- 31 -
3.8. Struktura a druhové složení biotopů v doletové vzdálenosti zkoumaného včelstva	- 36 -
4. Materiál a metodika	- 46 -
4.1. Charakteristika zkoumaného území	- 46 -
4.1.1. Chráněná krajinná oblast Šumava	- 46 -
4.1.2. Geologie	- 46 -
4.1.3. Vegetace CHKO Šumava	- 46 -
4.1.3.1. Lesy	- 47 -
4.1.3.2. Louky	- 47 -
4.1.3.3. Rašeliniště	- 48 -
4.1.3.4. Synantropní vegetace	- 48 -
4.1.4. Podnebí	- 48 -

4.2. Materiál	- 49 -
4.2.1. Uchovávání materiálu	- 49 -
4.2.2. Třídění pylových rousek	- 50 -
4.2.3. Pylová analýza dílčích vzorků	- 50 -
4.2.4. Vážení dílčích vzorků	- 50 -
4.2.5. Kvalitativní pylová analýza	- 50 -
4.2.5.1. Příprava mikroskopického preparátu	- 50 -
4.2.5.2. Počítání pylových zrn.....	- 51 -
4.2.5.3. Identifikace pylových zrn.....	- 51 -
4.2.6. Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva.....	- 52 -
4.3. Floristický průzkum území v doletové vzdálenosti sledovaného stanoviště.	- 52 -
4.3.1. Fytocenologické snímkování	- 52 -
4.3.3. Struktura vegetace v okolí včelína	- 53 -
4.4. Statistické zpracování dat.....	- 54 -
4.4.1 Ordinační analýza	- 54 -
4.4.2. Statistická analýza odběrů z rousek.....	- 54 -
4.4.3. Porovnání odběrů z rousek a snímků.....	- 54 -
5. Výsledky	- 56 -
5.1. Hmotnost pylových rousek	- 56 -
5.2. Identifikace pylových zrn.....	- 59 -
5.3. Statistické vyhodnocení	- 60 -
5.3.1. Ordinační analýza.....	- 54 -
5.3.2. Statistická analýza odběrů z rousek.....	- 54 -
5.3.3 Porovnání odběrů z rousek a snímků.....	- 54 -
5.4. Vyhodnocení druhové skladby rostlinstva ze včelařského hlediska	- 63 -
6. Diskuse.....	- 65 -
7. Závěr	- 68 -
8. Literatura	- 69 -
9. Přílohy	- 71 -

1. Cíle

- Zjistit botanický původ rouskovaného pylu, který byl odebrán v jarním a podletním období ze včelína na lokalitě kopce Lískovce u Volar.
- Vyhodnotit význam jednotlivých rostlinných druhů v potravě včely medonosné na sledované lokalitě.
- Pomocí fytoecenologické studie území v doletové vzdálenosti zhodnotit strukturu rostlinných společenstev z hlediska výživy včely medonosné.

2. Úvod

Chov včel má z pohledu člověka za sebou již několikatisíciletou historii, a ještě dříve předtím, možná i před rozvojem zemědělství, vyjímal člověk med z dutin stromů jako sladkou odměnu za stovky včelích žihadel, tak jako to ještě dnes dělají původní obyvatelé Afriky, či Jižní Ameriky. Později začal člověk včely chovat sám. Nejdříve v hliněných nebo keramických nádobách, později v slaměných nebo proutěných koších. Dnes se včely chovají většinou v nástavkových dřevěných úlech, které jsou buď stabilní, nebo pojízdné, s těmi pak lze kočovat. Dnes už se zájem člověka nesoustřeďuje pouze na med, ale i na další včelí produkty, jako je včelí vosk, jed, propolis a samozřejmě také pyl.

Včela medonosná má v přírodě mírného pásma nesmírný význam pro svou schopnost sbírat z jednotlivých květů pyl, který pak přenáší na další rostlinu a zajišťuje tak z velké většiny opylování hmyzosnubných rostlin, mezi něž patří i lidmi velmi využívané kulturní plodiny. Čmeláci, ani žádný další hmyz, nedokážou tuto funkci nikdy zastat do takové míry, jako to dokážou právě včely. Neznamená to však, že včely nesbírají pyl i z větrosnubných rostlin. Například vrba jíva, jejíž pyl obsahuje velké množství bílkovin je pro včely v jarním období vyhledávanou potravou a výraznou snůškou. Při úspěšném opylení květů jabloně včelami se zvyšuje výnos až o 5 t/ha, jak uvádí Veselý et al.(2003).

Nahlédneme-li pod mikroskopem na pyl, nevidíme už jen cosi žlutého, nebo jinak barevného, co dokáže lidem znepríjemnit život (např. alergikům, nebo i obyčejným řidičům, kterým takto „špiní“ kapotu jejich aut). Pod zvětšením mikroskopu se najednou ukáže, jak umí být i obyčejný pyl krásný a rozličný, stejně jako rostliny, který jej produkují. Proto jsem se ve své práci zaměřil na tento pouhým okem neviditelný svět.

3. Literární přehled

3.1. Včela medonosná

3.1.1. Původ a vznik

O původu včel není mnoho přesných znalostí, protože fosilní nálezy včel jsou velice vzácné. Přesto vznikla na základě různých paleontologických studií řada hypotéz, ze kterých se postupně vytvořila přijatelná představa o dávném vývoji včel (Veselý et al., 1985).

Podle Butlera (1973 in Veselý et al., 1985) se včely vyvinuly asi před 80 milióny let z předků podobným vosám, kteří opustili masitou stravu a stali se vegetariány. I když složka nektaru tvoří u dnešních vos jen nepatrnou část potravy a převažuje potrava masitá, přece je známa malá skupina vzácných solitérních vos (*Masarinae*), které živí sebe i svůj plod výhradně pylem a nektarem. Postupně se včely přizpůsobovaly sběru nektaru a pylu. Tělo se pokrylo chloupky, vznikly pylové kartáčky a košíčky ke sběru a rouskování pylu, vyvinul se medný váček k přenášení nektaru a prodloužil se sosák. Podle odlišných podmínek vznikla bohatá struktura včel, od včel samotářských, bezžihadlových tropických včel, až po včely žijící sociálně v početných společenstvech, jejichž nejdokonalejší formu vytvořila včela medonosná (Veselý et al., 1985).

3.1.2. Stavba těla

Tělo včely je článkované, stejně jako u všech živočichů, patřících do kmene členovců (*Arthropoda*). Volné spojení článků, opatřených pevným chitinovým krunýřem, umožňuje pohyb. Tělo včely se skládá z hlavy, hrudi a zadečku, přičemž jen na zadečku je patrné původní článkování. Na hrudi lze na něj usuzovat podle párů noh, na hlavě není již původní článkování vůbec rozlišitelné. Tělo včely je kryto pevným chitinovým krunýřem (Veselý et al., 2003).

3.1.3. Včelí společenstvo

Každé včelstvo jako společenská jednotka má své vnitřní a vnější ekologické zákonitosti. Včelař musí v chovu dbát, aby co nejméně narušoval vztahy ve včelstvu. Rozvoj včelstev je úzce spjat s prostředím. Činnost včelstev je reakcí na proud změn, které probíhají v životním prostředí včelstva. Počasí a klimatické podmínky mají na činnost včel nejvýraznější vliv (Veselý, 2003).

Plodování včelstev začíná brzy po slunovratu v zimním období, kdy včelstva jsou pod vlivem chladu stažena do zimního chomáče. Jejich činnosti probíhají skrytě. S příchodem jara dochází k výrazné dělbě práce, včely začnou vyletovat pro vodu, pyl a za snůškou. Přínosy pylu a sladiny způsobují rychlý růst včelstev. To vede ke zvýšené tvorbě tepla a k dalšímu plodování, ke stavbě včelího díla. Rychlý růst počtu včel, teplé dny a těsné hnízdo mají za následek vznik rojové nálady, rojení a vznik nových včelstev dělením. Rozvoj včelstev vrcholí na začátku července, kdy včelstva nahromadí zásoby medu, a pak již všechna činnost směřuje pomalu k přípravě na klidové období – zimu. Ve vrcholném období rozvoje tvoří včelstvo jedna matka,

300 - 600 trubců, 50 000 - 60 000 dělnic, vajíčka, plod, zásoby medu a pylu a včelí dílo z vosku – plodové a medné pláсты (Veselý et al., 2003).

Haragsim (2008) uvádí, že v květnu a červnu, kdy rozkvétá nejvíce krytosemenných rostlin, žije v úlu 40 000-60 000 včel.

3.1.4. Včelí kasty

3.1.4.1 Matka

Úkolem matky je klást vajíčka a zajišťovat růst a rozmnožování včelstva. Matka je nejvzácnějším a nepostradatelným členem každého včelstva. Je to oplozená samička, která intenzivním kladením až 1500 vajíček denně zajišťuje rychlou obnovu dělnic a trubců. Zpravidla je jedinou kladoucí samičkou, protože včelstva medonosných včel jsou přísně jednomatečná (monogynní). Jen výjimečně, a to po velmi krátkou dobu, mohou po tiché výměně ve včelstvu žít a klást dvě samičky – matka s dcerou. Kromě kladení vajíček nevykonává ve včelstvu jiné práce, a proto nemá vyvinuty žádné pracovní orgány, jako jsou kartáčky, pylová tlačítka a košíčky. Chybějí jí rovněž voskové žlázy (Veselý et al., 2003).

3.1.4.2. Trubci

Trubci jsou včelí samci. Ve včelstvech žijí jen v letních měsících, zpravidla od května do konce července. Rodí se partenogeneticky z neoplozených vajíček. Většinu času tráví v úlu na plástech s ostatními trubci, kde žebrají o potravu u dělnic. Podle původu lze rozeznat:

- 1) Trubce, kteří vznikli z neoplozených vajíček, nakladených do trubčích buněk normální, osemeněnou matkou.
- 2) Trubce diploidní, kteří se mohou za zvláštních okolností líhnout z oplozených vajíček, nakladených osemeněnými matkami do dělničích buněk. Ve včelstvu se diploidní trubci nevylíhnou, protože včely dělnice kanibalsky požírají larvičky a nepřipustí jejich vylíhnutí.
- 3) Trubce vzniklé z neoplozených vajíček, nakladených trubcokladnou matkou. Tato matka buď nebyla osemeněna, nebo se jí vyčerpaly spermiie ze semenného vajíčku. Tato matka klade neoplozená vajíčka i do dělničích buněk. Ty zde tvoří vyvýšená víčka a podle nich se tomuto plodu říká hrboplod. Pro chov jsou nevhodní.
- 4) Trubce, kteří pocházejí z vajíček kladoucích dělnic – trubčic. I tito jsou pro chov nevhodní (Veselý et al., 2003).

3.1.4.3. Dělnice

Nejpočetnějšími členy včelstva jsou dělnice. Určují ráz společenstva, protože včelstvo je existencí závislé na jejich činnosti. Vznikají z oplozených vajíček stejně jako matky, ale kvalita potravy v prvních dnech larválního vývoje jim určuje, že se z nich stanou samičky s nedokonalě vyvinutými vaječníky. Která složka potravy určuje vývoj matek nebo dělnic, se nepodařilo zatím zjistit. Dělnice se rozdělují na mladušky a létavky. Mladušky vykonávají všechny práce v úlu. Starší včely – létavky vykonávají práce mimo úl. Přechod mladušky v létavku není výrazně

ohraničený. Starší mladuška a mladá létavka mohou vykonávat stejné práce (Veselý et al., 2003).

Mladušky zahřívají plod, udržují potřebnou vlhkost v úlu, vylučují vosk, stavějí nové plásty, čistí starší plásty, krmí plod, matku i mladé trubce, čistí je a střeží bezpečnost včelstva. Hlídkují na česně a v dlouhém řetězci si předávají nektar přinesený létavkami a postupně jej zpracovávají v med. Své družky poznávají podle specifické vůně včelstva, chovají se k nim přátelsky. K cizím včelám, především pak k matce, se chovají agresivně.

Létavky vyletují z úlu a přinášejí do něj nektar, vodu, rouskovaný pyl a pryskyřičný tmel – propolis. Za nepříznivého počasí nebo v nočních hodinách, kdy přebývají v úlu, se podílejí i na některých pracích (Veselý et al., 2003).

Haragsim (2008) píše o létavkách, jako o dobrých včelích dělnicích, které zůstávají věrny stejnému zdroji snůšky. Navštěvují květy totožného druhu rostlin, což je z hlediska opylování velmi významné.

3.2. Potrava včel

Včela potřebuje ke svému rozvoji potravu jako ostatní živočichové, a to především cukry, bílkoviny, tuky, minerální látky a vodu. Všechny tyto druhy potravy čerpá z rostlin (Drašar et Kodoň, 1975).

Cukry. Z nektaru a medovice vyrábí včela med. V medu jsou obsaženy uhlohydráty, především jednoduché cukry. Jedno včelstvo spotřebuje ročně 70-90 kg medu (Drašar et Kodoň, 1975).

Cukry v těle včely slouží jako zdroj energie, ale i jako stavební látka. V potravě včel se vyskytují zejména jednoduché cukry, monosacharidy, glukóza a fruktóza. Ze složitějších cukrů je pro včely běžný a stravitelný disacharid sacharóza. Jako zásobní látka slouží včele složený cukr – polysacharid glykogen, který vzniká z glukózy.

Bílkoviny. Bílkoviny jsou převážně látky stavební. Nejvíce bílkovin potřebuje larva včely. Její tělo intenzivně roste, během šesti dnů vyroste na tisícinásobek. To umožňuje vysoce hodnotná krmná kašička, kterou dospělé dělnice zásobují larvy (Veselý et al., 2003).

Bílkoviny a tuky obsahuje zejména pyl. Při výživě plodu je největší spotřeba pylu a rovněž mladé včely mají velký nárok na jeho spotřebu. Množství pylu, které spotřebuje jedno včelstvo za rok, dosahuje 20-40 kg (Drašar et Kodoň, 1975).

Tuky. Tuky jsou dalším typem stavební a rezervní látky v organismu. Součástí tuků jsou mastné kyseliny, nejčastěji kyselina palmitová a stearová. Estery mastných kyselin jsou součástí včelího vosku. Tuky jsou nezbytné pro výživu nejmladších stádií larev. Včely na určitých místech těla (tuková tělesa) mohou hromadit větší množství tuků spolu s dalšími látkami a vytvořit tak energetické zásoby. Tyto zásoby pak může včela rozkládat a přesunovat v těle. V předjaří tak může 1 kg včel poskytnout ze svých tkání výživu pro odchov asi 3000 mladušek (Veselý et al., 2003).

Minerální látky. Tyto látky obsahuje med. Větší množství minerálních látek obsahuje med medovicového původu (Drašar et Kodoň, 1975).

Voda. Voda je v přírodě k dispozici po celý rok, avšak včely ji nemohou vždy stejně snadno získat. Celková spotřeba vody ve včelstvu se odhaduje asi na 30 l za sezonu. Při extrémních teplotách spotřeba vody narůstá. Nepříznivý pro sběr je vítr, při rychlosti 24 km/h již let včel silně zpomaluje a při rychlosti 32 km/h ustává sběr úplně. Včely preferují zdroje teplejší vody, než je okolní vzduch. Optimální je teplota 18-32°C. Včely vodu raději sají z pórovitého materiálu, než z hladiny. Část vody, asi jednu osminu, získávají včely přímo v těle metabolicky, při trávení cukrů (Veselý et al., 2003).

3.2.1. Zdroje potravy včel

Včely jsou úzce specializované, takže i zdroje potravy tomu musí odpovídat. Je pozoruhodnou vlastností včelstva, že si potravu neopatřuje každý jedinec sám, ale uplatňuje se dělba práce. Pro překonání nepříznivých životních podmínek (špatné počasí, zimní období) si shromažďují včely zásoby dobře konzervované potravy, kterou skladují v plástech mimo svá těla, přičemž energetickou potravu (med) a stavební látky (pyl) ukládají a konzumují odděleně (Veselý et al., 2003).

3.2.1.1. Nektar

Nektar je roztok cukrů ve vodě sladké chuti a je vylučován na rostlině nektariem. Nektar obsahuje 30-95 % vody a 5-70 % cukrů. Z cukrů je zastoupen především ovocný (fruktóza), hroznový (glukóza) a řepný (sacharóza). Včely dávají přednost nektaru, který obsahuje 40-60 % cukrů. Nektar s obsahem cukrů pod 10 % včely rády nevyhledávají a nektar s obsahem cukrů nad 60 % obtížně sbírají (Drašar et Kodoň, 1975).

Mnoho vlivů působí na vylučování nektaru co do množství, jakosti a obsahu cukrů. Z vnějších činitelů, ovlivňujících nektarodárnost rostlin, jsou to především světlo, teplo, relativní vzdušná vlhkost, srážky, vítr, agrotechnika pěstování plodin a půda, respektive její úživnost a samozřejmě také denní a roční doba. Všechny tyto faktory umožňují a usměrňují fotosyntézu rostlin, při které se produkuje následně i nektar (Drašar et Kodoň, 1975).

Mezi vnitřní činitele, ovlivňující nektarodárnost rostlin, počítáme dědičné založení rostliny, velikost a typ nektarií, typ květu, fenologickou fázi květu, zdravotní stav rostliny. Každá rostlina dědí mnoho vlastností od svých předků. Dědičná je tak i nektarodárnost. Určité rostliny získaly v průběhu vývoje schopnost tvořit více nektaru, je proto důležité, aby se při šlechtění zemědělských plodin přihlíželo i k této dědičné vlastnosti. Rostliny s vyšší nektarodárností jsou atraktivnější pro opylovatele a dobře opylené rostliny dávají vyšší výnosy semen a plodů (Veselý et al., 2003).

Faktory, ovlivňující vylučování nektaru, mohou působit kladně i záporně. Nektarodárny druh rostlin, významný pro včelí pastvu, může v průběhu kvetení úplně zklamat, nejsou-li splněny podmínky pro vylučování nektaru.

Včely vyrábějí z nektaru med. Nektar se mění v med mechanickým odpařováním přebytečné vody a rozložením řepného cukru na hroznový a ovocný. Med obsahuje 17-20 % vody. Vyšší obsah ovocného cukru v medu zachovává jeho tekutost (Drašar et Kodoň, 1975).

3.2.1.2. Medovice

Lesní dřeviny jehličnaté i listnaté hostí drobný hmyz, producenty medovice. Producenti medovice žijí na rostlinách, živí se mízou sítkovic a vylučují cukernaté výměty – medovici. Jejich tělo je přizpůsobené k parazitickému životu. Zvláště vyniká dlouhý chobotek, kterým přijímají potravu z rostlinné tkáně (Haragsim, 2005).

Mezi včelařsky nejvýznamnější producenty medovice se řadí mšice a červci, mery mají menší význam. Stromy a keře našich lesních porostů hostí více než 800 druhů mšic, červců je méně, asi 250 druhů, mer několik stovek. Z tohoto počtu producentů medovice má včelařský význam asi jen 120 druhů. Za nejvýznamnější včelařskou rostlinu se považuje smrk, který sice nemá nektaria, ale hostí významné procenty medovice. Ostatní lesní dřeviny mají rovněž nemalý včelařský význam. Vývoj včelstva vrcholí v červnu nebo začátkem července a ve stejné době je největší produkce medovice (Haragsim, 2005).

Na rozdíl od nektaru obsahuje medovice více druhů cukrů, někdy až 14. Medovicové roky se střídají nepravidelně a snůška medovice je závislá především na přemnožení producentů medovice (Drašar et Kodoň, 1975).

3.2.1.3. Pyl

Některé druhy rostlin nemají nektaria, v jejich květech včely hledají jen pyl. Pyl, který sesbírají a shrabou z chloupků svého těla, hnětou v hrudky (pylové rousky) a na 3. páru nožek přenášejí do úlu, kde jej ukládají v buňkách plástů. Pyl představuje bílkovinnou i vitaminovou potravu včel (Haragsim, 2008).

Pyl je jediným zdrojem dusíkatých látek pro včelstvo a má rozhodující význam pro růst včelího společenstva. Růstem společenstva se rozumí růst larev a včelího plodu, kde je spotřeba pylu největší. Včelí larvy dostávají v potravě pyl zprostředkovaně v podobě krmné kašičky. Vysoká kvalita pylu umožňuje, aby vývoj včelí larvy proběhl ve velmi krátké době. První jarní generace včel, pro jejichž výživu je často omezený zdroj pylu, bývají často fyzicky oslabené. Význam pylu je zásadní pro tvorbu sekretu hlitanových žláz, mateří kašičky. Rovněž produkty dalších žláz jsou závislé na přísunu pylu v potravě. Zvláště patrné je to u jedové žlázy, která ztrácí při nedostatku pylu svou jedovatost (Kubišová et Titěra, 1988).

Pylem je v úle živen především plod, který ho spotřebuje na intenzivní růst. Celkem jedno včelstvo spotřebuje během roku až 26 kg pylu. Létavky za pylem létají asi čtyřikrát denně. Sbírá-li včela nektar, nechává pyl obvykle bez povšimnutí, ale není to pravidlem. Asi 58 % létavek sbírá nektar, 17 % nektar i pyl a 25 % výhradně pyl. Nejen nektarová, ale i pylová snůška je rozdělena časově během dne. Některé rostliny mají pyl zralý a včelám dostupný během dopoledne, jiné odpoledne a jiné po celý den. Teoreticky stačí 10 výletů s přínosem 20 rousků na včelích nohách k odchovu jedné včely. Celoroční pylová snůška v 1 včelstvu si vyžádá asi 2 miliony výletů za pylem (Bednářová, (Ed.) (1956).

Množství pylu, které poskytuje jeden květ či květenství, je velice rozdílné, podle druhu rostlin. Všechny však vytvářejí mnohem více pylu, než je ho třeba pro dostatečné opylení květu. Pravděpodobnost, že se vyprodukovaný pyl dostane tam, kam je určen, tj. na bliznu rostliny stejného druhu, je zvláště u cizosprašných rostlin

velmi nízké. Největší přebytky pylu mají větrosnubné rostliny, které svým pylem tvoří návěje i daleko od zdroje (Kubišová et Titěra, 1988).

Rostliny větrosnubné mají pyl obvykle menší, nežli hmyzosnubné, ale není to pravidlem. Pylová zrna u hmyzosnubných rostlin jsou na povrchu opatřena háčky, výběžky a podobným zařízením, jen aby se lépe zachytila na tělo hmyzu a byla přenesena na bliznu (Bednářová, (Ed.) (1956).

Barva pylu je nejčastěji žlutá nebo v odstínech žluté, dále oranžově červená, oranžová, červenohnědá, fialová, šedá, modrá a bělavá. Čistě bílý pyl bývá pyl nezralý. Zvláštní seskupení pylu je u vstavačovitých a klejichovitých rostlin, kde všechna pylová zrna jsou v každém prašníku slepena ve shluk zvaný brylka (*pollinium*) (Bednářová, (Ed.) (1956).

Pyl některých druhů rostlin dozrává ve dne i v noci, u jiných jen během 10-30 minut denně. Většina rostlin ve střední Evropě poskytuje pyl v době mezi 7. a 17. hodinou. Existují i rostliny, které vydávají 60-90 % pylu v dopoledních hodinách. Nejznámější takovou rostlinou je smetánka lékařská, ze které včely přinášejí jasně oranžové rousky v nápadně velkém množství dopoledne. Celý den poskytují pyl ovocné stromy a maliník (Kubišová et Titěra, 1988).

3.2.1.3.1. Pylodarné rostliny

Pylodarné rostliny poskytují včelám bílkovinnou výživu, tedy pyl. Pyl ovlivňuje činnost žláz včely, především žlázy hltanové. Jejím výměškem krmí včely larvy. Rozvoj včelstva, jeho plodování závisí na množství pylu v přírodě. Některé pylodarné rostliny nemají nektaria a jsou jen zdrojem pylu, např. olše, líska, bříza, kukuřice, mák. Jiné pylodarné rostliny mohou kromě pylu dávat včelám i nektar, např. jablň, hrušeň, svazenka apod. Naopak mnohé květy nemají tyčinky a netvoří pyl vůbec (samičí květy jívky, tykve), nebo je jejich pyl pro včely málo přitažlivý nebo vůbec nedostupný (fyziologicky samičí květy javorů, vojtěšky, jerlínů). Takové květy vyhledávají včely jen pro nektar a rostliny považujeme za typicky nektarodárné rostliny (Veselý et al., 2003).

Ve střední Evropě roste kolem 900 druhů nektarodárných a pylodárných rostlin. Pro chov včel mají různý včelařský hospodářský význam. Za nejvýznamnější považujeme ty druhy nektarodárných a pylodárných rostlin, které tvoří početnější rostlinná společenstva a kvetou hromadně. V České republice není takových rostlin mnoho a většina z nich patří mezi rostliny kulturní, vysévané jako zemědělské plodiny (ovocné stromy, řepka, trnovník akát, maliník, jetel luční, vojtěška a slunečnice). Jen trnovník akát a maliník jsou rostlinami lesními, akát je navíc dřevina na našem území nepůvodní, jeho domovem je Severní Amerika. Včelaři považují tyto rostliny za významné pro snůšku včel, a když kvetou, říkají, že nastala hlavní snůška. Ostatní nektarodárné rostliny jsou spíše druhořadé a jejich význam může být podle místních poměrů různý. Většinou tvoří podněcovací snůšku, tj. přispívají ke zdárnému rozvoji včelstev (Veselý et al., 2003).

3.3 Pylová zrna

Pylová zrna jsou samčí výtrusy rostlin. Vznikají v tyčinkách, v prašnicích. Každý prašník tvoří dva váčky, jež jsou navzájem spojeny parenchymatickým spojidlem. Ve váčku jsou dvě prašná pouzdra. V nich vznikají ze zvláštního

pylotvorného pletiva pylová zrna. Napřed vzniknou mateřské pylové buňky. Ty se redukčním dělením rozdělí ve čtyři buňky - pylová zrna. U většiny rostlin se pylová zrna oddělí, osamostatní, pouze u jistých druhů rostlin zůstávají čtveřice (tetrády) pohromadě, např. u rostlin vřesovitých. Pokud zůstanou všechna pylová zrna pohromadě, tvoří pylové brylky (vstavačovitě a klejichovitě rostliny). Pylová zrna jsou zprvu jednojaderná. Ještě předtím, než opustí prašné pouzdro, se znovu rozdělí. Vznikne rozmnožovací a vyživovací buňka. Z vyživovací buňky vzniká při klíčení pylová láčka. Rozmnožovací buňka se při klíčení pylu znovu rozdělí a vznikají dvě samčí gamety, jež mají při oplození rostlin významnou úlohu (Veselý et al., 2003).

Pylová zrna mají nejrozmanitější tvar: kulovitý, větvenovitý, vejčitý, šestihřanný apod. jejich povrchová blána – exina má ornamentální strukturu, charakteristickou pro čeledi, rody, nebo i druhy rostlin. Exina je složena z celulózy, pektinů, sporopoleninů a jiných látek. Je velmi odolná nejen proti mechanickým vlivům, ale odolává i mnoha enzymům. Proto ji včely nedokážou strávit a vychází s výkaly z těla ven. Pylová zrna obsahují škrob, cukry, bílkoviny, minerální látky, vitamíny, různé enzymy a řadu barviv, hlavně karotenů, antokyanů a antoxaminů. Všechny tyto látky jsou významné pro výživu včel. Z barviv mají význam karoteny, jež jsou atraktanty pro opylovatele. Vůně karotenů je hlavní pochoutkou, proč včely sbírají pyl. Tvar pylových zrn a struktura povrchu jsou základními rozlišovacími znaky pro určování původu pylových zrn. Tímto se zabývá i vědní obor – melinopalynologie, který na základě pylových analýz určuje původ medu, studuje fyziologické pochody, jak sbírá včela pyl, měří produkci pylu jednotlivými květy, nebo rostlinami. Zabývá se výživnou hodnotou pylů, určuje zdroje pylové snůšky (Veselý et al., 2003).

Drašar et Kodoň (1975) píše, že velikost pylových zrn je různá, rovněž tvar, barva a váha pylových zrn je specifická pro jednotlivé druhy rostlin.

Pylová zrna se dělí podle skulptury, jak uvádí Beug (2004) na:

psilátní (psilat)

foveolátní (foveolate)

fosulátní (fossulat)

frustilátní (frustillat), nebo areolární (areolat)

skabrátní (scabrat)

echinátní (echinat)

gemátní (gemmat)

verukátní (verrucat)

klavátní (clavat)

bakulátní (baculat)

retikulátní (reticulat)

retipilátní (retipilat)

striátní (striat)

rugulátní (rugulat)

Moore et al. (1991) ještě uvádí papilátní (papillate), pilátní (pilate) a perforátní (perforate) pylová zrna.

3.4. Tvorba pylových rousků

Včela medonosná patří do skupiny včel nohosběrných, které při sběru pyl upravují a vytvářejí z něho rousky. Teprve takto upravený pyl je pak v úlu využitelný a je ukládán do buněk. Postup sběru pylu je rozdílný podle typu rostliny, na které včela pyl sbírá. U rostlin s otevřenými květy, jaké má jabloň, růže, nebo smetánka běhá včela rychle po květu a pyl nabírá do košíčků, další pyl se jí hromadí na celém těle. V uzavřených květech, jaké má akát, nebo jetel se včela posadí na člunek květu a uvolní trubku srostlých tyčinek a pestíku. Pyl se jí hromadí na přední části hlavy a na nohou, odkud je rouskován. Z jehněd sbírá včela pyl tak, že dosedne na spodní část jehnědy, běží po ní nahoru, pak vzlétne, narouskuje pyl a opět se vrací zpět. Z většiny květů však musí včela dobývat pyl aktivně, mnohdy za tímto účelem nakusuje prašníky ještě dříve, než se sami otevrou (Kubišová et Titěra, 1988).

Samotný proces tvorby pylového rousku probíhá jednak přímo na květu, jednak za letu ve vzduchu. Na květu včela aktivně předníma nohama vyčesává pyl z prašníků a stále ho ovlhčuje tím, že na sosák vyvrhuje kapénky obsahu medného váčku a otírá ho holeněmi předních nohou. V medném váčku má med, který si s sebou vzala z úlu, nebo i nektar, který sbírá na téže rostlině jako pyl. Do sbíraného pylu přidává tedy i cukry a další látky obsažené v medu, nebo nektaru. Tyto látky pak ovlivňují i životnost pylových zrn v rousku a některé chemické změny v ukládaném pylu. Popis činnosti včely při tvorbě rousku je složitý, uplatňují se při něm kartáčky zadního páru nohou, hřeben na spodní straně holeně a posunovač na patě. Včela jej zvládá však velmi rychle a několikrát opakuje, než se vytvoří dostatečně velký rousek, se kterým se vrací do úlu (Kubišová et Titěra, 1988).

Velikost pylových rousků, které včely nosí do úlů je různá. Jejich průměrná hmotnost se udává kolem 7,5 mg, tj. 15 mg pro náklad z obou košíčků. Bednářová (Ed.) (1956) uvádí, že aby včela mohla zhotovit pylový rousek, musí navštívit 1-120 květů. Záleží to na množství pylu a velikosti pylových zrn, který jí ten který druh poskytuje. Váha obou rousků kolísá od 8 do 22 mg. Haragsim (2008) zase udává, aby létavka narouskovala náklad pylu musí navštívit 50-300 květů. Váha obou rousek činí průměrně 35 % váhy létavky. Odchyly jsou velké a závisí na více faktorech, především na druhu rostliny. Z některých rostlin nosí včely většinou velké rousky, např. z řepky, vrby, z některých naopak menší, např. z jetelů. Dalším faktorem ovlivňující velikost rousku je i sama včela. Zdaleka ne všechny včely nosí ze stejného druhu rostlin za stejných podmínek stejně velké rousky. Také rychlost práce včel při tvorbě rousku je velmi individuální. Průměrná doba potřebná na vytvoření rousku se udává 8-20 minut, ale také až do 80 minut (Kubišová et Titěra, 1988).

3.4.1. Barva pylových rousků

Zbarvení rousek je velmi pestré podle druhu rostlin a může sloužit při orientačním určení původu snůšky. Určité barevné odstíny rousek mohou vzniknout i podle toho, jaký med používá včela při hnětení rousek (Veselý et al. 2003).

Barva pylových rousků většiny druhů rostlin mívá odlišné barevné odstíny. Příčin je hned několik:

Klimatické podmínky – časně ráno, po dešti nebo mrazu, kdy na zdroji pracuje poměrně málo včel, je pylový rousek z určitého druhu rostliny vždy tmavší, než za slunečného počasí, kdy se květy právě otevřely a včely pracují na zdroji ve velkých množstvích.

Znečištění pylu – prachem, sporami hub či plísní.

Různé odrůdy – různé odrůdy téhož druhu rostlin mohou mít různý odstín barvy rousku.

Včela zpracovávající rousek – přidá-li k pylovým zrnům z medného váčku nektar nebo světlý med, ovlivní barvu rousku do světlejšího odstínu, přidá-li med tmavý bude tmavší i odstín rousku (Kubišová et Titěra, 1988).

3.4.2. Získávání rouskovaného pylu

K odběru rouskovaného pylu se používá zařízení zvané pylochyt. Nejdůležitější částí pylochytu je pylochytová mřížka s otvory různého tvaru a takové velikosti, aby včely snadno procházely, ale ztrácely přitom přinášené rousky. Pylochytové mřížky s hvězdičkovitými a hřebenovitými otvory mají průměr středního kulatého otvoru 4,7 mm a jejich účinnost je téměř stoprocentní. Tyto mřížky se hodí jen pro výzkumné práce, kdy je třeba zachytit všechny přinášený pyl, a to i malé rousky. Nevýhodou těchto pylochytů je, že mohou být nasazeny jen kratší dobu, aby včelstvo netrpělo nedostatkem pylu. V těchto otvorech také občas dochází k poškození včel (Kubišová et Titěra, 1988).

Za nejlepší pylochytové mřížky považují zkušení producenti pylu přesné mřížky z drátěného pletiva, bodově svařené v místech křížení drátů. Další důležitou součástí pylochytů je dělicí mřížka, kterou propadávají rousky do zásobníku a která současně včelám zabraňuje, aby pronikly k pylu v zásobníku. Pokud se tak stane, včely zkonzumují množství pylu a rousky rozmělní na drť. Jako dělicí mřížka se osvědčila drátěná tkanina s oky 3,3-3,8 mm (Kubišová et Titěra, 1988).

Pylochyty se připevňují buď na česno, nebo se vkládají do vysokého podmetu. Pylová mřížka musí mít dostatek otvorů, nejméně 700, na pylochytu se nesmějí hromadit ani za silné snůšky včely, musí umožňovat let trubců a pyl musí být chráněn před nepříznivými povětrnostními vlivy. Také nádoba na pyl musí být dostatečně velká a prodyšná, aby se pyl nekazil. Každý pylochyt mění do jisté míry přirozený pohyb včel a na včelstvu je patrný určitý neklid. Včely jsou však přizpůsobivé a brzy se uklidní (Kubišová et Titěra 1988).

Pokud to dovolí okolnosti, je výhodné ponechat nasazené pylochyty delší čas. Při použití mřížek s kruhovými otvory se včely rychle naučí část pylu pronášet do plodiště, takže včelstvo netrpí nedostatkem pylu. Počáteční dobrá záchytnost pylu se po několika dnech sníží. Při pokusech v porostu bobu byla záchytnou první den 60-70 %, za tři dny poklesla na 10-20 % přinášených rousků. Od jednoho včelstva můžeme získat 1-5 kg pylu za rok. Denní přínosy se pohybují kolem 50-100 g. Maximum, kterého bylo dosaženo v podmínkách středních Čech, činilo 500 g pylu od včelstva za den. Ne všechna včelstva jsou stejně vhodná pro odběr pylu. Tak jako jsou mezi včelstvy rozdíly v medné snůsce, tak i ve sběru pylu se naleznou vynikající i podprůměrná včelstva (Kubišová et Titěra, 1988).

3.4.3. Skladování a uchování pylových rousků

Pyl se odebírá ze zásobníků pylochyty, podle množství denně. Získaný pyl se následně opatrně předčišťuje přes dvojici sít s otvory 3,2 a 1,0 mm. Tím se zbaví velkých a malých nečistot. Další čištění se provádí proudem vzduchu. Nejrozšířenější úpravou rouskovaného pylu je sušení. Tento proces však v sobě skrývá mnoho problémů. Vlhkost pylu je závislá na vlhkosti okolního vzduchu. Pyl má obrovský povrch, v jednom kilogramu je asi 100 miliard pylových zrn. Jejich povrch představuje více než 100 m². Na tomto povrchu se snadno váže voda. Principem sušení pylu tedy není zvýšení teploty pylu, ale přívod suchého vzduchu, který může odejmout z pylu část vlhkosti. U pylu je velmi nežádoucí jeho zahřívání nad 40 °C. Avšak pro některé účely, např. sledujeme-li obsah určitých složek pylu, je výhodnější usušit pyl co nejrychleji, i za cenu většího ohřátí (Kubišová et Titěra, 1988).

Čerstvě nasbíraný rouskovaný pyl má 20-30 % vlhkost, usušený asi 10 %. Přesušený pyl, jehož vlhkost klesne pod 8 % už ztrácí kvalitu. Volně skladovaný pyl okamžitě na vzduchu opět přijímá vlhkost. Každá venkovní přehánka se projeví i v místnosti uvnitř změnou vlhkosti pylu. Proto se musí suchý pyl skladovat v těsných nádobách, pokud možno v chladu. Nejlepší způsob skladování rouskovaného pylu je ve zmrazeném stavu. Pyl v těsně uzavřených obalech se zmrazí a přechová při teplotách obvyklých pro potraviny. Takto si uchovává dobrou výživnou hodnotu pro včely několik let. Při 15 měsíčním skladování poklesne nutriční hodnota pylů skladovaných při 20 °C a při teplotě 0 °C výrazným způsobem. Pyl uchovaný při nižší teplotě si uchovává hodnoty srovnatelné s čerstvým pylem (Kubišová et Titěra, 1988).

3.5. Včelí produkty

3.5.1. Med

Včelí med je nejznámější a nejdůležitější včelí produkt. Obsahuje 15-21 % vody, sušinu, která je tvořena cukry, kyseliny (glukonová), bílkoviny, minerální látky a také barviva a vitamíny. Med definujeme jako sladkou hmotu vytvářenou včelami z nektaru nebo z medovice, které včely sbírají, přetvářejí pomocí výměšků hltanových žláz a zralý uskladňují v plástech. Účelem zrání je přetvoření řídkých a tedy i mikrobiálně nestálých přírodních šťáv na hutné a mikrobiálně stálé zimní zásoby tedy med. Při zrání se mění i chemické složení původních surovin. Především se štěpí sacharóza na invertní cukr a současně z jednoduchých cukrů vznikají cukry složitější (Veselý et. al., 2003)

Drašar et Kodoň (1975) popisují med jako látku, kterou včely připravují z nektaru, či medovice a ukládají do plástů v úlu. Známe med nektarový např. řepkový, malinový, nebo lipový a med medovicový.

3.5.2. Včelí vosk

Včelí vosk je metabolický produkt včel a používají jej ke stavbě plástů. Tvoří se ve voskotvorných žlázách, jejichž vnějším zakončením jsou vosková zrcátka na 3. až 6. zadečkovém článku. Tyto žlázy začínají naplno pracovat kolem 12. dne života včely. K tvorbě vosku potřebuje včela určité množství cukerné potravy a také bílkoviny, které získává z pylu. Včelí vosk je plastická, žlutá až žlutohnědá mastná

hmota, při pokojové teplotě příjemně vonící. Po chemické stránce je včelí vosk rozmanitá směs různých organických látek. Průměrně je ve vosku asi 70 % esterů, 13 % volných kyselin a 12 % uhlovodíků. Včelí vosk se získává z plástů dokonale zbavených medu, pylu a propolisu. Včelí vosk se v minulosti využíval ke svícení. Dnes se používá v kosmetice, lékařství a v průmyslové výrobě (Drašar et al., 1978)

3.5.3. Mateří kašička

Hltanové žlázy včel dělnic produkují krmnou šťávu, kterou nazýváme mateří kašička. Dostává ji matka během larválního vývoje i po vylíhnutí. Larvy dělnic jsou touto šťávou krmeny pouze do třetího dne, a proto se pohlavně zcela nevyvinou. Tento jev odedávna zvyšoval zájem o mateří kašičku a její využití ve výživě a v lékařství. Objem vody v kašičce dosahuje hodnot 65-70 %. Cukry tvoří do 40 % sušiny, bílkoviny asi 30 %, tuky 12-20 % a minerální látky až do 4 % sušiny. Spektrum minerálních látek je velmi bohaté, významný je obsah vitamínů (B komplex). Mateří kašička se získává vybíráním, nebo odsáváním z matečnicku ve stáří larvy čtyři dny, kdy je jí v buňce největší množství. Kašička má schopnost potlačovat růst mikroorganismů, ovlivňuje hojení a regeneraci poškozených tkání a působí i jako stimulant nervové soustavy (Veselý et al., 2003).

3.5.4. Propolis

Patří také mezi tradiční včelí produkty. Je to pryskyřičnatá látka příjemné aromatické vůně, jejíž barva se mění podle původu a stáří od zelenožluté až k temně hnědé. Za chladu je propolis tvrdý a křehký, při úlové teplotě se stává měkký a tvárný. Suroviny na tvorbu propolisu sbírají včely na různých rostlinách vylučujících pryskyřičnaté látky, jako je topol, bříza, olše, jilm, jehličnany a jírovec maďal. Včela se aktivně účastní na tvorbě propolisu výměškou svých žláz. Včely používají propolis jako stavební a ochrannou látku k vystýlání a vyztužení buněk plástů, k zatmelení otvorů a trhlin, ale i k zesílení plástů a jako těsnění či tepelnou izolaci. Ohřevem stěn úlu se navíc z propolisu uvolňují těkavé látky, které mají antibakteriální účinky. Působí rovněž na různé druhy hub a kvasinek. Složení propolisu je proměnlivé a podíl jednotlivých složek značně kolísá (Veselý et al., 2003).

3.5.5. Včelí jed

Včelí jed je sekret jedové žlázy včely. Vytvořený sekret se hromadí v jedovém váčku až do okamžiku bodnutí. Včely dělnice mají žihadlo opatřeno zpětnými háčky, které znemožňují jeho vytažení z pokožky v místě bodnutí. Proto se po bodnutí vytrhne část trávicího ústrojí včely, která v krátké době hyne. Po chemické stránce je jed roztok různých biologicky aktivních látek, převážně bílkovinného charakteru. Hlavní složkou jedu jsou nízkomolekulární bílkoviny (peptidy) mellitin a apamin, které uvolňují v postiženém organismu histamin a serotonin. Tyto biogenní aminy dezorganizují nervovou soustavu včelím jedem zasažených organismů. Další složkou jsou některé enzymy, např. fosfolipázy A a B, které působí hemolyticky na červené krvinky. Včelí jed má pro své vlastnosti využití v humánní medicíně, hlavně v léčbě alergií (Drašar et al., 1978).

3.6. Pylodarné rostliny jarního a podletního aspektu

Každý rok se ve vývoji včelstva neshoduje a ani nástup fází jeho vývoje nebývá časově tentýž. Jednou se životní běh včelstva zrychluje a jindy zase v celoročním cyklu opoždí. S vegetačním klidem v zimě dokonce vývoj ustává. Při ošetřování včelstev se včelaři řídí rozkvětáním vůdčích včelařských rostlin, které každoročně svým rozkvětem určují nástup jednotlivých úseků vývoje (Veselý et al., 2003).

Pro včelařství mohou být z hlediska zdroje pylu pro včely významné pouze plodiny, které jsou pěstované na mnohahektarových plochách. Kvalitní pylodárný zdroj je ten, který poskytuje v průměru 5 až 15 kg pylu z 1 hektaru, z čehož včely využijí asi polovinu. Průměrná spotřeba pylu jednoho včelstva, jak jí uvádí Jablonski (1986 in Kubišová et Titěra, 1988), je uvedena v následující tabulce:

Tabulka č. 1: Průměrná spotřeba pylu v 1 včelstvu za rok			
Měsíc	Spotřeba pylu (kg)	Měsíc	Spotřeba pylu (kg)
Únor	0,3	Červen	8,1
Březen	1,8	Červenec	5,4
Duben	3,6	Srpen	3,6
Květen	6,6	Září	0,6

To je tedy celkem 30 kg pylu a tato potřeba pylu pro včelstvo jistě není nadsazená. Pokud třešně kvetou v dubnu a poskytnou včelám 7,5 kg pylu z 1 hektaru, stačí tento zdroj pro plné uspokojení hladu po pylu pouze pro dvě včelstva. V tomto ohledu je nejlepší pylodárnou rostlinou řepka, která může poskytnout až 150 kg pylu z hektaru, což vystačí na celý měsíc květen 12 včelstvům (Kubišová et Titěra, 1988).

Zídková (2013) uvádí ve své práci, že včely nasbíraly od poloviny března do poloviny června 412,4 g pylu. Naproti tomu Petrová (2013) uvádí, že včely přinesly od konce června do konce září přibližně 170 g pylu.

2.6.1. Předjaří a jaro

Předjaří se vyznačuje rozkvětem olše lepkavé, jívy a lísky, dále kvetou sněženky, bledule a později sasanky. S ustupující zimou začne matka klást první vajíčka. S příznivými povětrnostními podmínkami plocha plodu stále roste, včelstvo je po líhnutí nové generace dělnic početnější, snůška pylu a sladiny umožňuje rychlý rozvoj včelstva a souběžně s ním roste spotřeba zásob, vody a pylu. V této době vzniká i nebezpečí nedostatku zásob, objevuje se osiřelost a včelař musí tyto nedostatky rychle napravit. V teplejších dnech předjaří nastanou hromadné prolety včel. Před očekávaným proletem rozšíří včelař česna a odstraní z nich mrtvolky. Při proletech může všude pozorovat chování jednotlivých včelstev, aby mohl učinit potřebná opatření. Jestliže včely hromadně vylétují z úlu a po vyprášení se vracejí zpět, bude včelstvo v pořádku. Za slunných a teplejších dnů, kdy teplota ve stínu dosahuje alespoň + 10 °C se uskutečňuje prohlídka (Drašar et al., 1978).

V předjaří rozkvétají některé nepočetné druhy dřevin, zejména na chráněných místech a na jižních svazích. V přírodě na území České republiky se jedná pouze o lísku obecnou a lýkovec jedovatý. Atraktivita prvních zdrojů pastvy včel je velká, problémem je však její využitelnost, protože k rozkvětu dochází již při teplotách pod 10 °C, kdy je letová aktivita včel minimální. Nastane-li v únoru teplejší 1-2 týdenní období s teplotními maximy 11-15 °C a nezůstávají-li větší zbytky sněhové pokrývky, jak tomu bylo několikrát v teplejších zimách zejména v teplé klimatické periodě od roku 1990 do zimy 2006-2007, jsou tyto zdroje včelami velmi dobře využívány. Naopak po chladných zimách končících výrazným oteplením až v závěru března je význam předjarně kvetoucích rostlin pro včely malý, protože rychle rozkvétají další vydatné zdroje předjarní snůšky (Švamberg, 2011).

Jediným významnějším zdrojem nektaru a současně i doplňkovým zdrojem pylu v předjaří je podběl lékařský (*Tussilago farfara*) s oranžovými pylovými rouskami a pylovými zrny s množstvím krátkých ostnitých výběžků exiny a trojicí klíčních pórů. Ve vyšších polohách má podobný význam devěsíl bílý (*Petasites albus*) poskytující kromě nektaru včelám pyl sbíraný do šedobílých rousek (Švamberg, 2011).

Již za dubnového chladu rozkvetou borůvčí. Včely se na něm uživí a dobře podníť. V květnu rozkvetou po pasekách a v řídkých vysokých lesích celé oblasti maliníku. Na pohled zaschlé, špinavě bílé květy maliníku jsou plné sladiny (Bednářová, (Ed.) (1956).

Významné rostliny časného jara jsou vrby. Poskytují včelám nejen lehce stravitelný pyl, ale i nektar, a tím všestranně podporují jarní rozvoj včelstva. Vrby pravidelně rozkvétají v době, kdy příznivě ovlivní jarní rozvoj včelstev (Mottl et Štěrba et Kodoň, 1980).

Zídková (2013) uvádí ve své práci, že včely v březnu roku 2010 a 2011 nejvíce preferovaly pyl vrby jívy (*Salix caprea*) a lísky obecné (*Corylus avellana*). V dubnu také převládala vrba (*Salix caprea*), a v květnu po rozkvětu řepky olejné (*Brassica napus*), přinášely včely řepkový pyl.

V lesích České republiky široce rozšířený topol osika i všechny ostatní druhy topolů jsou včelám mimořádně cenným zdrojem pylu. Atraktivita prašníkových jehněd některých druhů, například topolů kanadských, dosahuje takového stupně, že včely sbírají pyl i na jehnědách spadlých na zem. Pylové rousky donášené včelami z topolů jsou zbarveny hnědě (Švamberg 2011).

Rozkvětem třešně ptačí začíná včelařské jaro. Kde se nelze řídit rostlinou, upozorní na začátek jara rozkvět srstky. Potom následují ovocné stromy (meruňky, třešně, slivoně, jabloně a hrušně), ze kterých mají včelstva první snůšku. Nyní již včelstva silně plodují a sílí novými generacemi včel. S přínosem sladiny i pylu se dostaví stavební pud, který je součástí rozmnožovacího i shromažďovacího pudu. Shromažďovací pud má nesmírný význam, neboť se promítá do medného výnosu a opylovací činnosti. Zjara není včelstvo ještě tak početné, aby mohlo zcela využít první snůšku z ovocných stromů. Do snůšky z řepky ozimé jsou včelstva již lépe rozvinuta, a snůška také bývá využita s dobrým výsledkem (Drašar et al., 1978).

Opravdu významnou pylodárnou rostlinou kvetoucí v tomto ročním období je smetánka. Je to rostlina zcela nenáročná, osidlující neplodné půdy i neošetřované trávníky. Poskytuje až neuvěřitelně vysoké množství pylu až 300 kg na hektar. Je tak

jedním z nejvýznamnějších jarních zdrojů pylu pro včely tam, kde se vyskytuje na velkých plochách (Kubišová et Titěra, 1988).

Datum rozkvětu rostlin silně ovlivňují i klimatické podmínky každého roku. Datum rozkvětu rostlin vykvétajících brzy na jaře má v průměru let mnohem větší výkyvy, než u rostlin kvetoucích v létě. Hodgesová (1952 in Kubišová et Titěra, 1988).

uvádí, že během 11 sledovaných let zaznamenala v Anglii první den rozkvětu višně od 24. 2. do 25. 4., tj. rozmezí devíti týdnů. U lípy malolisté pak od 11. 6. do 1. 7. tj. rozmezí tří týdnů. Podobně je tomu i na území České republiky. Celkově je zde málokdy ideální jaro, protože se střídají krátká teplá období se studenými a rozkvět rostlin nenastává podle plánu.

3.6.2. Časné léto a podletí

V květnu až červnu rozkvétá trnovník akát, který je vůdčí rostlinou časného léta. V nižších polohách tvoří větší porosty a dává hlavní snůšku. Do této doby musí být včelstva na vrcholu síly. V tomto období většinou vrcholí plodování včelstva a matka dosahuje v kladení nejvyšších denních výkonů. V lesních porostech se objevuje medovice, na pasekách a ve světlých lesích kvete v červnu maliník a na polích do července vičenc (Drašar et al., 1978).

Hlavním znakem podletí, které je obdobím začátku včelařského roku, jsou žně. Je to období bez hlavních snůšek s výjimkou pozdní medovicové snůšky, kterou dávají jedle. Z rostlin významných pro včely kvetou v podletí slunečnice, jetele a v lesích rozkvétá starček. Dále kvete pámelník, kustovnice, světlík (Veselý et al., 2003).

Velmi dobrým zdrojem pylu může být v červnu maliník, pokud se vyskytuje na větších plochách, podobně jako peckoviny poskytuje 5 až 15 kg pylu na hektar. V chladnějších oblastech, jakou je Šumava, se stává hlavním zdrojem pylu pro včelstva jetel luční (Kubišová et Titěra, 1988).

V červnu a v červenci rozkvétá lípa a je vůdčí rostlinou plného léta. Z počátku tohoto období bývá někdy dost nepříznivé a deštivé počasí, snůšku dávají na polích kultury máku setého, hořčice a svazenky. Kromě toho kvete chrpa, hadinec a ohnice. Můžeme počítat se snůškou z luk a polních pícnin, snůšku poskytují také lesy, převážně v podobě medovice. Včelstva jsou na vrcholu síly a v krátkém období nashromáždí velké zásoby. Odběrem medu nakonec vrcholí všechny práce ve včelařském roce (Drašar et al., 1978).

3.7. Přehled včelařsky významných rostlin v doletové vzdálenosti zkoumaného včelstva

3.7.1. Byliny s včelařským významem rostoucí na území CHKO Šumava

Ve střední Evropě roste přes 5000 druhů rostlin. Rostliny nahosemenné jsou opylovány větrem. Rostliny krytosemenné opyluje převážně hmyz. Rostliny krytosemenné, které včelám poskytují nektar i pyl, považujeme za rostliny včelařské (Haragsim, 2008).

K hodnocení a porovnávání významu rostlin jako zdroje pastvy pro včely byly zavedeny následující ukazatele:

N = množství nektaru vyloučeného izolovaným květem za 24 hodin v miligramech.

C = cukernatost nektaru, měřená refraktometrem a udávaná v procentech.

C.h. = cukerná hodnota, tj. množství cukru vytvořeného v nektáriích izolovaného květu za 24 hodin. Udává se v miligramech. $N \text{ (mg)} * C \text{ (\%)} / 100 = \text{C.h. (mg)}$

Barborka obecná (*Barbarea vulgaris*)

Je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Kvete od dubna do července. Pyl má pro včely stejnou výživnou hodnotu, jako pyl řepky nebo jiných brukvovitých rostlin. Včely jej rouskují do oranžově žlutých rousek. Nektarodárnost (N) = 0,12-0,18 mg, cukernatost (C) = 36 %, C.h. = 0,54 mg (Haragsim, 2008).

Blatouch bahenní (*Caltha palustris* L.)

Rostlina patří do čeledi pryskyřníkovitých, kvete od března do června. Včely vyhledávají její květy pro nektar i pyl. Malé rousky jsou žlutě zbarveny. Pyl blatouchů spolu s pylem pryskyřníků je považován za zdroj otrav v oblasti švýcarského Betlachu, jako tzv. beltašská nemoc. (N) = 0,46 mg, (C) = 44 %, C.h. = 0,20 mg (Haragsim, 2008).

Kvete časně zjara a někdy je dobrou pastvou pro včely. Poskytuje nektar i pyl. Řadí se mezi dobré včelařské rostliny. Pyl má zlatožlutou barvu. (Drašar et Kodoň, 1975).

Bledule jarní (*Leucojum vernum* L.)

Kvete od února do konce března. V květech tvoří nepatrné množství nektaru, což je pro včely málo významné. Více včelaři cení její pylodárnosti, protože poskytuje první čerstvý pyl v předjaří. Stejný včelařský význam má bleduli podobná sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), která také rozkvétá již v předjaří (Haragsim, 2008).

Bledule jarní je průměrná nektarodárná a pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Čistec lesní (*Stachys sylvatica* L.)

Kvete od června do září. Květy všech druhů čistce poskytují dobrou nektarovou snůšku. Dříve měly porosty čistce po sklizni obilovin velký význam pro mednou snůšku. Měly by se více využít ke zlepšení včelí pastvy. Čistec je dobrá nektarodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Devětsil bílý (*Petasites albus* L.)

Devětsil kvete v březnu a dubnu. Prstenčité drobné nektarium obepíná základnu čnělky i tyčinek. Nektarodárnost devětsilů dosud nebyla měřena, ale včely na jaře jejich květy s oblibou vyhledávají zvláště tam, kde rostou hromadně. Sbírají v nich nektar i pyl, který rouskují ve žlutých rouskách (Haragsim, 2008).

Divizna černá (*Verbascum nigrum*)

Kvete v červnu a červenci. Divizny mají nektaria na vnitřní straně korunních plátků nedokonale vyvinutá, a proto jsou pro včely významné jen jako zdroj pylu. Pyl je drobný, mírně zploštělý, trojhranný, se třemi otvory a jemně zrnitým povrchem. Včely ho sbírají převážně v ranních hodinách a rouskují jej do

oranžových rousek. Má vliv na dlouhověkost včel, tudíž je jeho přínos významný (Haragsim, 2008).

Hadinec obecný (*Echium vulgare* L.)

Kvete od začátku června do konce září. Hadince jsou vynikajícími nektarodárnými i pylodárnými rostlinami. Nektaria mají uložena u základny pestíků, sběr nektaru včelami vrcholí zpravidla kolem 15. hodiny. Pylová zrna jsou velmi drobná, prodlouženě oválná, se třemi otvory, hladká, nebo pruhovaná. Pylové rousky jsou zbarveny modře nebo téměř černě. (N) = 0,53 mg, (C) = 43 %, C.h. = 0,23 mg (Haragsim, 2008).

Včelám poskytuje nektar a někdy i pyl. Vylučuje nektar i za suchého období. Je to dobrá nektarodárná a podprůměrná pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Hluchavka bílá (*Lamium album* L.)

Hluchavka bílá a další příbuzné druhy hluchavek kvetou od poloviny dubna do konce října. Hluchavky patří mezi významné včelařské rostliny. Nektarodárnost hluchavek je velmi dobrá, nektar je výhodně cukernatý, obsahuje mnoho sacharózy. Nektaria ve tvaru žláznatého sloupku jsou uložena mezi prašníky. Nektar včely využívají především v jarním období jako dobrý zdroj podněcovací snůšky. Cenné je, že hluchavky kvetou po celé léto. Pylová zrna jsou malá, se třemi otvory, hladkého povrchu, oválná nebo až trojhranná. Pylové rousky bývají žluté. Zpravidla se stává, že po návštěvě květu ulpí hrudka pylu na štítu včely, která potom opouští květ žlutě označena. (N) = 0,25 mg, (C) = 53 %, C.h. = 0,13 mg (Haragsim, 2008).

Hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.)

Kvete od března do června. Hluchavka nachová často tvoří rozsáhlá společenstva na polích a ty mohou být dobrým zdrojem jarní snůšky. Nektaria vylučují poměrně hodně nektaru, který je tvořen převážně sacharózou. Pylová zrna jsou podobná pylu hluchavky bílé. Pyl včely sbírají v nachových nebo načervenalých rouskách. (N) = 0,38 mg, (C) = 45 %, C.h. = 0,17 mg (Haragsim, 2008).

I přes vylučování tak velkého množství nektaru jak uvádí Drašar et Kodoň (1975) je hluchavka pro včelařství jen podprůměrná nektarodárná a pylodárná rostlina a nektar je včelám těžko přístupný.

Chrastavec lesní (*Knautia sylvatica* L.), Chrastavec rolní (*Knautia arvensis*)

Chrastavec kvete od poloviny června do konce září. Chrastavec patří mezi rostliny štetkovité, které jsou velmi nektarodárné i pylodárné. Pylová zrna jsou velmi velká, oválně trojhranná, se třemi (někdy i 4-6) otvory, zrnitým a trnitým povrchem. Pylové rousky chrastavce bývají živě růžově zbarvené, někdy jsou však i modré. (N) = 0,27 mg, (C) = 37 %, C.h. = 0,10 mg (Haragsim, 2008).

Chrastavec je dobrá nektarodárná a podprůměrná pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Jahodník obecný (*Fragaria vesca* L.)

Jahodníky kvetou postupně od konce dubna až do září. Jahodník nepatří mezi vynikající nektarodárné rostliny a včely navštěvují jeho květy více pro pyl než pro nektar. Pylová zrna jsou malá, trojhranně oválná, se třemi otvory a zbrázděného povrchu. Pylové rousky jsou žluté. (N) = 0,34 mg, (C) = 45 %, C.h. = 0,15 mg (Haragsim, 2008).

Jetel luční (*Trifolium pratense* L.)

Považuje se za vynikající nektarodárnou rostlinu, třebaže někdy mohou mít včely při sběru nektaru potíže s příliš dlouhou trubkou květu. Pyl sbírají včely v tmavě hnědých rouskách po celé léto. Pylová zrna jsou středně velká, kulovitá nebo mírně oválná, se třemi otvory a charakteristickým síťováním na povrchu. Je to pyl pro včely velmi výživný. (N) = 0,5-0,9 mg, (C) = 28-63 %, C.h. = 0,45 mg (Haragsim, 2008).

Jetel luční je cizosprašný a hmyzosnubný. Opylení zprostředkují jediné včely, jež mají sosák dostatečně dlouhý, aby dosáhly korunní trubkou až na dno květu, kde se hromadí nektar. Včelám poskytuje velmi hodnotný pyl, a to ve značném množství. Pylové rousky mají tmavě červenohnědou barvu (Drašar et Kodoň, 1975).

Jirnice modrá (*Polemonium coeruleum* L.)

Jirnice kvete od června do srpna. Je výbornou nektarodárnou rostlinou. Nektarium je na květním lůžku ve formě žláznatého prstence, který objímá semeník. Pyl poskytuje tato rostlina včelám málo. Pylová zrna jsou střední velikost, kulovitá, zrnitého povrchu a s mnoha (až 12) jemnými otvory. Pylové rousky jsou oranžové. (N) = 3,1 mg, (C) = 33 %, C.h. = 1,02 mg (Haragsim, 2008).

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.), (*Plantago major* L.)

Jitrocel kvete dlouho, od konce května do konce srpna. Jitrocele nemají nektaria, jsou typickými větrosnubnými rostlinami. Včelám poskytují během léta až do podzimu mnoho kvalitního pylu. Pylová zrna jsou malá, kulovitá, s mnoha otvory, hladkým nebo zrnitým povrchem. Pylové rousky jsou světle žluté. Velmi často se stává (podobně jako u trav), že včely vtěsnají do rousek i prašníky nebo tyčinky jitrocele (Haragsim, 2008).

V některých oblastech dávají květy za příznivého počasí včelám pyl. Květ jitrocelu produkuje asi 1 mg pylu. Jeho barva je světle žlutá. Biologický účinek na včely je velmi dobrý. Jitrocel je dobrá pylodárná rostlina (podle Mauriziové) (Drašar et Kodoň, 1975).

Kamzičnický rakouský (*Doronicum austriacum* Jacq.)

Kamzičnický rozkvétá v dubnu a květnu. Kamzičnický poskytuje včelám jarní pastvu, ale větší význam jako zdroj snůšky nemá. Pylové rousky mají oranžově žlutou barvu (Haragsim, 2008).

Kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris* L.)

Včelám dává v době květu menší množství nektaru a pylu. Nektar obsahuje málo cukru hroznového. Pylové rousky mají barvu bělavě šedou až zelenavě žlutou (Drašar et Kodoň, 1975).

Konopice sličná (*Galeopsis speciosa* Mill.)

Kvete od června do září. Konopici, jako většinu hluchavkovitých, včely hojně vyhledávají a v jejich květech sbírají nektar i menší množství pylu. V nektaru je poměrně hodně sacharózy. Cenné je, že rostlina dlouho kvete. Nektarodárnost nebyla dosud měřena. Pylové rousky jsou máslově žlutě zbarvené (Haragsim, 2008).

Kosatec sibiřský (*Iris sibirica* L.)

Kvete v květnu až červenci. Patří mezi dobré nektarodárné rostliny. Uvádí se, že v rakouském Štýrsku, kde je hojně rozšířen na tamních loukách tvoří krátkou

hlavní snůšku včel. Je i dobrou pylodárnou rostlinou. Pylová zrna kosatců jsou velmi velká, kulovitá nebo mírně deformovaná, s 1-2 otvory a zrnitým povrchem. Pylové rousky jsou bílé nebo šedě zbarvené (Haragsim, 2008).

Kostival lékařský (*Symphytum officinale* L.)

Kostival kvete od května do července. Kostival má nektaria ukrytá v prstenčitém valu kolem základny čnělky. Tvoří poměrně mnoho nektaru, který se hromadí na dně květu. Květ je pro včely medonosné špatně přístupný, a při náletu včel lze pozorovat, že nektar většinou pašují otvory, které do květních trubek nakousali čmeláci. Pylová zrna jsou poměrně malá, prodlouženě oválná, s mnoha otvory a hladkým povrchem. Pylové rousky jsou bílé nebo žluté. (N) = 1,7-5,8 mg, (C) = 38 %, C.h. = 0,7-2,20 mg (Haragsim, 2008).

Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že květy poskytují malé množství pylu a popisují kostival jako dobrou nektarodárnou a podprůměrnou pylodárnou rostlinu.

Kuklík městský (*Geum urbanum* L.)

Kuklík kvete od května do října. Kuklíky jsou pro včely zdrojem nektarové i pylové snůšky. Jejich nektarodárnost nebyla dosud měřena. Pylové rousky jsou žluté (Haragsim, 2008).

Lipnicovité trávy (*Poaceae*)

Velká skupina trav sice neposkytuje včelám mednou snůšku, ale za určitých klimatických podmínek dávají včelám pyl. Proto zasluhují také pozornost. Nejvíce pylu poskytuje bojínka luční a srha říznáčka. Tyto dva druhy jsou také nejčastěji navštěvovány. Pyl obsahuje 3,0-3,1 % dusíkatých látek a až 20 % bílkovin (podle Maurizioové in Drašar et Kodoň, 1975).

Modřelec hroznatý (*Muscari neglectum* Ten.)

Od dubna do května bohatě kvetou. Nektarium je nápadné a tvoří mnoho nektaru. Vrcholové květy v hroznu nektarium zpravidla nemají, a proto je včely nevyhledávají. O pylodárnosti nejsou podrobnější údaje, nepochybně však modřence patří mezi velmi dobré nektarodárné i pylodárné rostliny jara. Jejich nektar i pyl včely zužitkují jako podněcovací snůšku v jarním období (Haragsim, 2008).

Netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*)

Kvete od června až do září. Jedná se o rostlinu z Asie, která zde zdomácněla. Netýkavky mají nektaria uložená u základny plodolistů. Nektar stéká do ostruhy květu a rostlina tvoří i mimokvětní nektaria. Pylodárnost je slabší. Pylová zrna jsou malá nebo až středně velká, podlouhlá, se 4-6 otvory mají hladký, nebo síťovaný povrch. Pylové rousky bývají bílé nebo šedé (N) = 1,90 mg, (C) = 56 %, C.h. = 1,06 mg (Haragsim, 2008).

Pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum* Scop.)

Kvete od června do října. Pcháčů u nás roste několik druhů a velmi snadno se kříží. Rozšířené jsou hlavně pcháč oset (*Cirsium arvense*), pcháč šedý (*Cirsium canum*) a pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*). Rostliny mají diskovitá nektaria a tvoří mnoho nektaru bohatého na sacharózu, a proto je řadíme mezi vynikající nektarodárné rostliny. Pcháče jsou i dobrými pylodárnými rostlinami. Pylová zrna jsou středně velká, zploštěle kulovitá, se třemi otvory a ostnitým povrchem. Pylové rousky jsou bělavé nebo světel šedé. Měřena byla nektarodárnost pcháče osetu (N) = 0,17 mg, (C) = 43 %, C.h. = 0,73 mg (Haragsim, 2008).

Podběl lékařský (*Tussilago farfara* L.)

Kvete od března do května. Podběl představuje dobrou jarní pylodárnou i nektarodárnou rostlinu. Pyl je významným zdrojem bílkovin brzy na jaře. Pylové rousky bývají oranžově žluté (Haragsim, 2008).

Květy podbělu poskytují nektar a pyl. Nektar má barvu tmavožlutou, pyl černožlutou. Podběl je významná včelařská dřevina. Poskytuje včelám pastvu brzy na jaře (Drašar et Kodoň, 1975).

Pomněnka lesní (*Myosotis sylvatica* Hoffm.)

Pomněnek na našem území roste 16 druhů. Kvetou od května do začátku října. Patří mezi nektarodárné i pylodárné rostliny. Pomněnky mají jedny z nejmenších pylových zrn a pylu tvoří abnormálně velké množství. Pyl má prodloužený tvar s mnoha otvory a hladkým povrchem. Pylové rousky jsou žluté. Včely přinášejí pyl většinou přímo v nektaru a v medech může tvořit někdy až 99 % všech pylů (Haragsim, 2008).

Popenec obecný (*Glechoma hederacea* L.)

Kvete od dubna do července. Popenec je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Nektar spotřebují včely jako výživu plodu při jarním rozvoji, případně se podílí na tvorbě jarních medů. Jako zdroj pylu má rostlina malý význam. (N) = 0,57 mg, (C) = 33 %, C.h. = 0,19 mg (Haragsim, 2008).

Pryskyřník prudký (*Ranunculus acris* L.)

V Evropě se pryskyřníků vyskytuje kolem 40 druhů. Pryskyřník prudký kvete od května do října. Pryskyřníky mají nektaria, jejich nektar i pyl včely sbírají málo, nebo vůbec ne. Pylová zrna pryskyřníků jsou drobná až střední, mají mírně nepravidelný kulovitý tvar, většinou tři otvory (někdy i 4-6) a zrnitý povrch. Rousky mají zlatožlutou barvu. Pyl mnoha druhů pryskyřníků je pro včely jedovatý (betlašská nemoc) (Haragsim, 2008).

Drašar et Kodoň (1975) také uvádí, že pryskyřník má jako včelařská rostlina jen malý význam.

Rdesno hadí kořen (*Bistorta major* S. F. Gray)

Rdesno hadí kořen kvete od června do srpna. Rostlina je považována za výborný včelařský druh. Dává včelám mnoho nektaru i pylu. Nektaria jsou uložena na dně květu kolem základů tyčinek. Cenný je jejich pyl v pozdním létě. Pylová zrna jsou středně velká, kulovitá, se třemi otvory a jemně zrnitým povrchem. Pylové rousky se zbarvují šedobílé, někdy až do hněda. (N) = 0,52 mg, (C) = 52 %, C.h. = 0,27 mg (Haragsim, 2008).

Rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys* L.), Rozrazil lékařský (*Veronica officinalis* L.)

Kvete v květnu až červenci. Květy rozrazilů vylučují nektar a poskytují včelám i pyl. Jsou to dobré včelařské rostliny. Vylučování nektaru probíhá dopoledne. Pylové rousky mají bílou až jasně šedou barvu. Je to průměrná nektarodárná a podprůměrná pylodárná rostlina. (N) = 1,2 mg, (C) = 40 %, C.h. = 0,48 mg (Drašar et Kodoň, 1975).

Rozrazil patří do čeledi rostlin krtičníkovitých, z nichž většina druhů představuje výborné nektarodárné rostliny. Nektar obsahuje jednoduché cukry

glukózu a fruktózu. Květy jsou dobře přístupné včelám i jinému drobnému hmyzu. Včelám rozrazily poskytují jen menší množství pylu. Pylová zrna jsou středně velká, oválně trojhranná, se třemi otvory a hladkým povrchem. U některých druhů vznikají i nepravidelná zrna. Včely přinášejí pyl v bílých nebo bělavě šedých rouskách (Haragsim, 2008).

Řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.)

Kvete v červnu až říjnu. Řebříček patří mezi vydatné nektarodárné rostliny. Nektarium je uloženo jako žláznatý prstenec na dně květů. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Pylová zrna jsou drobná, kulovitá nebo až trojhranná, se třemi otvory a zrnitým povrchem. Pylové rousky bývají bělavě žluté (Haragsim, 2008).

Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že květy řebříčku jsou zdrojem nektaru a pylu jen za určitých klimatických a stanovištních podmínek.

Řeřišnice hořká (*Cardamine amara* L.), Řeřišník Hallerův (*Cardaminopsis halleri* L.)

Kvete od začátku dubna do konce května. Řeřišnice a řeřišník patří do čeledi brukvovitých, kam patří i řepka a mnoho dalších výtečných nektarodárných a pylodárných druhů. Má dobře vyvinutá nektaria. Řeřišnici můžeme považovat za dobrou včelařskou rostlinu, přestože její nektarodárnost a pylodárnou nebyla podrobněji sledována (Haragsim, 2008).

Sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.)

Kvete od dubna do poloviny května. Sasanky nemají nektaria, a proto nejsou zdrojem sladiny. Jsou však bohatým zdrojem jarního pylu. Včely jejich květy s oblibou vyhledávají. Pylová zrna jsou velmi drobná, oválně trojhranného tvaru, se třemi otvory a zrnitým povrchem. Pylové rousky jsou zbarveny olivově šedě, jejich průměrná váha činí asi 10 mg. Nejvíce pylu přinesou včely mezi 10. a 16. hodinou, kdy je teplota vzduchu vyšší než 10 °C. Pyl je velmi výživný a podněcuje včelstva k intenzivnímu plodování. Včely dovedou ze sasaneček donést i několik kilogramů pylu (Haragsim, 2008).

Sedmikráska obecná (chudobka) (*Bellis perennis* L.)

Kvete v březnu a dubnu. Podruhé v pozdním létě, nebo na podzim. Nektaria sedmikrásky jsou ukryta jako drobný prstenec u základny semeníku. Jejich nektarodárnost nebyla měřena. Včely však květy často navštěvují především v jarním období, sbírají v nich nektar i pyl. Pro snůšky však nemají větší význam (Haragsim, 2008).

Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale* L.)

Smetánky kvetou hromadně od konce dubna. Pampeliška je vynikající nektarodárná i pylodárná rostlina. Nektaria jsou prstenčitě uložena kolem blizny každého drobného kvítku. Je dobrým zdrojem jarního pylu, který podněcuje plodování včelstev. Pylová zrna jsou střední velikosti, mají kulovitý, mírně trojhranný nebo až čtverhranný tvar se třemi nebo čtyřmi póry a ostnitým povrchem. Včely sbírají pyl v červenooranžových rouskách (N) = 0,1-0,3 mg, (C) = 28-36 %, C.h. = 0,01-0,04 mg (Haragsim 2008).

Smetánka lékařská je zdrojem pylu a nektaru pro včely. Celková produkce pylu z 1 květu je až 5 mg. Pyl má obsah bílkovin 11 %. Smetánka je dobrá nektarodárná a velmi dobrá pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975)

Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus* L.)

Kvete od května do konce září. Štírovník je velmi dobrou nektarodárnou rostlinou. Pylu dává málo. Pylová zrna jsou velmi drobná, oválná, se třemi otvory a síťovaným povrchem. Květ otvírá hmyz (po navštívení má vysunuté tyčinky), jeho úder na hrudník opylovatele však není tvrdý jako například u vojtěšky. Pylové rousky jsou hnědé. (N) = 0, 38 mg, (C) = 30-35 %, C.h. = 0,11-0,13 mg (Haragsim, 2008).

Třezalka tečkovaná (*Hypericum maculatum* L.)

Třezalka kvete od května do září a nemá nektaria, je jen pylodárnou rostlinou. Pylová zrna jsou drobná až velmi drobná, kulovitěho nebo trojhranného tvaru, se třemi otvory a hladkým povrchem. Včely je rouskují do žlutých rousek. Tvoří významný zdroj bílkovinné výživy v době, kdy se rodí generace zimních včel (Haragsim, 2008).

Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že pyl má barvu oranžovou a obsahuje 27 % bílkovin.

Tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria* L. Max.)

Tužebník kvete v červnu až srpnu. Tužebník je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Jeho nektarodárnost prozatím nebyla měřena. Zvláště ceněna je jeho pylodárnost, protože uprostřed léta poskytuje velmi bohatou snůšku pylu, který výrazně přispívá k výživě tzv. dlouhověkových včel. Pyl je drobný, kulovitý, se třemi póry, hladkým povrchem a velmi tenkou exinou. Včely jej sbírají v jasně zelených rouskách a v krátké době naplní rozlehlé plochy plástů (Haragsim, 2008).

Udatna lesní (*Aruncus vulgaris* Rafin)

Kvete v červnu a červenci. Udatna je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Nektarium je na dně květů. Tvoří mnoho nektaru, a produkuje také velké množství pylu, který včely sbírají v bílých nebo žlutavě bílých rouskách (Haragsim, 2008).

Violka rolní (*Viola arvensis* Murr.), Viola lesní (*Viola reichenbachiana* L.)

Violky kvetou skoro po celé vegetační období – od dubna do října. Nektarium je u violek uloženo na základně dvou spodních tyčinek. Nektar se hromadí v ostruže a je tvořen převážně sacharózou. Pylová zrna jsou velká vícestranná, se 4-6 póry, hladkým a nevýrazným povrchem a středně silnou exinou. Včely přinášejí pyl ve žlutých rouskách. (N) = 0,14 mg, (C) = 23 %, C.h. = 0,03 mg (Haragsim, 2008).

Violka někdy poskytuje včelám pyl a trochu nektaru. Je to podprůměrná nektarodárná a pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium* L.)

Patří mezi dobré rostliny nektarodárné i pylodárné. Nektarium je umístěno na horní straně semeníku a ztloustlých základen tyčinek, kryjí jej chloupky. Pylová zrna jsou velká, trojhranná, se třemi otvory a zrnitým povrchem. Pyl včely sbírají v modrých rouskách. (N) = 2,58 mg, (C) = 36 %, C.h. = 0,93 mg (Haragsim, 2008).

Vrbovka je významná včelařská rostlina. Poskytuje včelám mnoho nektaru a pylu. Pylové rousky mají namodralou barvu. (N) = 1,06-2,9 mg, (C) = 44-63 %, C.h. = 0,6-1,6 mg (Drašar et Kodoň, 1975).

Zběhovce plazivý (*Ajuga reptans* L.)

Kvete od dubna do července. Zběhovce jsou dobrými nektarodárnými bylinami. Nektaria jsou uložena na dně květu jako nápadné hrbolky. Pylodárnost rostliny je zanedbatelná. (N) = 1,1-3,1 mg, (C) = 46 %, C.h. = 0,51-1,4 mg (Haragsim, 2008).

Zvonek rozkladitý (*Campanula patula* L.), Zvonek okrouhlostý (*Campanula rotundifolia* L.)

Zvonky vykvétají od května, na našem území roste asi 25 druhů zvonků. Zvonek je dobrá včelařská rostlina. Květy poskytují včelám nektar a pyl. Barva pylu je modrofialová. Je to průměrná nektarodárná a pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

3.7.2. Dřeviny a keře s včelařským významem rostoucí na území CHKO Šumava

Bez hroznatý (*Sambucus racemosa* L.)

Kvete již od konce dubna a v květnu. Pyl bezu hroznatého sbírají včely hojně, rouskují jej do žlutých rousek. V květech sbírají rovněž nektar. Nektarodárnost nebyla měřena. Pyl známého bezu černého sbírají včely jen zřídka (Haragsim, 2004).

Borovice lesní (sosna) (*Pinus sylvestris* L.)

Kvete v květnu a jako větrosnubná rostlina netvoří nektar. Pyl sbírají včely jen zřídka, není příliš výživný. Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že pyl není u včel oblíben, asi pro svou špatnou jakost (obsah stravitelných bílkovin je pouze 9 %). Rousky mají barvu oranžově žlutou. Borovice lesní však hostí producenty medovice, mšice a to např. (*Schizolachnus pineti* a *Cinara pini*) (Haragsim, 2004).

Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.)

Kvete v květnu a v červnu. Brusnice mají nektarium uložené na dně květu mezi základními tyčinkami ve formě 10 hrbolků. Tvoří mnoho nektaru, který včely čile sbírají a čmeláci, kteří jsou zároveň nejvýznamnějšími opylovateli květů brusnic. Pyl brusnic tvoří typické triády nebo tetrády tj. skupinky 3 nebo 4 pylových zrn, obdobně jako tomu je u vřesů a vřesovců. Brusnice jsou dobrým zdrojem nektarové snůšky. Snůška pylu je slabší.

Brusnice borůvka (N) = 4,70 mg, (C) = 20,3 %, C.h. = 0,95 mg

Brusnice vlochyně (N) = 0,35 mg, (C) = 40,6 %, C.h. = 0,14 mg (Haragsim, 2004).

Bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa* Ehr.)

Kvete od dubna do května. Břízy jsou větrosnubné dřeviny. Včely sbírají ze samčích jehněd pyl, který však nemá vysokou výživnou hodnotu. Rousky jsou načervenalé až hnědé barvy. Přínos březového pylu včelami lze hodnotit jako střední. Břízy hostí řadu producentů medovice, červce např. (*Pulvinaria betulae*) a také mšice (Haragsim, 2004).

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Buky vykvétají současně s rašením listů v měsíci květnu. Buk je dřevinou větrosnubnou. Jeho pyl nižší výživné hodnoty včely sbírají příležitostně a přinášejí do úlů v citronově žlutých rouskách. Buky hostí významné producenty medovice, mšice např. *Phylaphis fagi* (Haragsim, 2004).

Také Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že buk je výborným zdrojem snůšky medovice, kterou produkuje stromovnice buková (*Phylaphis fagi*) od května do června.

Jabloně (*Malus* sp.)

Rod jabloň je jedním z nejvýznamnějších rodů hospodářských dřevin. Je vynikajícím zdrojem výživného pylu. Rousky jsou zbarveny olivově žlutě, nebo světle žlutě. Jabloňové květy jsou vynikajícím zdrojem nektaru a pylu. Mezi jednotlivými kulturními odrůdami jsou obdobně jako u hrušní značné rozdíly v množství vylučovaného nektaru i v jeho cukernatosti.

(N) = 1,12 mg, (C) = 41 %, C.h. = 0,45 mg (Haragsim, 2004).

Javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.)

Rozkvétá v květnu v převislých hroznovitých latách. Javor klen je významnou včelařskou dřevinou. Poskytuje včelám mnoho pylu, velmi dobrou nektarovou a nezřídka i medovicovou snůšku. Pyl má vysokou výživnou a podněcovací hodnotu. Rousky jsou šedozeleně zbarvené. Klen hostí významné druhy producentů medovice, mery např. (*Rhinocola aceris*) a také několik druhů mšic.

Samčí květy (N) = 1,34 mg, (C) = 46,6 %, C.h. = 0,62 mg

Samičí květy (N) = 0,91 mg, (C) = 40,5 %, C.h. = 0,36 mg (Haragsim, 2004).

Jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia* L.)

Jeřáb kvete od poloviny května do poloviny června. Jeřáby mají jako většina růžokvětých rostlin nektária vytvořená na dně květního lůžka ve formě 4 jamek. Tvoří poměrně málo nektaru. Včely sbírají v květech více pylu v olivově žlutých rouskách. Pyl má střední výživnou hodnotu a v podhorských oblastech, kde jsou časté aleje jeřábů, může být bohatým zdrojem bílkovinné potravy (Haragsim, 2004).

Květy poskytují nektar a pyl, přičemž pyl má žlutou barvu. Někdy je jeřáb i zdrojem menšího množství medovice. Je to průměrný nektarodárný a pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Krušina olšová (*Frangula alnus* Mill.)

Krušina kvete v červnu, ojediněle ještě i v červenci. Krušina je většinou uváděna jako jeden z nejlepších nektarodárných keřů. Vyznačuje se poměrně dlouhým postupným rozkvétáním květů. Pylové rousky jsou zbarveny bělavě žlutě.

(N) = 2,24 mg, (C) = 43 %, C.h. = 0,96 mg (Haragsim, 2004).

Květy krušiny poskytují včelám dosti nektaru a pylu. Je to dobrý nektarodárný a průměrný pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.)

Kvete v červnu a červenci. Lípy srdčité poskytují včelám nektar i pyl. Nektar má však poměrně nízkou cukernatost. Lípy jsou bohatým zdrojem pylu, který přinášejí včely v jasně zelenavých rouskách, je to velmi dobrý pylodárný druh. (N) = 1,88 mg, (C) = 30,1 %, C.h. = 0,57 mg (Haragsim, 2004).

Lípa poskytuje nektar, pyl i medovici. Nektar však nemá odpovídající jakost a je dostupný včelám jen za určitých povětrnostních a klimatických podmínek. Lípa se hodnotí hlavně jako významný zdroj medovice. Producentem je zdobnatka lípová

(*Eucalpterus tiliae*) a puklice lipová (*Eulecanium tiliae*) a to od poloviny června do poloviny července (Drašar et Kodoň, 1975).

Líska obecná (*Corylus avellana* L.)

Líska je důležitá pro chovatele včel především na jaře, protože velmi brzo kvete (někdy již v únoru). Je zdrojem bohaté nejranější snůšky sírově žlutého pylu v době, kdy se včelstva rozvíjejí. Pyl lísky obsahuje až 30 % bílkovin. Nektar neprodukuje. Za určitých klimatických podmínek poskytuje včelám během vegetace medovici (podle Mauriziové, Graflové). Líska je velmi dobrá pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Lýkovec obecný (*Daphne mezereum* L.)

Lýkovec kvete od konce března do května. Květy vykvétají před rašením listů v předjaří. Včelám poskytuje ranou snůšku pylu i nektaru. Nektária tvoří na dně květů nápadný žláznatý val. Nektar je využit včelami k jarnímu rozvoji. Pyl přinášejí včely ve světle oranžových, skoro až bělavých rouskách. Pylodárnou lze hodnotit jako dobrou (Haragsim, 2004).

Maliník (*Rubus idaeus* L.)

Maliník kvete v červnu. Maliník se řadí mezi významné nektarodárné i pylodárné rostliny ve všech lesnatých oblastech Evropy. Na mnoha lokalitách je zdrojem hlavní snůšky, za kterou se se včelstvy kočuje. Pyl maliníku je považován za velmi výživný. Včely jej sbírají v šedě krémových rouskách. Pylodárnost je velmi dobré kvality. (N) = 7,0 mg, (C) = 30-60 %, C.h. = 2,1-4,2 mg (Haragsim, 2004).

Kvetoucí porosty malin jsou jedním z nejdůležitějších zdrojů nektaru. Poskytují včelám rovněž značné množství šedobílého pylu. Maliník je velmi dobrá nektarodárná a dobrá pylodárná rostlina (Drašar et Kodoň, 1975).

Modřín opadavý

Kvete v březnu a dubnu současně s rašením. Modřín je dřevinou větrosnubnou, nektária nemá. Jeho pyl, který na rozdíl od ostatních jehličnanů nemá vzdušné vaky, sbírají včely jen výjimečně. Nemá žádnou výživnou hodnotu (Haragsim, 2004).

Naproti tomu Drašar et Kodoň (1975) uvádějí, že modřín je významná včelařská dřevina. V době květu poskytuje včelám pyl bledě žluté barvy. Modřín tedy hostí především významné producenty medovice, mšice např. medovnici modřínovou (*Cinara laricicola*).

Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L.) Olše šedá (*Alnus incana* L.)

Olše kvetou v měsíci březnu. Olše jsou dřeviny větrosnubné. Jejich květy nemají nektária. Včelám poskytují v předjaří mnoho pylu. Ceníme si jej hlavně proto, že vedle lískového je to jeden z nejvydatnějších zdrojů pylu v předjaří. Rousky jsou zbarveny šedě nebo žlutozeleně. Na listech a letorostech se mohou přemnožit méně významní producenti medovice, mšice a mery (Haragsim, 2004).

Drašar et Kodoň (1975) uvádějí, že olše je významný včelařský strom. Poskytuje včelám mnoho pylu, který má žlutou barvu.

Ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus* L.)

Ostružiník křovitý je název pro mnoho navzájem si podobných druhů a kříženců ostružiníku. Kvete od konce května do července. Květy ostružiníků

poskytují včelám výbornou nektarovou i pylovou snůšku. Pylové rousky jsou hnědožlutě zbarvené.

Pylodárnost je u tohoto druhu velmi dobrá. (N) = 4,5 mg, (C) = 25 %, C.h. = 1,13 mg (Haragsim, 2004).

Ostružiník se řadí mezi naše nejlepší nektarodárné druhy. Pyl je zlatošedý a jeho denní produkce u jednoho květu je 0,2-1,1 mg. (N) = 3,9 mg, (C) = 49 %, C.h. = 1,9 mg (Drašar et Kodoň, 1975).

Pěnišník – (*Rhododendron*)

Pěnišníky kvetou na jaře, v našich podmínkách je lze nalézt pouze v parcích a zahradách. Květy poskytují včelám nektar a pyl. Je to průměrný nektarodárný a pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Růže svraskalá (*Rosa rugosa* Thunb.)

Kvete od konce května do července. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Rousky jsou oranžově až hnědožlutě zbarvené. Poskytuje snad i menší množství nektaru (Haragsim, 2004).

Růže šípková (*Rosa canina* L.)

Kvete od června do poloviny července. Pyl sbírají včely ve velkém množství na konci jara a přinášejí jej v hnědě žlutých rouskách. Považuje se za velmi výživný. Nektária růže šípková nemá (Haragsim, 2004).

Rybíz černý (*Ribes nigrum* L.), Rybíz červený (*Ribes rubrum* L.)

Rybíz poskytuje včelám nektar i pyl, jejichž množství je závislé na povětrnostních podmínkách na jaře v době květu. Pro včelaře je významnější rybíz černý. Průměrná velikost pylových rousků je asi 0,03 mm. Barvy pylových rousků je zelenošedá. (N) = 3,1-13,7 mg, (C) = 9-26 % (Drašar et Kodoň, 1975).

Rybíz je slabším zdrojem nektaru i pylu. Pyl sbírají včely málo. Pylové rousky mají zlatožluté zbarvení. Vyšší nektarodárnost mají pouze květy rybízu černého a včely jsou jeho významnými opylovateli. (N) = 3,08 mg, (C) = 24,9 %, C.h. = 0,77 mg (Haragsim, 2004).

Smrk obecný (*Picea abies* (L.) Karst.)

Smrk kvete v dubnu a květnu, je dřevinou větrosnubnou a nektária nemá. V některých letech tvoří mnoho pylu, který je roznášen větrem daleko do kraje. Má malou výživnou hodnotu a včely jej neshbírají. Přesto je smrk považován za cennou včelařskou dřevinu, protože je nejrozšířenější porostotvornou dřevinou v České republice a hostí významné producenty medovice, červce např. (*Physokermes piceae*) a ze mšic je významným druhem medovnice smrková (*Cinara pilicornis*)(Haragsim, 2004).

Střemcha hroznovitá (*Prunus padus* L.)

Střemcha kvete v květnu. Pyl sbírají včely v hnědavých rouskách, má střední výživnou hodnotu. V květech se tvoří nektar, ale nektarodárnost měřena nebyla (Haragsim, 2004).

Květy střemchy poskytují včelám menší množství nektaru a pylu. Pyl má tmavohnědou barvu. Někdy dává střemcha i trochu medovice, producentem je mšice

střemchová (*Rhopalosiphum padi*). Je to průměrný nektarodárný a pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Svída krvavá (*Cornus sanguinea* L.)

Rozkvétá až po olistění od května do konce června. Květy svídy včely vyhledávají, ale méně, než je tomu u příbuzného dřínu. Snad proto, že kvete v době, kdy rozkvétá mnoho lepších nektarodárných rostlin. Pylové rousky jsou šedivě žluté. (N) = 0,12 mg, (C) = 41 %, C.h. = 0,05 mg (Haragsim, 2004).

Topol osika (*Populus tremula* L.)

Topoly kvetou v březnu a dubnu. Topoly jsou dřevinami větrosnubnými, nemají nektária. Jejich pyl včely sbírají, ale nemá velkou výživnou hodnotu. Včely pyl přinášejí v zelenožlutých rouskách. Na pupenech topolů včely sbírají propolisovou surovinu. Topoly jsou hostiteli některých producentů medovice, červců a mšic. Hojná a významná je brvnatka osiková (*Chaetophorus tremulae*) (Haragsim, 2004).

Drašar et Kodoň (1975) uvádí, že topol osika je dobrý pylodárný druh.

Třešeň ptačí (*Prunus avium* L.)

Kvete před olistěním v dubnu a květnu. Včely sbírají v květech hodně pylu, pylové rousky jsou hnědě zbarvené. Kulturní odrůdy třešní jsou dobrými zdroji pylu i nektaru. Mezi jednotlivými odrůdami jsou v nektarodárnosti značné rozdíly. (N) = 1,9 mg, (C) = 29,9 %, C.h. = 0,57 mg (Haragsim, 2004).

Třešeň v květu je velmi dobrý zdroj včelí pastvy. Poskytuje hodně nektaru a olivově zeleného pylu. Snůšku z kvetoucích třešní využívají včelstva ke svému rozvoji. Třešeň je velmi dobrý nektarodárný a pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Vrba jíva (*Salix caprea* L.)

Kvete v březnu až dubnu. Jíva patří mezi významné včelařské nektarodárné i pylodárné dřeviny. Její samčí květy jsou na začátku jara bohatým zdrojem výživného pylu. Pyl má výbornou jakost, protože obsahuje mnoho bílkovin (15-22 %), jak uvádí Drašar et Kodoň (1975). Včely pyl přinášejí do úlů v olivově žlutých až nahnědlých rouskách. Nektária jsou jak u samčích, tak u samičích jedinců uložena po jednom na květním lůžku u základny podpůrného listenu semeníku. (N) = 0,28 mg, (C) = 32,4 %, C.h. = 0,09 mg (Haragsim 2013).

Kromě jívy se na území České republiky nachází i mnoho jiných druhů vrb. Nejznámější jsou vrba pětimužná (*Salix pentandra* L.) a vrba křehká (*Salix fragilis* L.). Tyto vrby jsou významnými zdroji předjarní a jarní bílkovinné potravy včel. Pylové rousky mají citronovou barvu (Drašar et Kodoň, 1975).

Zimolez černý (*Lonicera nigra* L.)

Kvete od dubna do června. Květy zimolezu poskytují včelám pyl i nektar. Je to průměrný nektarodárný a pylodárný druh (Drašar et Kodoň, 1975).

Pyl zimolezů sbírají včely v krémově žlutých rouskách. Je považován za středně výživný. Nektarodárnost je velmi dobrá, ale dosud nebyla měřena (Haragsim, 2004).

3.8. Struktura a druhové složení biotopů v doletové vzdálenosti zkoumaného včelstva

Chytrý et Kočí et Kučera (eds.) (2001)

Říční rákosiny (M1.4)

Nejčastěji písčité až štěrkovité, vzácněji hlinité pobřežní náplavy a lavice v meandrujících úsecích toků. Průtok vody výrazně kolísá. Charakteristické jsou krátkodobé a někdy i opakované záplavy, zejména na jaře, ale v mnoha případech i v červenci a na začátku srpna. Naopak od konce léta až do října je nízký průtok. Chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) je vůči přímému mechanickému narušování proudem odolnější než ostřice Buekova (*Carex buekii*), takže roste i na erozních březích meandrů nebo na náplavech uprostřed toku. Oba dominantní druhy se šíří i na opuštěné louky v říčních aluviích, taková vegetace je ale výrazně druhově chudší.

Druhové složení vegetace: Vegetace s převahou chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) nebo ostřice Buekovy (*Carex buekii*) podél středně velkých vodních toků. Jde o částečně až plně zapojené porosty, které dosahují výšky až 1,5 m. Na místech narušovaných mechanickým účinkem proudu podél středních toků řek se vyskytují i nižší, často fragmentární porosty. V hustě zapojené vegetaci znemožňují dominanty rozvoj nižších bylinných pater, a proto se zde uplatňují především vzrůstově mohutnější byliny, např. *Barbarea vulgaris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Mentha longifolia*, *Petasites hybridus* a *Rumex aquaticus*. V rozvolněných porostech lze nalézt i jednoletky (např. druhy rodů *Bidens*, *Epilobium* a *Persicaria*) a další bažinné rostliny (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*).

Vegetace vysokých ostřic (M1.7)

Vegetace vysokých ostřic je vázána na různé typy mokřadů, především pobřežní mělčiny rybníků, říční ramena a tůň v pokročilém stadiu sukcese, podmáčené terénní sníženiny na loukách, zaplavované říční a potoční nivy apod. Výška vodního sloupce zpravidla výrazně kolísá během vegetačního období a přes léto většina ostřicových porostů zcela vysychá. Dlouhodobější nedostatek vody má však za následek ochuzení porostů o citlivé vlhkomilné druhy a naopak pronikání ruderalních druhů. Substrátem jsou těžké jílovité oglejené půdy, na povrchu často se silnou vrstvou organického sedimentu v různé fázi rozkladu, se střední až vysokou zásobou živin. Půdní reakce je mírně bazická až kyselá.

Druhové složení vegetace: Jednovrstevné až dvouvrstevné porosty s převahou vysokých ostřic. Podle růstové formy dominantního druhu má vegetace buď mozaikovitý, nebo homogenní charakter. Trsnaté ostřice, např. *Carex appropinquata*, *C. elata* a *C. paniculata*, vytvářejí mohutné, kompaktní, až 1 m vysoké trsy neboli bulvy. Na volných místech mezi bulvy, v tzv. šlencích, rostou obvykle bažinné byliny vyššího vzrůstu, např. *Iris pseudacorus*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Lythrum salicaria*, *Peucedanum palustre*, *Ranunculus lingua*, *Senecio paludosus* a *Stachys palustris*. Ve větších tůňkách mezi řídké roztroušenými trsy ostřic se často vyskytují i byliny poléhavého růstu, např. *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*, nebo bublinatky (*Utricularia* spp.). Na bultech ostřic, zvláště pokud jejich starší části odumírají, se

mohou uchytit byliny menšího vzrůstu, např. *Galium balustre* s. lat. a *Stellaria palustris*. Naopak porosty s převahou výběžkatých netrsnatých ostřic, např. *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. riparia*, *C. rostrata* a *C. vesicaria*, jsou homogennější. Jejich struktura je dána výškou a zápojem dominantní ostřice. V hustě zapojených porostech ostřice pobřežní (*Carex riparia*) je nižší bylinné patro vyvinuto velmi slabě. Podobný charakter mají i porosty s chřasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*) nebo třtinou šedavou (*Calamagrostis canescens*). Mechové patro bývá vyvinuto slabě nebo chybí.

Lesní prameniště bez tvorby pěnovců (R1.4)

Lesní zastíněná prameniště s měkkou vodou, jejíž nízký obsah vápníku a hydrogenuhličitanových aniontů neumožňuje srážení pěnovců. Vegetace je potlačována zastíněním stromovým patrem a množstvím opadu. Na rozsáhlejších prameništích méně ovlivněných korunovým zápojem dřevin se nacházejí zapojenější a vyšší porosty.

Druhé složení vegetace: Charakter udávají nejčastěji ostřice (*Carex remota* a *Carex sylvatica*) a trávy (*Brachypodium sylvaticum* a *Festuca gigantea*), z ostatních cévnatých rostlin zejména (*Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ch. oppositifolium* a *Petasites albus*), vzácněji i přesličky (*Equisetum arvense*, *E. sylvaticum* a *E. telmateia*). Na některých lokalitách se vytváří vysokobylinná vegetace s *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens noli-tangere*, nebo *Stachys sylvatica*. V mechovém patře převládají nejčastěji statné bokoplodé mechy např. (*Brachythecium rivulare* a *Cratoneuron filicinum*) a játrovky např. (*Pellia epiphylla*).

Nevápnitá mechová slatiniště (R2.2)

Údolní i prameništní mezotrofní a eutrofní rašeliniště a rašelinné louky s různou mocností rašeliny (řádově v desítkách centimetrů), častou příměsí jílu nebo písku. Reakce prostředí je slabě kyselá nebo neutrální, voda má středně vysoký obsah iontů. K jednotce náleží i zrašelinělá subalpínská prameniště a jezírka sycená oligotrofní vodou s převládajícími mechorosty.

Druhé složení vegetace: Plochá nebo čoučkovitě vyklenutá ostřicovo-mechová rašeliniště s bohatě vyvinutým mechovým patrem a různě zapojeným bylinným patrem. Někdy se vytvářejí plošky s volnou vodní hladinou a submerzními mechorosty. Pevládají nízké ostřice (*Carex flava* s. lat., *C. nigra* a *C. panicea*) nebo vyšší ostřice (*Carex appropinquata*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata*) a jiné šáchorovité rostliny spolu s tzv. hnědými mechy čeledi *Amblystegiaceae*. Rašeliničky, typické pro podjednotku (R2.3), se vyskytují pouze výjimečně, a to: (a) na sukcesně pokročilých vápnatých slatiništích, kde se setkávají cévnaté rostliny náročné na obsah minerálů (např. *Carex davalliana*, *C. lepidocarpa*, *Epipactis palustris* a *Eriophorum latifolium*) s červeně zbarveným kalcitolerantním rašelínkem *Sphagnum warnstorffii* a zelenými až nahnědlými rašelínky mezotrofních substrátů (*Sphagnum contortum*, *S. subnitens*, *S. subsecundum* a *S. teres*), případně i s rosnatkou okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*); (b) na mezotrofních slabě kyselých zrašelinělých nebo rašelinných půdách s vegetací nízkých ostřic (*Carex demissa*, *C. echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea* a *C. pulicaris*), kde se může vtroušeně vyskytnout *Sphagnum teres* nebo některý ze zelenohnědých rašelínků sekce *Subsecunda*.

Přechodová rašeliniště (R2.3)

Údolní i svahová prameniště rašeliniště, okraje vodních nádrží, částečně odtěžené partie a laggy vrchoviště sycené převážně podzemní vodou chudou vápníkem i ostatními minerálními ionty. Rašelinná vrstva je různě mocná (do 2 m), většinou jen s malou nebo žádnou minerální příměsí. Reakce prostředí je slabě kyselá až kyselá.

Druhé složení vegetace: Svahová nebo údolní minerotrofní rašeliniště pokrytá ostřicovo-rašeliníkovou vegetací s dominancí zeleně a hnědě zbarvených rašeliníků ze sekce *Cuspidata* a *Subsecunda*, statných rašeliníků ze sekce *Sphagnum* i ploníků (*Polytrichum commune* a *P. strictum*). Mezi rašeliníky bývají vtroušeny jednotlivé lodyžky jiných mechorostů, nejčastěji *Calliergon stramineum*, v tůnkách i srpovitě zahnutý *Drepanocladus exannulatus*. Bylinné patro má nižší pokryvnost, uplatňují se nízké ostřice (*Carex chordorrhiza*, *C. echinata* a *C. nigra*) nebo vysoké ostřice (*Carex lasiocarpa* a *C. rostrata*), ale i jiné šáchorovité rostliny (*Eriophorum angustifolium* a *E. gracile*), přesličky (*Equisetum fluviatile*), vzácněji trávy (*Agrostis canina*). Místy rostou i keříčky (*Oxycoccus palustris* s. lat., *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*). Někdy má velkou pokryvnost rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*).

Degradovaná vrchoviště (R3.4)

Vrchoviště, na nichž došlo k přechodným změnám kvůli odtěžení části rašeliny nebo přechodnému poklesu vodní hladiny, ale charakter těchto změn dává naději v obnovení rašelintvorné vegetace do asi 30 let. Pro zařazení k této podjednotce je nutné, aby lokalita byla dostatečně zásobená vodou a aby v blízkosti bylo nenarušené vrchoviště, odkud je možná přirozená migrace rašeliništních druhů. Tyto podmínky často splňují části živých vrchovišť, narušené ruční těžbou rašeliny (borkováním).

Druhé složení vegetace: Heterogenní podjednotka, zahrnující hluboké tůně vzniklé odtěžením rašeliny a obklopené živým vrchovištěm (např. těžební jáma v NPR Červené blato), plošně odtěžená rašeliniště se zbytky rašelinné flóry (např. *Drosera rotundifolia*) a rašeliniště s porosty bezkolence modrého (*Molinia caerulea*) nebo suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*), postupně regenerující po přechodném poklesu hladiny podzemní vody.

Horské trojštětové louky (T1.2)

Horské trojštětové louky se vyskytují v horských oblastech od nadmořských výšek kolem 600 m, až po horní hranici lesa, výjimečně i nad ní. Půdy jsou středně zásobené vodou, i vlhčí, zpravidla středně bohaté živinami. Porosty jsou koseny jednou až dvakrát ročně.

Druhé složení vegetace: Středně vysoké louky s dominantními trávami (*Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* s. lat., *Festuca rubra* s. lat., *Phleum rhaeticum*, *Poa chaixii* a *Trisetum flavescens*) a montánními bylinami (*Bistorta major*, *Cirsium heterophyllum*, *Geranium sylvaticum*, *Meum athamanticum*, *Phyteuma nigrum*, *Silene dioica* aj.) Přítomny jsou i další horské druhy běžně rostoucí ve smilkových

trávnících (*Cardaminopsis halleri*, *Gentiana asclepiadea*, *Potentilla aurea*, *Solidago virgaurea* aj.). Porosty jsou zapojené, mechové patro má zpravidla jen malou pokryvnost.

Aluviální psárkové louky (T1.4)

Čerstvě vlhké louky v zaplavovaných částech říčních a potočních náplavů na hlubokých, živinami dobře zásobených půdách od planárního po montánní stupeň. Pravidelné záplavy zásobují půdu živinami. Louky jsou jednou ročně koseny, jinak zarůstají nitrofilními druhy, zejména kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*), případně ve sníženinách se stagnující vodou hustými porosty metlice trsnaté (*Deschampsia cespitosa*).

Druhové složení vegetace: Zapojené luční porosty s dominantními trávami (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Elytrigia repens*, *Holcus lanatus* aj.) a vlhkomilnými bylinami obvykle rostoucími na živinami bohatých a narušovaných místech (*Chaerophyllum aromaticum*, *C. bulbosum*, *Glechoma hederacea*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica* aj.). Méně časté jsou druhy vlhkých luk (*Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris* subsp. *acris*, *Sanguisorba officinalis*). Mechové patro chybí.

Vlhké pcháčové louky (T1.5)

Vlhké pcháčové louky rostou na podmačených glejových půdách v údolích potoků, menších řek a na prameništích od nížin do podhůří. Hladina podzemní vody je trvale vysoká, porosty však nesnášejí dlouhotrvající zaplavení ani periodické vysychání. Druhové složení pcháčových luk se mění zejména v závislosti na vlhkosti, dostupnosti živin, pravidelnosti a četnosti sečí. V podhorských polohách se místy vyskytují vlhké louky s dominancí pcháče různolistého (*Cirsium heterophyllum*). Typy s dominující skřipinou lesní (*Scirpus sylvaticus*), ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*) nebo ostřicí trsnatou (*Carex cespitosa*) se vyvíjejí na opuštěných, nebo jen občas kosených vlhkých loukách.

Druhové složení vegetace: Vlhké až mokré louky s dominantními travinami (*Agrostis canina*, *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. cespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra* s. lat., *Juncus effusus*, *Poa pratensis* s. lat., *P. palustris*, *Scirpus sylvaticus* aj.) a široolistými bylinami (*Angelica sylvestris*, *Bistorta major*, *Caltha palustris*, *Cirsium canum*, *C. heterophyllum*, *C. heterophyllum*, *C. oleraceum*, *C. palustre*, *C. rivulare*, *Trollius altissimus*). Přítomny mohou být i další druhy přesahující ze smilkových trávníků a bezkolencových luk (*Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Carex hartmanii*, *Luzula campestris* s. lat., *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis* aj.) rašelinných luk (*Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra*, *Juncus filiformis*, *Senecio rivularis*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris* aj.) případně z horských trojštětových luk např. (*Cardaminopsis halleri*, *Chaerophyllum hirsutum*, a *Crepis mollis* subsp. *hieracioides*). Porosty jsou hustě zapojené. Mechové patro nedosahuje zpravidla větší pokryvnosti než 10 %, na loukách s počínajícím rašeliněním však bývá bohatší a porůstá větší plochu.

Vlhká tužebníková lada (T1.6)

Vlhké půdy, většinou dobře zásobené živinami, podél potoků, menších řek a na svahových prameništích od nížin do podhůří. V jarních měsících mohou být dočasně zaplavovány. Vysokobylinná vegetace vzniká zpravidla z vlhkých pcháčových luk ponechaných ladem, s nimiž také často tvoří mozaiku. Jednotlivé porosty mají různé dominanty podle nadmořské výšky (ve vyšších polohách jsou časté *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium heterophyllum*, a *Valeriana excelsa* subsp. *procurrens*) a podle dostupnosti živin a půdní reakce (*Lysimachia vulgaris* převládá na živinami chudších a kyselejších půdách, *Geranium palustre* na půdách bohatších).

Druhové složení vegetace: Zapojené porosty širokolistých bylin vyššího vzrůstu. Často jde o monodominantní, v nichž se nejčastěji uplatňují *Filipendula ulmaria* subsp. *ulmaria*, *Geranium palustre*, a *Lysimachia vulgaris*. Dále jsou přítomny druhy vlhkých pcháčových luk, z travin např. *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *Juncus effusus* a *Scirpus sylvaticus*, z širokolistých bylin pak *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium heterophyllum*, *C. oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Epilobium hirsutum*, a *Valeriana excelsa* subsp. *procurrens*. Mechorosty mají jen malou pokryvnost nebo chybějí.

Střídavě vlhké bezkolencové louky (T1.9)

Extenzivně obhospodařované, střídavě vlhké nehnojené louky na oglejených půdách se silně kolísající hladinou podzemní vody. Z hlediska zásoby živin jde o půdy chudší až středně bohaté. Lokality se nacházejí na vyšších terasách údolních niv potoků a řek, v podmáčených svahových polohách, na obvodech rašelinišť nebo na odvodněných slatinách a rašeliništích. Louky jsou zpravidla jednou ročně koseny. Druhové složení této vegetace v ČR se liší podle oblastí rozšíření a nadmořské výšky.

Druhové složení vegetace: Středně vysoké, zapojené luční porosty s převládajícím bezkolencem rákosovitým (*Molinia arundinacea*) a hojným zastoupením dalších travin (*Deschampsia cespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra* s. lat., *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Poa pratensis* s. lat., *P. trivialis* aj.). Diagnosticky významný je výskyt druhů indikujících střídavě zamokřené půdy (*Betonica officinalis*, *Galium boreale* subsp. *boreale*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Silaum silaus*, *Succisa pratensis* aj.). Běžně se vyskytují druhy vlhkých luk (např. *Cirsium palustre*, *Lychnis flos-cuculi* a *Sanguisorba officinalis*) a druhy smilkových trávníků (např. *Agrostis capillaris*, *Nardus stricta*, *Thymus pulegioides* a *Viola canina*). V jižních a jihozápadních Čechách se na bezkolencových loukách místy vyskytují roztroušené keře *Spiraea salicifolia*. Mechové patro s častějším výskytem druhů *Calliergonella cuspidata* a *Climacium dendroides* zpravidla dosahuje pokryvnosti v rozmezí 10–40 %.

Podhorské a horské smilkové trávníky bez jalovce (T2.3B)

Pastviny nebo jednosečné louky kyselých a málo produktivních půd, většinou na písčité zvětrávajících substrátech. Vyskytují se jak v sušších svahových polohách, tak na střídavě vlhkých místech v plochých terénech, často na obvodu rašelinných luk. Méně typické a druhově chudší porosty se vyvíjejí na odvodněných rašeliništích. Optimum výskytu je v submontánním a montánním stupni, ve srážkově bohatších oblastech s živinami chudými půdami se však tyto porosty nacházejí i v nižších polohách.

Druhové složení vegetace: Vegetace tvořená smilkou tuhou (*Nardus stricta*) a dalšími druhy trav např. (*Danthonia decumbens*, *Festuca capillata*, *F. ovina*, *F. rubra* s. lat.), doprovázenými mnoha bylinami např. (*Galium pumilum*, *G. saxatile*, *Pedicularis sylvatica*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala vulgaris*, *Scorzonera humilis*, *Thymus pulegioides* a *Viola canina*). Kromě zapojených travinných porostů jde i o víceméně rozvolněné porosty na narušovaných svazích ovlivňovaných půdní erozí, či periodickým vysycháním.

Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez jalovce (T8.2B)

Sekundární vegetace vzniklá po odlesnění na místech acidofilních bučin, borů a horských smrčín, zpravidla na opuštěných nebo ochuzených pastvinách, narušovaných okrajích cest a na haldách hlusiny navršených při někdejší těžbě rud. Půdy mají kyselou reakci.

Druhové složení vegetace: Dominantou je vřes obecný (*Calluna vulgaris*) spolu s borůvkou (*Vaccinium myrtillus*) nebo brusinkou (*V. vitis-idaea*). Teplomilné byliny chybějí, místo nich se vyskytují druhy acidofilních lesů (např. *Avenella flexuosa*, *Melampyrum pratense* a *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*) a horských pastvin (např. *Deschampsia cespitosa*, *Nardus stricta* a *Potentilla erecta*). Silně bývá vyvinuto mechové patro (*Cladonia* spp., *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum commune*, *Ptilidium ciliare* aj.).

Mokřadní vrbiny (K1)

Terénní sníženiny s podzemní vodou dlouhodobě stagnující u povrchu půdy nebo nad ním, litorál rybníků, lesní mokřady a opuštěné vlhké louky na glejových, nebo rašelinných půdách od nížin do podhůří.

Druhové složení vegetace: Světlé keřové, nebo stromové vrbiny s dominancí vrb (*Salix aurita*, *S. cinerea* nebo *S. pentandra*, ostružiníků (*Rubus nessensis* nebo *Rubus plicatus*, častým výskytem krušiny olšové (*Frangula alnus*) a s příměsí střemchy obecné (*Prunus padus* subsp. *padus*). Vyznačují se neostrou hranicí mezi keřovým a stromovým patrem. V jižních a jihozápadních Čechách se uplatňuje také autochtonní tavolník vrbolistý (*Spiraea salicifolia*). V bylinném patře jsou hojné druhy mokřadů, zvláště rákosin (*Carex acuta*, *C. vesicaria*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis* aj.) a druhy rašelinišť (*Agrostis canina*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla palustris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris* aj.) Vzácně se vyskytují ohrožené druhy *Dryopteris cristata*, *Iris pseudacorus*, *Menyanthes trifoliata* a *Thelypteris palustris*.

Horské olšiny s olší šedou (*Alnus incana*) (L2.1)

Často zaplavované břehy bystřin s prudce tekoucí vodou v horských polohách, zřídka v chladných podhorských údolích na slabě vyvinutých lužních půdách různého zrnitostního složení, typu rambla nebo paternia, případně na glejích, dostatečně zásobených živinami. V horách se uplatňují druhy subalpínských vysokobylinných niv, které v podhorských údolích chybějí a jsou zastoupeny teplomilnějšími lesními druhy, jako jsou (*Asarum europaeum*, *Geum urbanum* a *Pulmonaria officinalis* s. lat.)

Druhové složení vegetace: Smíšené, druhově bohaté třípatrové až čtyřpatrové porosty s převládající olší šedou (*Alnus incana*), slabou příměsí javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), vrby jívy (*Salix caprea*) a se smrkem ztepilým (*Picea abies*) ve stromovém i keřovém patře. Charakter hustého bylinného patra určují vlhkomilné druhy *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Festuca gigantea*, *Knautia dipsacifolia*, *Petasites albus*, *Silene dioica*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum* aj., mezi nimiž jsou hojné i druhy vysokobylinných např. i *Aconitum callibotryon*, *Athyrium distentifolium*, *Cicerbita alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Thalictrum aquilegifolium* a *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, na Šumavě také *Doronicum austriacum* a *Veratrum album* subsp. *album*. Zpravidla chybí květnatý jarní aspekt. Mechové patro bývá většinou jen slabě naznačeno.

Údolní jasanovo-olšové luhy (L2.2B)

Břehy vodních toků, svahová lesní prameniště a terénní sníženiny s haldinou podzemní vody ležící v malé hloubce a dočasně vystupující nad půdní povrch. Půdy jsou vlhké až mokré, dočasně zbahnělé gleje i lužní půdy typu paternia, s širokým rozpětím půdní reakce i obsahu humusu a dostatečnou zásobou živin. Výskyt od nížin až do hor. S rostoucí nadmořskou výškou jsou postupně nížinné druhy vystřídány druhy poloh vyšších (*Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*) a v bylinném patru (*Petasites albus*). Na podmáčených půdách se silně pohyblivou vodou v okolí lesních pramenišť jsou hojnější ostřice (*Carex pendula*, *C. remota*, *C. sylvatica*) a mokřýše (*Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*), v horách i smrk ztepilý (*Picea abies*) a vy bylinném patře (*Calamagrostis villosa* a *Equisetum sylvaticum*).

Druhové složení vegetace: Třípatrové až čtyřpatrové porosty tvořené dominantní olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), nebo jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) a příměsí dalších listnáčů (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Prunus padus* subsp. *padus*) s příměsí jehličnanů (*Picea abies*) na dočasně zbahněných půdách. Keřové patro je často husté a druhově bohaté, s převahou zmlazených dřevin stromového patra. Ve vyšších nadmořských výškách *Salix caprea*, a *Sambucus racemosa*. V bylinném patře převažují vlhkomilné lesní druhy. V nižších polohách je slabě vyvinutý jarní aspekt s *Ficaria bulbifera*, případně s *Anemone nemorosa* nebo *Chrysosplenium alternifolium*. Mechové patro bývá zpravidla jen slabě naznačeno, jeho nejčastějšími druhy jsou *Atrichum undulatum*, *Plagiomnium affine* a *P. undulatum*.

Acidofilní bučiny (L5.4)

Mírné i strmější svahy s minerálně chudými půdami na kyselých silikátových horninách krystalinika, hlavně na žulách, rulách, svorech a fylitech, dále na proterozoických a paleozoických břidlicích, křemencích, buližnicích, slepencích, znělcích a pískovcích. Na minerálně bohatších horninách rostou acidofilní bučiny na exponovaných svazích a hřbetech ochuzených o živiny. Mineralizace opadu a koloběh živin jsou pomalé. Acidofilní bučiny se vyskytují v nadmořských výškách 400-1200 metrů a výjimečně sestupují na severních svazích a ve stinných roklích i do nižších poloh. V Ostravské pánvi rostou na kyselých pseudoglejích již od 200 m. n. m. Podle nadmořské výšky a zastoupení montánních druhů se rozlišují podhorské acidofilní bučiny s bikou hajní pravou (*Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*) a horské acidofilní smrkové bučiny s třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*).

Druhové složení vegetace: Listnaté nebo smíšené lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a příměsí dalších listnáčů (*Acer pseudoplatanus*, *Quercus petraea*, s. lat. *Q. robur*, *Tilia cordata* aj.) nebo jehličnanů (*Abies alba* a *Picea abies*). Keřové patro většinou chybí nebo má malou pokryvnost, pokud je vyvinuto, zmlazují se v něm dřeviny stromového patra. Bylinné patro bývá druhově dosti chudé a zpravidla nepřesahuje 50 % pokryvnosti, v tzv. nahých bučinách může i chybět. Převládají v něm běžné acidofilní lesní druhy (*Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides* a *Vaccinium myrtillus*) a pravidelně se vyskytují druhy vázané na bučiny (*Gymnocarpium dryopteris*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea* aj.). Ve vyšších nadmořských výškách dominuje nejčastěji třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*) a vyskytují se další horské druhy (*Blechnum spirant*, *Dryopteris dilatata*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Luzula sylvatica*, *Lycopodium annotinum* aj.). Mechorosty (*Dicranum scoparium* a *Polytrichum* spp.) rostou v menších polštářích hlavně na kamenech a padlých kmenech.

Podmáčené smrčiny (L9.2B)

Rašelinné a podmáčené smrčiny rostou v submontánním až supramontánním stupni od 500 m. n. m. výše, a to v okolí pramenišť, rašelinišť a terénních sníženinách, na rašelinných nebo glejových půdách. Ve vyšších polohách se vyskytují na obvodech horských vrchovišť. Podle stupně zamokření půdy kolísá pokryvnost stromového a bylinného patra a zastoupení mechorostů. Na silně zamokřených půdách dochází k rašelinní a vyskytují se řídké rašelinné smrčiny se suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*) a rašeliničky (*Sphagnum* spp.). Naopak podmáčené smrčiny vznikají na půdách s kolísající hladinou podzemní vody.

Druhové složení vegetace: V rozvolněném stromovém patře rašelinných smrčin se kromě smrku ztepilého (*Picea abies*) vyskytují břízy (*Betula pubescens* a *B. pendula*). Podmáčené smrčiny jsou zapojenější a kromě smrku roste ve stromovém patře i jedle bělokorá (*Abies alba*). Keřové patro je tvořeno zmlazujícími se dřevinami stromového patra. V bylinném patře rašelinných smrčin rostou *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. lat., *Vaccinium uliginosum* aj. Přítomny bývají montánní druhy, např. *Homogyne alpina*, *Lycopodium annotinum*, *Soldanella montana* a *Trientalis europaea*, a v jedlosmrčinách druhy společné s jedlinami (*Dryopteris dilatata*, *Equisetum sylvaticum*, *Luzula pilosa* a *Maianthemum bifolium*). Mechové patro je často druhově bohaté a dosahuje pokryvnosti přes 70 %, hojnými druhy jsou např. *Bazzania trilobata*, *Polytrichum commune* a *Sphagnum* spp.

Rašelinné březiny (L10.1)

Vlhké až mokré gleje a kyselé rašelinné půdy ve zvodnělých terénních sníženinách či na okrajích rašelinišť. Rašelinné březiny zpravidla zaujímají půdy s obdobným vodním režimem jako mokřadní olšiny, olše je však na půdách s nízkým obsahem bazických iontů, zejména vápníku, konkurenčně potlačena. Ve srovnání s borovými rašelinnými porosty představují rašelinné březiny atletičtější typ vegetace vázaný zpravidla na mělké rašeliny o hloubce 10-20cm. Voda stagnuje na povrchu jen v průběhu časného jara a později opadá. Díky přístupu vzduchu probíhá mineralizace, takže nedochází k tak výrazné akumulaci humolitu jako na vrchovištích. V ČR jsou

rašelinné březiny vesměs mladá vývojová stádia po odlesnění, spíše než trvalá společenstva.

Druhové složení vegetace: Rozvolněné lesy s dominantní břízou pýřitou (*Betula pubescens*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a příměsí nenáročných listnáčů (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Quercus robur* a *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*). Pokryvnost se pohybuje kolem 50 % a výška porostů nepřesahuje zpravidla 5 m. Keřové patro tvoří kromě zmlazujících se dřevin stromového patra ještě *Frangula alnus* a *Salix aurita*, v jihozápadních Čechách někdy doprovázené tavolníkem vrboolistým (*Spiraea salicifolia*). Vzhledem k různověkosti porostů je mezi keřovým a stromovým patrem plynulý přechod. Bylinnému patru dominují trávy (např. *Molinia caerulea*), při snížení hladiny podzemní vody a po narušení však často expanduje *Calamagrostis canescens*. Dále zde rostou druhy typické pro rašelinné bory a vrchoviště (např. *Oxycoccus palustris* s. lat. a *Vaccinium uliginosum*) a pro montánní smrčiny (*Blechnum spicant*, *Calamagrostis villosa*, *Trientalis europaea* aj.). Bohatě vyvinuté je mechové patro s druhy *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum commune* a zejména s rašeliničky (*Sphagnum* spp.).

Blatkové bory (L10.4)

Převážně srážkovou vodou sycená rašeliniště mírně konvexního tvaru hluboká přes 2 m. Hladina podzemní vody v nenarušených blatkových borech obvykle neklesá hlouběji než 30 cm pod povrch terénu. Často probíhá cyklická, mozaikovitá sukcese v závislosti na změnách vodního režimu. Kromě mechorostů reaguje na změny vodního režimu velmi citlivě i stromová vegetace: při odvodňování rychlejším růstem a zvyšováním zápoje, při náhlém zvodnění dočasným rozpadem stromového patra. Podobně jako bory rašelinných půd byly i blatkové bory silně pozměněny činností člověka. Původně asi jen roztroušené zakrslé blatky vytvářely s postupujícím poklesem vodní hladiny víceméně zapojené porosty. Na druhé straně tak bylo podpořeno šíření borovice lesní do centrálních částí vrchovišť, které způsobilo introgresivní hybridizaci s blatkou a její postupnou genetickou erozi.

V závislosti na kolísání hladiny podzemní vody a podle dominanty bylinného patra lze rozlišit tři varianty blatkových borů. Podle klesající průměrné hladiny podzemní vody to jsou stadium s dominujícím suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*), stadium s převahou rojovníku bahenního (*Ledum palustre*) a stadium s převládající borůvkou (*Vaccinium myrtillus*). Tato stadia se liší i výškou a zápojem stromového patra.

Druhové složení vegetace: Blatková vrchoviště tvoří terminální stadium vrchoviště středních poloh, podobně jako brusnicové a suchopýrové rašelinné bory. Dominuje jim stromová borovice blatka (*P. rotundata*) a přimíšeny mohou být borovice lesní (*Pinus sylvestris*) nebo její kříženec s blatkou (*Pinus × digenea*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a méně často bříza pýřitá (*Betula pubescens*). Stromové patro může mít různou výšku i zápoj. Výška stromů je nejčastěji 8–10 m, na lokalitách ovlivněných odvodňováním až 18 m, zápoj kolísá od roztroušených jednotlivých stromů po uzavřené lesní porosty. Bylinné patro je řídce zapojené. Dominují v něm keřičky (*Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris* s. lat., *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* a *V. vitis-idaea*) a na vlhčích místech *Eriophorum vaginatum*. V mechovém patře převládají rašeliničky (*Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum* aj.) a v sušších partiích přistupují další mechorosty a lišejníky.

Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem (X)

Jednotky hlavní části katalogu zahrnují ty biotopy, které jsou tradičně ve středu zájmu ochrany přírody. Při terénním mapování biotopů však je účelné zaznamenávat i ostatní biotopy, byť jsou ochránářsky bezcenné vzhledem k silnému vlivu člověka, případně mohou být z hlediska biodiverzity významné, ale jejich konzervativní ochrana není možná kvůli přímé závislosti na ekonomické činnosti člověka (např. vegetace vzácných polních plevelů nebo archaické typy ruderální vegetace, které lze chránit jedině formou „ochránářských skanzenů“). Pro mapování těchto biotopů jsou navrženy následující jednotky.

Urbanizovaná území (X1)

Zastavěné části měst a vesnic nebo průmyslových a zemědělských objektů, včetně ruderální bylinné a dřevinné vegetace, parků, stromořadí, menších lesíků a křovin na volných plochách mezi zástavbou. Pokud se mezi zástavbou vyskytují některé z biotopů uvedených v hlavní části katalogu, mapují se jako enkláva uvnitř urbanizovaného území. Výjimkou jsou ruderalizované trávníky, jejichž druhová skladba může odpovídat podjednotce T1.3 Poháňkové pastviny – ty se z urbanizovaného území zvlášť nevylišují.

Intenzivně obhospodařované louky (X5)

Druhově chudé, silně hnojené, několikrát do roka sečené nebo přeorávané louky a výsevy travních směsek, ve kterých nejčastěji převládají trávy psárka luční (*Alopecurus pratensis*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*) nebo jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*) s příměsí širokolistých nitrofilních bylin, jako je kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*) a šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*). Patří sem i pole s výsevy jetelovin a druhově chudé louky postižené odvodněním s dominantním medýnkem vlnatým (*Holcus lanatus*) nebo trojštětem žlutavým (*Trisetum flavescens*).

4. Materiál a metodika

4.1. Charakteristika zkoumaného území

4.1.1. Chráněná krajinná oblast Šumava

Chráněná krajinná oblast Šumava se nachází na části správního území Jihočeského a Plzeňského kraje a zasahuje do okresů Český Krumlov, Prachatice a Klatovy. Chráněná krajinná oblast Šumava (dále jen CHKO) byla zřízena výnosem Ministerstva školství a kultury č.53855/63 dne 27. 12. 1963 v rozloze 168 654 ha. Tento výnos byl nově právně upraven výnosem Ministerstva kultury ČSR č.j. 5954/75 ze dne 17.března 1975. Nařízením Vlády ČR č. 163/1991 Sb. z 20. 3. 1991 byl na části území CHKO Šumava zřízen Národní park Šumava, takže rozloha CHKO Šumava nepokrytá národním parkem je nyní 99 624 ha. Podle ustanovení § 78 odst. 1 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů vykonává Správa národního parku Šumava též působnost Správy chráněné krajinné oblasti Šumava (Havlátková, 2013).

Mezi nejcennější části, které se nacházejí v Jihočeském kraji patří vrcholy Boubína a sousedního Bobíku, území na sever mezi Lenorou a Volary a Želnavská hornatina. Zde se nachází největší část tzv. zvláště chráněných území, kterými jsou rezervace a přírodní památky. Části CHKO se včetně dnešního Národního parku dostalo i mezinárodního uznání začleněním do sítě světových biosférických rezervací (Jiráček, 1998).

4.1.2. Geologie

Georeliéf Šumavy a jejího podhůří je složitý. Je výsledkem velmi dlouhého vývoje, trvajícím mnoho milionů roků, který probíhal za proměnlivých geomorfologických podmínek, zejména občasných pohybů zemské kůry a měnícího se klimatu. Zemskou kůru v oblasti Šumavy tvoří mnoho geologických těles různého stáří, a často složité struktury a pestrého horninového složení. Současný stav je výsledkem velmi dlouhého geologického vývoje, který trval stamiliony let. Z regionálně geologického hlediska náleží Šumava a jižní Čechy k moldanubiku (název podle latinského pojmenování řek Vltavy a Dunaje). Šumavské moldanubikum přesahuje hranice Čech do Německa a do Rakouska, až k řece Dunaji. Moldanubikum Šumavy a jižních Čech se rozděluje na několik základních geologických jednotek. V okolí Volar se jedná hlavně o jednotvárnou jednotku, jižně a jihozápadně od Volar je to pak masiv Plechého, východně se rozkládá křišťanovský granitový masiv. Jednotvárná jednotka má největší plošný rozsah. Vyskytuje se v okolí Kašperských hor, Volyně, Vimperka, Volar, Prachatic a Českého Krumlova (Anděra et Zavřel et al., 2003).

4.1.3. Vegetace CHKO Šumava

CHKO Šumava je z větší části tvořena malebnou krajinou s řadou zalesněných vrcholů v převládajícím pestrém a členitém terénu. I když původně převažovaly jedlové a jedlosmrkové bučiny, dnešní lesní porosty nejsou příliš pestré. Příznivější skladba porostů je zejména v prostoru boubínského lesního komplexu a

v jihovýchodní části území. Na velké části CHKO dnes převažují čisté smrkové lesy, místy s borovicí a dosti zřídka s jedlí a listnáči, které se častěji vyskytují mimo les. Jsou to zejména břízy, podél vodotečí vrby, podél cest solitéry klenů, jírovců i jiných listnáčů. Modřiny, i když zde nejsou původní, zpestřují smrkové monokultury. Mnoho bývalých zemědělských pozemků, které byly po vysídlení krajiny znovu zalesněny, nebo na nich vznikly řídké přirozené nárosty pionýrských dřevin borovice, břízy, jeřábu a dalších druhů např. v prostoru podél silnice mezi Blažejovicemi a Volary (Jiráček, 1998).

4.1.3.1. Lesy

Lesy jsou určitě nejtypičtější rostlinnou formací, pokrývající táhlé šumavské hřebeny a vrcholky hor i nižších kopců. Vystupují až do nejvyšších poloh, ale sestupují i hluboko do údolí všude tam, kde jim člověk ponechal alespoň trochu prostoru. Rozložení lesů na Šumavě není zcela pravidelné a souvisí s mnoha činiteli – geologickým podložím, tvarem terénu, nadmořskou výškou, vzdušnou i půdní vlhkostí a v neposlední řadě i s historickým vývojem osídlení. Nejtypičtější dřevinou dnešních šumavských lesů je smrk, ale nebylo tomu tak vždy. Před dřevařskou kolonizací na konci 18. a začátku 19. století vytvářel nesmíšené porosty jen ve vyšších polohách, asi nad 1200 m. n. m. a dále ve studených údolních polohách, mrazových kotlinách a kolem rašelinišť. Všude jinde převládal nad smrkem buk a přistupovaly další dřeviny, jako jedle bělokorá, javor klen, borovice lesní aj. (Chábera et al., 1987).

Původní přirozený stav lesů lze odhalovat prostřednictvím pylových zrn, která se uchovala v rašeliništích. Pyl je mimořádně odolný a v rašelině zůstal dobře uchován. Může nám tak poskytnout informace o tom, jaké složení lesa zde panovalo v minulosti. Před středověkým mýcením činily listnaté stromy ve střední Evropě 80 % stromového porostu. Největší podíl měl buk lesní s 36 %, následován dubem s 32 %. Habr a lípa byly na některých územích hlavními druhy stromů. Dnes je situace zcela jiná. Jehličnany představují 70 % podílu druhů stromů, z toho smrk zabírá 40 %, následován borovicí s 26 %. Jedle představuje jen něco přes 2 % porostů (Reichholf, 1997).

4.1.3.2. Louky

Naprostá většina travních porostů Šumavy, tedy louky a pastviny, nejsou vegetací původní, ale vznikly pod vlivem člověka postupným odlesňováním při kolonizaci pohoří. Přitom však jde o vegetaci polopřirozenou, která se formovala převážně z domácích druhů lesních a pobřežních, z okrajů rašelinišť, zvěří ovlivněných míst a podobně. Velké rozlohy šumavského bezlesí byly však od 2. poloviny 19. století postupně znovu zalesňovány. K nejmohutnějšímu zalesnění došlo po roce 1945. Současný stav šumavských luk a pastvin je výsledkem dlouhodobého vývoje s několika převratnými změnami ve způsobu a intenzitě hospodaření. Důsledkem těchto změn je značná nevyrovnanost jednotlivých porostů a jejich velká proměnlivost na malých plochách. Typické šumavské louky minulých dob se zachovaly jen tam, kde se do současnosti hospodařilo pravidelně nebo alespoň bez dlouhodobějšího přerušení (Anděra et Zavřel et al., 2003).

4.1.3.3. Rašeliniště

Rašeliniště představují typ mokřadního ekosystému, který se vyvíjí v relativně chladném a vlhkém klimatu. V ekologickém režimu celého rašeliniště převažuje výrazné hromadění odumřelé organické hmoty (převážně mnoha rašeliníků rodu *Sphagnum*), která se za omezeného přístupu vzduchu karbonizací mění v humolit – rašelinu. Nejmocnější vrstvy humolitu dosahují na Šumavě na údolních rašeliništích 6-7 m. Rašeliniště Šumavy jsou v naší přírodě jedinečnou, nevšední vegetační formací. Tyto vývojově staré typy mokřadů si udržují zvláštní charakter a specifickou skladbu rostlinstva a živočišstva. Rašeliniště Šumavy lze rozlišit na rašeliniště v říčních nivách (např. Mrtvý luh u Volar) a slatě na náhorních šumavských pláních (např. Jezerní slat' u Horské Kvildy). Mrtvý luh u Volar (v rámci Národní přírodní rezervace Vltavský luh) se nachází v nadmořské výšce 740 m. n. m. o rozloze 351 ha. Na biotopu převládají různé růstové formy borovice blatky. Existuje však mnoho přechodných typů podle nadmořské výšky a způsobu zvodnění podloží (Anděra et Zavřel et al., 2003).

4.1.3.4. Synantropní vegetace

Při návštěvě Šumavy se také setkáme se společenstvy, jejichž existence je podmíněna činností člověka, a tak osidlují jím uměle vytvořené plochy. Většinou pocházejí z teplejších oblastí, odkud se šíří hlavně podél silnic, lesních cest, železničních tratí a vodních toků jejich diaspory. Mnohé rostliny se rozšířily ze zahrádek, kde se v minulosti pěstovaly jako léčivky, nebo koření např. pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*), řimbaba obecná (*Pyrethrum parthenium*), některé nechtěně zavlekli lidé do krajiny i z jiných kontinentů, pětour maloúborný (*Galinsoga parviflora*), který se do Evropy dostal z Jižní Ameriky počátkem 19. století. Nejčastěji zdomácněly druhy ze Severní Ameriky, a mírného pásma Eurasie, z území, jež má podobné klimatické podmínky, např. netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), sítina tenká (*Juncus tenuis*). Naproti tomu urbanizace venkovských sídel, úbytek chovu domácí drůbeže, změny ve využívání veřejných prostranství jsou příčinou ústupu některých ruderalních společenstev např. sléz přehlížený (*Malva neglecta*), heřmánek vonný (*Chamomilla suaveolens*), mochna husí (*Potentilla anserina*). Začaly se naproti tomu ve značné míře rozšiřovat druhy jako heřmánkovec přímořský (*Tripleurospermum inodorum*), psineček veliký (*Agrostis gigantea*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a další (Žíla, 2006).

4.1.4. Podnebí

Šumava patří mezi chladné oblasti a její klima tvoří přechod mezi přímořským a vnitrozemským podnebím. To znamená, že má malé roční výkyvy teploty a vysoké srážky, stejnoměrně rozložené během roku. Průměrná roční teplota se pohybuje od 3 do 5 °C, nejchladnějším měsícem je leden a nejteplejším červenec. Nejstudenější oblastí Šumavy jsou Pláně, kde průměrná teplota v pramenné oblasti Vltavy dosahuje jen 3 °C. Vegetační období zde trvá pouze čtyři měsíce od poloviny května do poloviny září. Horské podnebí Šumavy vyznačují také hojné srážky. Nejvíce jich bývá v únoru, případně v říjnu, nejméně v září. Více než polovinu roku nesvítl na Šumavě slunce, přičemž největší oblačnost připadá na léto, nejmenší na zimu. Po celý rok vane především jihozápadní a západní vítr, který vytváří tzv. šumavský föhn. Při převládajícím jihozápadním větru naráží totiž proudící vzduch na

horskou bariéru a stoupá po jejím svahu, přičemž se ochlazuje průměrně o 1 °C na každých 100 m výšky (Kuklík et Mráz, 1984).

4.2. Materiál

Materiálem pro vlastní pylovou analýzu byly pylové rousky, které byly poskytnuty včelařem Mgr. Milanem Trhlínem, který je odebral v roce 2011 na lokalitě kopce Lískovce u Volar. Vzorky pocházely tedy z jednoho včelstva a byly sbírány v jarním a podletním období a to ve dnech: 25.3., 2.4., 9.4., 17.4., 23.4., 2.5., 8.5., 13.5., 20.5., 29.5., 5.6., 11.6., 19.6., 24.6. 2011.

K odebrání vzorku byl použit pylochyt s kruhovými otvory o velikosti 5 mm, umístěný do podmetu. Pylochyt byl vždy ve včelstvu umístěn ráno před vylétnutím včel a odebrán byl v podvečer, po ukončení letové aktivity včel, byl tak získán celodenní sběr včelstva. Vzorky byly sbírány do zkumavek s popiskem dne sběru a uloženy do papírového sáčku. Celkem bylo odebráno 14 vzorků.

V následující tabulce jsou zapsána meteorologická data z dnů, kdy byly sbírány vzorky pylových rousek, (data převzata z Anonymus, 2013). Volarská meteorostanice (Davis) je umístěna cca. 1852 m od včelína, v nadmořské výšce 760 m. n. m. a GPS souřadnice jsou: 48°54'30.42"N, 13°53'12.19"E

Tabulka č. 2: Teploty (maximální a minimální) a úhrn srážek z dnů kdy byly odebrány vzorky pylových rousků				
Měsíc/den	Min. t. (°C)	Max. t. (°C)	Průměrná t. (°C)	Úhrn srážek (mm)
3/25	-3,6	14,9	5,5	0,0
4/2	1,3	19,2	9,3	0,0
4/9	2,1	15,0	10,0	0,0
4/17	-4,6	12,8	4,5	0,2
4/23	1,0	20,9	11,9	0,2
5/2	-1,5	15,2	7,3	0,0
5/8	-1,1	16,8	9,0	0,0
5/13	4,3	16,7	10,8	0,0
5/20	6,1	21,9	14,1	0,4
5/29	1,6	19,3	11,4	0,0
6/5	9,8	25,6	17,3	6,6
6/11	7,2	18,3	12,0	4,2
6/19	7,5	12,1	9,5	8,2
6/24	7,9	17,2	12,9	0,2

Vysvětlivky k tabulce: Min. t. = minimální teplota během dne, Max. t. = maximální teplota během dne, Průměrná t. = průměrná teplota (průměr všech teplotních hodnot ze dne)

4.2.1. Uchovávání materiálu

Pylové rousky byly po odebrání ze zásobníku uchovány v mrazničce. Poté co jejich teplota poklesla, aby se uchovaly fyzikální vlastnosti pylu, byly vysušeny ve

školní sušárně při teplotě 40°C po dobu 48 hodin. Následně přeneseny do plastových zkumavek, které byly umístěny do papírových sáčků s označením dne sběru. Tak se zabránilo tomu, aby pylové rousky znovu nenabraly vzdušnou vlhkost a nekazily se.

4.2.2. Třídění pylových rousek

Vzorky pylových rousek bylo nutné rozdělit podle barvy a odstínu barvy, neboť již podle tohoto barevného rozdělení lze od sebe oddělit jednotlivé druhy rostlin, protože pyl různých druhů rostlin má různou barvu. Vlastní třídění probíhalo na bílém podkladu za plného osvětlení (papíru o velikosti A4), kde barva jednotlivých pylových rousek nejvíce vynikla. S pylovými rouskami bylo nutné manipulovat velmi jemně a opatrně, neboť při větším zatížení došlo k jejich deformaci nebo rozpadu na malé kousky. K manipulaci byla proto použita kovová pinzeta a dřevěné dřívko.

Celkem bylo rozlišeno 65 dílčích vzorků a 21 barevných odstínů. Nejčastěji měly pylové rousky barvu žlutou, nebo v odstínech žluté a časté byly i rousky barvy hnědé, oranžové a jejich odstínů. Nejvíce dílčích vzorků a barevných odstínů bylo rozlišeno ve vzorku č. 7, 8 a 10, ve kterých bylo shodně 7 dílčích vzorků. Naopak nejméně dílčích vzorků bylo ve vzorku č. 1, kde byly pouze 4 pylové rousky o dvou barevných odstínech. Málo pylových rousek (o celkovém počtu 10 ks) se nacházelo i ve vzorku č.13 ze dne 19.6., kde byly rozlišeny 3 barevné odstíny. Rozdělení vzorků na jednotlivé dílčí vzorky, podle jejich barevných odstínů zobrazuje tabulka č. 24 v příloze č. 3.

4.2.3. Pylová analýza dílčích vzorků

Pylová analýza dílčích vzorků byla pouze orientační analýzou a sloužila k ověření toho, zda v pylových rouskách stejné barvy se nacházejí stejná, či podobná pylová zrna. K ověření bylo třeba zhotovit mikroskopický preparát. Vlastní preparát byl zhotoven tak, že několik rousek podobné barvy bylo vloženo do kádinky s vodou a posléze i rozpuštěno. Poté bylo přeneseno několik pylových zrn na podložní sklíčko a přikryto krycím sklíčkem. Preparát byl následně prohlížen pod binokulárním mikroskopem při 400 x násobném zvětšení. Poté co bylo ověřeno, že převládají podobná, či stejná pylová zrna, byly vzorky pylových rousek sjednoceny v jeden dílčí vzorek.

4.2.4. Vážení dílčích vzorků

Dílčí vzorky byly váženy na analytických vahách Sartorius MC 1. Váženo bylo s přesností na 0,001 g. Aby byla získána skutečně přesná hmotnost, bylo nutné od hmotnosti pylových rousek odečíst hmotnost plastové zkumavky, v které se nacházely. Ta byla zjištěna tak, že bylo zváženo 10 zkumavek prázdných, zjištěné váhy se sečetly a zprůměrovaly. Průměrná váha prázdné zkumavky činila 2,45g.

4.2.5. Kvalitativní pylová analýza

4.2.5.1. Příprava mikroskopického preparátu

Mikroskopický preparát byl zhotoven z každého dílčího vzorku. Díky tomu, že dílčí vzorky byly již zvážené, bylo možné vypočítat, kolik pylových rousek bude třeba na jeden preparát. Protože však každá pylová rouska měla jinou hmotnost

(přibližně od 3 mg u nejlehčích až po 15 mg i více u těch nejtěžších), odpovídala přibližně průměrná hmotnost jedné rousky 10 mg. Reprezentativní vzorek proto tedy odpovídal jedné desetiné hmotnosti dílčího vzorku. To znamená, že pokud dílčí vzorek vážil 1g, jedna desetina byla 10 pylových rousek.

Pylové rousky byly z dílčího vzorku vysypány do Petriho misky, kde byla oddělena jedna desetina rousek, zbytek rousek byl navrácen do zkumavky. Oddělené pylové rousky byly následně pomocí nálevky přesunuty do skleněné zkumavky, kde byly rozpuštěny ve vodě s glycerinem v poměru 1:1. Různé pylové rousky se rozpouštěly různě dlouho, např. rousky pylu z jarního období byly měkké a rozpuštěny byly velmi rychle i během pěti minut. Avšak rousky pylu z období podletního byly velmi často tvrdé a bylo nutné počkat i 30 minut, než se rozpustily. Rozpuštěné rousky byly vždy promíchány skleněnou tyčinkou a přenesena kapka na podložní sklíčko. Pomocí krycího sklíčka byla kapka s rozpuštěnými pylovými rousky rozprostřena do stran a krycí sklíčko bylo opatrně přiklopeno. Pokud byla kapka příliš velká, bylo nutné po přiložení krycího sklíčka osušit okraje.

4.2.5.2. Počítání pylových zrn

Aby bylo možno pylová zrna počítat, bylo nutné poznat alespoň základní typy pylových zrn, jak je uvádí Beug (2004). Osvědčeným způsobem, jak počítat pylová zrna je počítání v pásech, kdy se napočítá 100 pylových zrn. Následně se přesunout o něco vlevo a počítat opět do 100, tento způsob opakovat, dokud se nedojde nejméně k počtu 500 pylových zrn. Je ovšem důležité vyvarovat se počítání stejných pylových zrn, nebo zrn, která v objektivu nejsou kompletně celá zobrazena. Jako krajní hranice pro počítání byla zvolena, že musí být vidět alespoň polovina pylového zrna. Pylová zrna různých druhů rostlin byla vyfotografována pomocí fotoaparátu značky Olympus E 410 umístěného na mikroskopu.

4.2.5.3. Identifikace pylových zrn

Mikroskopické preparáty byly prohlíženy pod optickým mikroskopem Olympus CX 31. Při práci bylo použito vždy maximální 400 x zvětšení, neboť jen při velkém zvětšení bylo možné pylová zrna poznat a identifikovat. Pro ještě lepší rozlišení jednotlivých detailů pylových zrn, které usnadní jejich identifikaci, bylo použito i olejové imerze. Pylová zrna pak byla identifikována dle Beuga (2004) a částečně i dle Moora et al. (1991).

Ve vzorku č. 4, 5, 9, 11 a 12 byla pylová zrna, která se ani po důkladném pozorování nepodařilo identifikovat. Po konzultaci s Petrou Houfkovou z laboratoře archeobotaniky a paleoekologie byla provedena acetolýza těchto obtížně určitelných vzorků. Postup byl následující: Celkem se jednalo o 13 dílčích vzorků. Ze vzorků pylových rousek byl odvážen 1 g. K tomuto 1 g pylových rousek bylo pipetou s automatickým dávkováním odměřeno 7 ml 99 % ledové kyseliny octové. Kyselina octová byla přidávána z důvodu odstranění případných zbytků vody. Následující chemikálie, anhydrid kyseliny sírové reaguje totiž s vodou výbušně. I proto probíhaly tyto postupy v klimatizované digestoři. Pylové rousky se v kyselině octové rozmočily a poté byly vloženy na 3 minuty do centrifugy při 3500 otáčkách za minutu. Po odstředění byla kyselina octová slita a přidána byla směs kyseliny sírové a anhydridu kyseliny sírové v poměru 1:9. Tento černě zbarvený roztok se poté 7 minut vařil ve vodě. Po vaření byly vzorky opět vloženy do centrifugy na 3 minuty a směs slita do kádinky. Pylová zrna, uvolněná z pylových rousek zůstávala stále na

dně zkumavky. Po slítí směsi byly vzorky doplněny destilovanou vodou a opět na 3 minuty vloženy do centrifugy. Odstředění proběhlo ještě dvakrát, nakonec byla slita i destilovaná voda a pomocí kapátka bylo přidáno 5 kapek glycerolu pro uchování vzorku. Takto ošetřené vzorky již bylo možné mikroskopovat běžným postupem.

Pylová zrna byla vyfotografována pomocí digitální zrcadlovky Olympus E 410 s trinokulárním nástavcem, který byl připojen k mikroskopu Olympus. Fotografie byly pořízeny v počítačovém programu Quick photo micro 2.3 při 400 x zvětšení. Fotografie vybraných pylových zrn (obr. č. 3-10) jsou umístěny v příloze č. 8.

4.2.6. Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva

Zastoupení jednotlivých rostlinných druhů bylo zjištěno z mikroskopických preparátů, které byly zhotoveny z jednotlivých dílčích vzorků, a jsou uvedeny v tabulkách č. 9-22 v příloze č. 1.

4.3. Floristický průzkum území v doletové vzdálenosti sledovaného stanoviště.

Součástí práce bylo i pořízení fytoecologických snímků. Pro vegetační monitoring, jak uvádí Prach (1994) je fytoecologické snímkování nejzákladnější metodou.

Jako složení rostlinného společenstva je označován jmenovitý inventář druhů, i nižších taxonů, z jejichž populací je společenstvo složeno. Fyzickými stavebními prvky rostlinného společenstva jsou rostlinní jedinci, patřící k jednotlivým druhům. Jedinci určitého druhu, kteří jsou schopni se rozmnožovat a tím zajišťovat přítomnost daného druhu ve společenstvu, tvoří jeho populaci (Moravec et al., 1994).

4.3.1. Fytoecologické snímkování

Zájmové území bylo navštíveno v jarním a podletním období a to ve dnech 20.5., 20.6. a 27.6. 2013. Dříve než 20.5. nebylo možné území navštívit, neboť zde ještě koncem dubna byla vegetace pokryta sněhem, v důsledku dlouhého zimního období. Jako vhodné plochy pro snímkování byly zvoleny plochy o rozměrech 10 × 10 metrů pro lesní a rozvolněná lesní společenstva a 4 × 4 metry pro mimolesní, luční a člověkem vytvořená stanoviště (např. lesní cesty, železniční násypy, stromové aleje). Plocha 10 × 10 metrů byla použita i při snímkování v bezprostřední blízkosti včelína, aby bylo možné zachytit, co nejvíce rostlinných druhů. Celkem bylo pořízeno 45 snímků z 15 typů biotopů. Byly poskytnuty i snímky z fytoecologického průzkumu, jež provedl Trhlín (2011).

Odhad pokryvnosti druhů byl zaokrouhlen na celá čísla a převeden na procenta doporučené van der Maarelem, (1979 in Prach, 1994)

Pokryvnost pod 1% = [0,1]

Pokryvnost 1 až 5 % = [2,5]

Pokryvnost kolem 5 % = [5]

Pokryvnost 5 až 15 % = [8,75]

Pokryvnost 15 až 25 % = [18,75]

Pokryvnost 25 až 50 % = [37,5]

Pokryvnost 50 až 75 % = [62,5]

Pokryvnost 75 až 100 % = [87,5]

Převody na jedinou procentickou hodnotu jsou výhodné pro další kvantitativní zpracování dat ze snímků, např. pro výpočet indexů diverzity aj. (Prach, 1994).

V příloze č. 6 je umístěna mapa zájmového území (obr. č. 1). V mapě s měřítkem 1 : 20 000 jsou zaznamenány všechny biotopy, jak je popisují Chytrý et Kočí et Kučera, (eds.) (2001).

Vnitřní kružnice, která byla i zkoumaným zájmovým územím, jež je vyznačena v mapě (obr. č. 1) se středem umístěným ve včelařském stanovišti má poloměr 1,5 km, (průměr 3 km), obvod 10 km a vnitřní kruh má rozlohu 7,97 km². Vnější kružnice o poloměru 2 km je předpokládanou nejzazší hranicí doletu včel, její obvod je 13,95 km² a rozloha mezikruží 7,51 km².

Rozloha biotopů byla zjištěna následujícím způsobem: mapa rozšíření biotopů v doletu včel 1,5-2 km od včelařského stanoviště (obr. č. 1) byla vytištěna na papír formátu A4. Jednotlivé biotopy byly vystříhány, označeny a uloženy do krabiček, aby se nepomíchaly. Následně byly vystříhané kousky (biotopy) papíru zváženy na analytických vahách s přesností na 0,001 g. Poté, co byla zjištěna hmotnost jednotlivých vystříhaných biotopů, bylo pomocí trojčlenky vypočítáno procentuální zastoupení jednotlivých biotopů. Velikost rozlohy kružnice o poloměru 1,5 byla známa (7,97 km²). Pomocí trojčlenky a procentuálního zastoupení jednotlivých biotopů byly dopočítány i rozlohy jednotlivých biotopů (v km²).

4.3.3. Struktura vegetace v okolí včelína

Jak uvádí Veselý et al. (2003) v krajině s dobrou pastevní základnou by neměly chybět rostliny pyloidárné, jež tvoří podněcovací snůšku jarní, tedy na začátku rozvoje včelstva, a podněcovací snůšku podletí, kdy se včelstvo připravuje na zimování a vzniká tzv. zimní generace včel.

Včelín se nachází vzdušnou čarou přibližně 1325 m západně od vlakového nádraží ve Volarech, v nadmořské výšce 800 m. GPS souřadnice 48°54'0.865"N, 13°51'50.547"E. Vrchol kopce Lískovce, na jehož úpatí je včelín umístěn, pak měří 834 m, je tak nejvyšším bodem zkoumaného území. Jako předpokládaný dolet včel byl zvolen okruh 1,5 km od včelařského stanoviště. Tato vzdálenost zahrnuje jak okrajové části města Volary, tak i část Národního parku Šumava. Na území Národního parku byl umožněn vstup na základě povolení, jež obstaral Mgr. Milan Trhlín. V doletu včel do 1,5 km od včelařského stanoviště se nacházejí následující biotopy, dle (Chytrý et Kočí et Kučera, (eds.) (2001) :

Říční rákosiny (M1.4.)

Vegetace vysokých ostřic (M1.7)

Lesní prameniště bez tvorby pěnovců (R1.4)

Nevápnitá mechová slatiniště (R2.2)

Přechodová rašeliniště (R2.3)
Degradovaná vrchoviště (R3.4)
Horské trojštětové louky (T1.2)
Aluviální psárkové louky (T1.4)
Vlhké pcháčové louky (T1.5)
Vlhká tužebníková lada (T1.6)
Střídavě vlhké bezkolencové louky (T1.9)
Podhorské a horské smilkové trávničky bez jalovce (T2.3B)
Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez jalovce (T8.2B)
Mokřadní vrbiny (K1)
Horské olšiny s olší šedou (L2.1)
Údolní jasanovo-olšové luhy (L2.2B)
Acidofilní bučiny (L5.4)
Podmáčené smrčiny (L9.2B)
Rašelinné březiny (L10.1)
Blatkové bory (L10.4)
Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem (X)
Urbanizované území (X1)
Intenzivně obhospodařované louky (X5)

4.4. Statistické zpracování dat

Statistické metody umožňují kontrolu přesnosti získaných údajů, porovnání výsledků měření za odlišných podmínek nebo na různých stanovištích a studovat závislost několika veličin (Dykyjová et al., 1989)

4.4.1. Ordinační analýza

V rámci vyhodnocení dat byly použity mnohorozměrné statistické ordinační metody v programovém balíku CANOCO for Windows, v. 4.5 a následná vizualizace pomocí programu CANODRAW v. 4.1. Cílem ordinačních metod je potenciálně mnohorozměrný prostor, v němž každý fytoocenologický snímek nebo odběr rousek představuje jeden samostatný rozměr, převést do dvourozměrného grafu tak, aby tento graf v sobě obsahoval maximum možné variability (největší podíl variability je podle vodorovné ordinační osy, druhý největší pak dle svislé osy).

Vzhledem k tomu, že gradient v datech výrazně přesahoval 3 (pro všechny snímky včetně rousek činil 6,4 a pro samostatné roušky 7,3), byla použita unimodální metoda DCA, v níž je každý druh zobrazen jedním bodem představujícím optimum. Pro zobrazení v grafu byly použity kódy, kdy druhy jsou pojmenovány vždy prvními třemi písmeny z rodového latinského názvu a prvními třemi písmeny z druhového názvu (např. Lonig = *Lonicera nigra*). Snímky pak byly popsány kódem

vyplývající z biotopu, který byl snímkem popsán, případně z charakteru porostu (šlo-li o porost z řady X). Rousky pak byly popsány datem odběru.

Byly provedeny dvě analýzy – jedna pro všechny snímky i rousky (vynesen graf snímků), druhá pak pouze pro rousky (vynesen společný graf pro druhy i snímky).

4.4.2. Statistická analýza odběrů z rousek

Charakter odběrů byl porovnán pomocí kontingenční tabulky, cílem bylo zjistit, mezi kterými odběry jsou největší rozdíly a naopak, které rozdíly jsou nejmenší. Kontingenční tabulka byla použita v programovém balíku STATISTICA for Windows, v. 7.0, oddíl Základní statistiky a tabulky.

Byl stanoven upravený Shanon-Wienerův index diverzity rousek, kdy procentuální zastoupení jednotlivých druhů x_i bylo dosazeno do vzorce: $SWI = (\sum x_i)^2 / (\sum x_i^2)$. Tento index vyjadřuje přepočtený počet druhů, který by měl stejnou diverzitu při jejich rovnoměrném zastoupení, tedy pokud např. bude 10 druhů po 10 %, je hodnota indexu 10, je-li 1 druh s 90 % a ostatní mají jen malý podíl, blíží se hodnota indexu 1. Tento index diverzity byl porovnán pro jednotlivé rousky pomocí χ^2 testu a stanovena statisticky významně nejvyšší a nejnižší hodnota.

4.4.3. Porovnání odběrů z rousek a snímků

Podle rozlohy jednotlivých biotopů v okolí byla přepočítána pokryvnost jednotlivých druhů. Byl tedy použit vážený průměr pokryvností z jednotlivých snímků, kdy váhou byl podíl daného biotopu na rozloze celé kruhové oblasti. Tento podíl byl případně vydělen počtem snímků pro daný biotop (tedy např. pro kyselou bučinu L5.4 číslem 4). Nezařaditelné snímky skupiny X byly započteny v rámci ostatní plochy (zde s ohledem na možnou značnou heterogenitu těchto stanovišť je samozřejmě možné, že došlo k chybě způsobené nezapočtením některých typů a tím nezahrnutím některých druhů rostlin – na druhou stranu by šlo samozřejmě o stanoviště jen s malým podílem na celkové ploše celé kruhové oblasti). Následně byly zjištěny rozdíly v preferenci mezi nabídkou (reprezentovanou touto průměrnou pokryvností) a skutečným odběrem v rouskách. Byl-li druh v rouskách s podílem více než 10× vyšším než byla průměrná pokryvnost, byl označen za výrazně preferovaný, druh s podílem více než 2× vyšším za preferovaný, druh s podílem méně než polovičním za potlačovaný a druh s podílem méně než desetinovým za výrazně potlačovaný. Druhy potlačované a výrazně potlačované uvedené ve výsledcích jsou jen ty, jejichž průměrná pokryvnost dosáhla alespoň 0,5 % (ojediněle se vyskytující druhy mohou být snadno včelami přehlédnuty, a tak by vyhodnocení jejich preference nebylo objektivní).

Botanická nomenklatura je v celé práci sjednocena dle Kubáta et al. (2002).

5. Výsledky

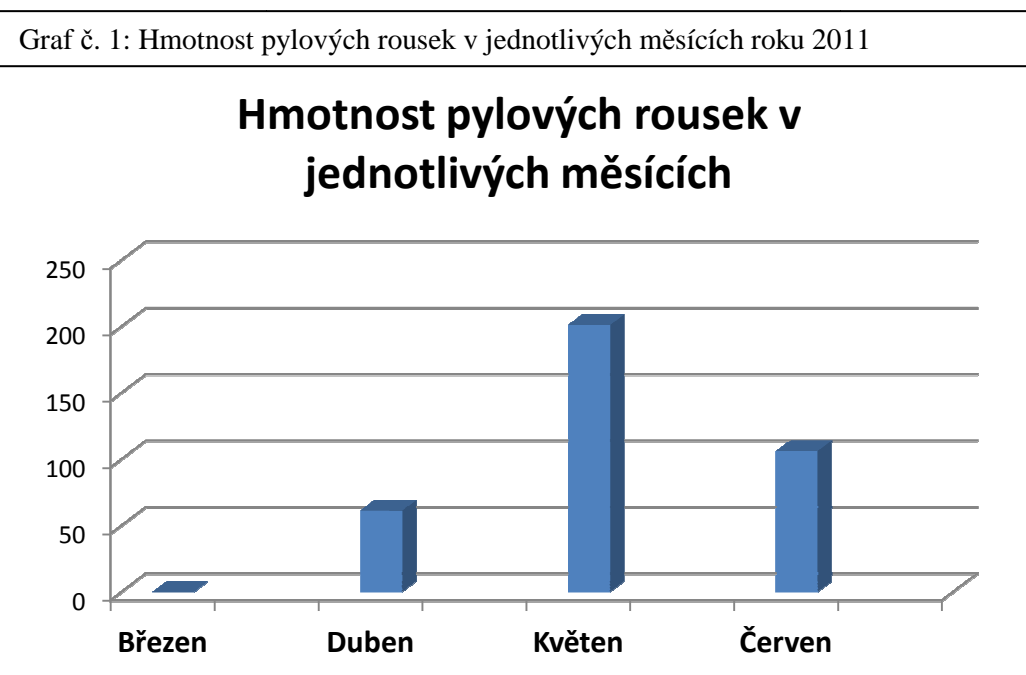
5.1. Hmotnost pylových rousek

Celková hmotnost pylových rousek, jež byly ze zkoumaného včelína odebrány od 25.3. do 24.6. 2011, činila 368,905 g. Největší hmotnost pylových rousek byla navážena ve vzorku č. 9 z 20.5 a činila 59,045 g. Naopak nejmenší hmotnost měl vzorek č. 1 z 25.3 a jeho hmotnost činila 0,015 g. Velmi malé množství pylových rousek se nacházelo (a tedy i jejich nízká hmotnost byla) ve vzorku č. 13 ze dne 19.6 2011 způsobena aktuálním počasím (deštěm a nízkou teplotou pouhých 9,5 °C, jak ukazují hodnoty z tabulky č. 2 z Volarské meteorostanice). Následující tabulka ukazuje hmotnosti jednotlivých vzorků pylových rousek. Hmotnosti jednotlivých dílčích vzorků jsou uvedeny v tabulce č. 23, umístěné v příloze č. 2.

Tabulka č. 3: Hmotnost vzorků pylových rousek		
Číslo vzorku	Datum odběru	Hmotnost (g)
1	25.3.	0,0147
2	2.4.	11,845
3	9.4.	7,324
4	17.4.	1,342
5	23.4.	40,894
6	2.5.	30,219
7	8.5.	29,563
8	13.5.	41,405
9	20.5.	59,045
10	29.5.	41,007
11	5.6.	46,701
12	11.6.	31,601
13	19.6.	0,048
14	24.6.	27,896
Celkem		368,905

Při přepočtu na celé období (tj. za předpokladu, že od 25.3. do 24.6 2011 včetně každý den včely přinesly pylovou snůšku o průměrné hmotnosti 26,35 g, která byla získána zprůměrováním hodnot zvážených vzorků), lze odhadnout, že snůška za celé toto období by byla přibližně 2424,2 g, což je téměř 2,5 kg pylu, za těchto 92 dní. Při přepočtu na celý rok by to bylo přibližně přes 5 kg pylové snůšky. Porovnáme-li mezi sebou jednotlivé měsíce, ve kterých byly vzorky pylových rousek odebrány, dojdeme k tomu, že nejvíce pylu včely přinášely v měsíci květnu a to 201,239 g, v měsíci červnu se pak snůška i vlivem deštivějšího charakteru počasí snížila o 94,993 g na 106,246g, jak ukazuje tabulka č. 4. V grafu č. 1 jsou porovnány hmotnosti pylových rousek v jednotlivých měsících roku 2011.

Tabulka č. 4: Hmotnost pylových rousek v jednotlivých měsících roku 2011	
Měsíc	Hmotnost (g)
Březen	0,015
Duben	61,405
Květen	201,239
Červen	106,246
Celkem	368,905



Tabulka č. 5: Hmotnost a podíl (%) typů pylových zrn v jednotlivých měsících roku 2011			
Typ PZ /Měsíc	Hmotnost (g)	Zastoupení z celkového množství (%)	Zastoupení v jednotlivých měsících (%)
Březen 2011			
<i>Senecio</i>	0,0140	0,003	95,24
<i>Alnus</i>	0,0007	0,0001	4,76
Duben 2011			
<i>Senecio</i>	10,1161	2,74	16,47
<i>Salix</i>	40,6922	11,03	66,27
<i>Alnus</i>	2,6840	0,72	4,37
<i>Ranunculus acris</i>	0,1685	0,04	0,27
<i>Corylus</i>	0,2284	0,06	0,37
<i>Betula</i>	0,0900	0,02	0,15
<i>Lamium album</i>	4,9820	1,35	8,11
<i>Carex</i>	0,3269	0,08	0,53
<i>Crepis</i>	1,8611	0,50	3,03

<i>Brassicaceae</i>	0,2586	0,07	0,42
Květen 2011			
<i>Sorbus Gruppe</i>	53,5718	14,52	26,52
<i>Viola tricolor</i>	0,6075	0,16	0,30
<i>Crepis</i>	28,8675	7,82	14,34
<i>Valeriana dioica</i>	1,1900	0,32	0,59
<i>Trifolium pratense</i>	3,9105	1,06	1,93
<i>Vicia</i>	0,3716	0,10	0,19
<i>Larix</i>	0,0012	0,0001	0,0001
<i>Salix</i>	9,9878	2,70	4,96
<i>Lamium album</i>	1,0726	0,29	0,53
<i>Picea</i>	0,5600	0,15	0,28
<i>Pinus sylvestris</i>	0,0797	0,02	0,04
<i>Fagus</i>	8,9396	2,42	4,44
<i>Acer</i>	5,1303	1,40	2,55
<i>Convallaria</i>	27,6868	7,50	13,76
<i>Lonicera xylosteum</i>	23,4465	6,35	11,65
<i>Omphalodes</i>	0,1058	0,03	0,53
<i>Fraxinus excelsior</i>	33,8781	9,18	16,74
<i>Brassicaceae</i>	0,3516	0,09	0,18
<i>Phyteuma</i>	0,1232	0,03	0,06
<i>Carex</i>	0,0102	0,003	0,005
<i>Polygonum bistorta</i>	1,0580	0,29	0,53
Červen 2011			
<i>Polygonum bistorta</i>	3,5610	1,00	3,35
<i>Trifolium repens</i>	18,2719	4,68	17,19
<i>Omphalodes</i>	0,2032	0,06	0,19
<i>Crepis</i>	22,6803	6,15	21,35
<i>Ranunculus acris</i>	29,7846	8,07	28,03
<i>Triticum</i>	0,2109	0,06	0,19
<i>Plantago lanceolata</i>	1,9008	0,52	1,79
<i>Trifolium pratense</i>	1,5704	0,43	1,47
<i>Brassicaceae</i>	1,8898	0,51	1,77
<i>Iris pseudacorus</i>	0,3688	0,09	0,35
<i>Polemonium</i>	25,4273	6,89	23,93
<i>Sorbus Gruppe</i>	0,3572	0,09	0,33
<i>Lathyrus</i>	0,0052	0,001	0,005
<i>Picea</i>	0,0005	0,0001	0,0001
Celkem	368,9047	100	

V příloze č. 4 jsou umístěny grafy č. 4-7 porovnávající zastoupení jednotlivých typů pylových zrn (%), v jednotlivých měsících roku 2011 a graf č. 8 v příloze č. 4 porovnává zastoupení biotopů (%) do 1,5 km od včelařského stanoviště.

V březnu roku 2011 bylo v jediném vzorku z 25.3 odebráno celkem 0,015 g pylových rousek, ve kterých byly pozorovány 2 typy pylových zrn. Převládala pylová zrna typu *Senecio*, která tvořila 95,24 % snůšky a byla tvořena většinou druhem *Petasites albus* a několik pylových zrn náleželo druhu *Tussilago farfara*.

Pylová zrna typu *Alnus* tvořila pouhých 4,76 % snůšky, (zastoupená druhy *Alnus glutinosa* a *Alnus incana*).

V dubnu roku 2011 bylo ve 4 vzorcích odebráno celkem 61,405 g pylových rousek, ve kterých bylo pozorováno celkem 10 typů pylových zrn. Nejvíce pylových zrn náleželo k typu *Salix*, který tvořil 66,27 % snůšky. Druhy zde hojně rostoucími jsou zejména *Salix caprea*, *Salix cinerea* a v menší míře i *Salix aurita* a *Salix fragilis*.

Druhá nejpočetnější pylová zrna byla typu *Senecio* (16,47 %), dále pak typu *Lamium album* (8,11 %) zastoupeném druhy *Lamium purpureum* a *Lamium album*. Podobného zastoupení, jako v březnu (4,11 %) dosáhla pylová zrna typu *Alnus*. Koncem měsíce se začala objevovat pylová zrna typu *Crepis*, (celkem 3,03 %), zastoupená druhem *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, zde hojně rostoucím. Zbylých pět typů pylových zrn mělo zastoupení do 1 %. Pylová zrna typu *Brassicaceae* nebylo možné zařadit do druhu (z důvodu velké podobnosti), avšak druhy zde rostoucí jsou *Cardaminopsis halleri*, *Cardamine amara* nebo *Rorripa sylvestris*.

V květnu roku 2011 bylo v 5 vzorcích odebráno celkem 201,239 g pylových rousek, ve kterých bylo pozorováno celkem 21 typů pylových zrn. Nejvíce pylových zrn bylo typu *Sorbus* Gruppe (26,52 %), kam náleží druhy *Sorbus aucuparia*, *Prunus padus*, *Prunus avium*, *Prunus domestica*, ale také rod *Rosa* sp. nebo *Rubus* sp. Pylová zrna typu *Fraxinus excelsior* zaujímala 16,74 % snůšky. Velmi podobnou velikost snůšky tvořila pylová zrna typu *Crepis* (14,34%) a typu *Convallaria* (13,76 %), kam patří zde rostoucí *Convallaria majalis*. Pylová zrna typu *Lonicera xylosteum* (11,76 % snůšky) byla zde roztroušeně rostoucího druhu *Lonicera nigra*. Pylová zrna typu *Salix* zaujímala 4,96 % snůšky, pylová zrna typu *Fagus* (druh *Fagus sylvatica*) zaujímala 4,44 % snůšky, pylová zrna typu *Acer* (druh *Acer pseudoplatanus*) 2,55 % snůšky a pylová zrna typu *Trifolium pratense* tvořila 1,93 % snůšky. Všechna ostatní pylová zrna byla zastoupena jen do 1 %.

V červnu roku 2011 bylo ve 4 vzorcích odebráno celkem 106,246 g pylových rousek, ve kterých bylo pozorováno celkem 14 typů pylových zrn. Nejvíce pylových zrn bylo typu *Ranunculus acris* (28,03 %), kam náleží druhy *Actaea spicata*, *Anemone nemorosa* nebo *Ranunculus repens*. Pylová zrna typu *Polemonium*, (tvořena zde hojně rostoucím druhem *Polemonium caeruleum*) zaujímala 23,93 % snůšky. O něco méně (21,35 % snůšky) tvořila pylová zrna typu *Crepis*, (druhu *Crepis biennis*, nebo se jednalo o jeden z pěti zde rostoucích druhů jestřábníků *Hieracium* sp., které mají pylová zrna od sebe nerozlišitelná). Pylová zrna typu *Trifolium repens* zaujímala 17,19 % snůšky. Pylová zrna typu *Polygonum bistorta* zaujímala ve snůšce 3,35 %. Více než 1% snůšky byl ještě podíl pylových zrn typu *Plantago lanceolata* (1,79 %), *Trifolium pratense* (1,47 %) a pylová zrna rostlin typu *Brassicaceae*, (druhů, které se od sebe velmi těžko rozlišují), tvořila 1,77 % pylové snůšky. Zbylá pylová zrna měla zastoupení jen do 1 %.

5.2. Identifikace pylových zrn

V pylových rouskách, odebraných v období 25.3. až 24.6. bylo pozorováno celkem 32 typů pylových zrn a několik desítek se jich nepodařilo identifikovat. Pylová zrna, která nebylo možné spolehlivě identifikovat, byla zrna nedozrálá, jejichž tvar, velikost a skulptura neodpovídaly žádné z popisovaných charakteristik. V následující tabulce jsou shrnuty typy nejčastěji pozorovaných pylových zrn.

Tabulka č. 6: Nejčastěji zastoupená pylová zrna a jejich charakteristika				
Typ PZ	Taxon	Velikost (µm)	Počet a typ apertur	Skulptura
<i>Convallaria</i>	<i>Convallaria majalis</i>	37-47	1, monoporátní	mikroretikulátní
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> , <i>Hieracium</i> sp., <i>Crepis biennis</i>	26-50	5, colpátní	echinátní
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	19-27	3, colpátní	prolátní
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium</i> sp., <i>L. album</i>	23-31	3, colpátní	psílátní
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	45-60	3, colpátní	mikroechinátní
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	41-53	6 >, porátní	striátní
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus</i> sp., <i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp.	25-32	6, colpátní	mikroechinátní
<i>Salix</i>	<i>Salix caprea</i>	14-22	3, colpátní	retikulátní
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	35-45	3, colporátní	echinátní
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Prunus</i> sp., <i>Rubus</i> sp.,	28-50	3, colporátní	striátní - mikroretikulátní
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	40-45	3, colpátní	retikulátní

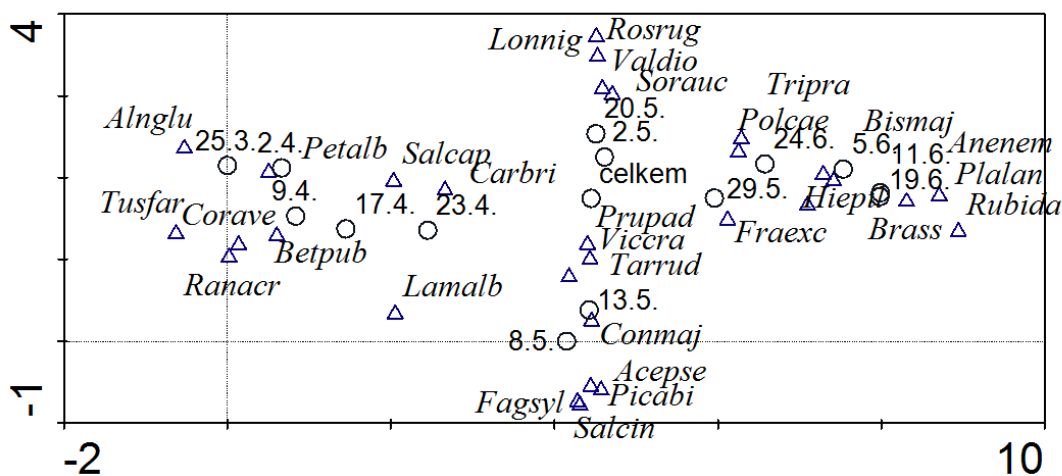
Pylová zrna, která byla počítána, pozorována a identifikována v jednotlivých dnech, v jednotlivých dílčích vzorcích a jejich podíl (%) jsou uvedeny v příloze č. 1, v tabulkách 9-22.

5.3. Statistické vyhodnocení

5.3.1. Ordinační analýza

Graf č. 2 : DCA pro všechny snímky i rousky

Graf č. 3: DCA pro rousky – druhy i odběry



Je vidět, že první ordinační osa (vysvětluje přes 20 % variability, zatímco druhá osa už jen 7 %) jednoznačně ukazuje časový gradient odběrů, který vyjádřený ve druzích vede od druhů časného jarního aspektu (*Alnus glutinosa*, *Tusilago farfara*, *Corylus avellana*) až po druhy pozdějších aspektů (*Rubus idaeus*, *Bistorta major*, *Plantago lanceolata*). Jedinou výjimkou jsou květnové odběry, které vyjadřují spíše gradient v druhé ordinační ose, která reprezentuje především lesní druhy v dolní části grafu a druhy otevřených stanovišť v horní části.

5.3.2. Statistická analýza odběrů z rousek

Mezi odběry byly rozdíly velké a vždy statisticky vysoce průkazné. Největší rozdíl byl přitom mezi odběry 23.4. a 2.5., kdy došlo prakticky ke kompletní výměně všech sbíraných druhů. Nejmenší rozdíly pak vykazují pozdnější odběry (5.6., 11.6., 19.6.), kdy už se moc nových druhů neobjevuje, spíše se mění konkrétní podíly (preference) těch stávajících.

Upravený Shanon-Wienerův index diverzity rousek je uveden v následující kontingenční tabulce:

odběr	25.3.	2.4.	9.4.	17.4.	23.4.	2.5.	8.5.	13.5.
SWI	1,79	2,42	2,98	2,69	1,43	3,09	3,96	2,62
počet druhů	3	3	8	6	6	9	9	10
odběr	20.5.	29.5.	5.6.	11.6.	19.6.	24.6.	celkem	
SWI	3,42	1,45	2,92	2,60	3,33	1,19	14,88	
počet druhů	9	12	7	6	5	5	40	

Statisticky průkazně nejvyšší počet druhů byl v měsíci květnu (všechny květnové odběry měly více než ostatní měsíce), index diverzity více kolísá, nejvyšší byl dne 8.5, další hodnoty pak nelze statisticky průkazně od sebe odlišit, nejnižší

hodnota byla 24.6. Velmi vysoký je celkový index diverzity, což ukazuje, že preference včel se výrazně měnila během celého období, následně pak v celkovém součtu nejsou žádné druhy výrazně preferovány.

5.3.3. Porovnání odběrů z rousek a snímků

Výrazně preferované druhy: *Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia*, *Viola arvensis*, *Valeriana dioica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera nigra*, *Corylus avellana*, *Tusilago farfara*.

Preferované druhy: rod *Salix*, rod *Prunus*, *Acer pseudoplatanus*, *Lamium album*, *Iris sibirica*, *Polemonium coeruleum*, *Cardaminopsis halerii*.

Potlačované druhy: čeled' *Poaceae* (typ pylových zrn *Triticum*)

Výrazně potlačované druhy: *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, *Aegopodium podagraria*, rod *Carex*, *Urtica dioica*, *Anemone nemorosa*, *Cirsium heterophyllum*, *Angelica sylvestris*, *Populus tremula*, *Fragaria vesca*, *Petasites albus*, *Senetio ovatus*, *Pinus sylvestris*, *Daphne mezereum*, *Trifolium repens*.

5.4. Vyhodnocení druhové skladby rostlinstva ze včelařského hlediska

Význam jednotlivých rostlinných druhů pro jarní a časně letní pylovou snůšku je různý. Jak ukazuje tabulka č. 5, byla ve snůšce v jednotlivých měsících roku 2011 zastupena pylová zrna těch rostlinných druhů, jejichž pyl je podle literatury velmi výživný, nebo alespoň středně výživný. V kapitole 3.7. je uveden přehled včelařsky významných bylin a dřevin v doletové vzdálenosti zkoumaného včelstva s údaji o jejich pylodárnosti, nektarodárnosti, cukernatosti a cukerné hodnotě.

Při fytoocenologickém snímkování bylo pozorováno celkem 229 rostlinných druhů. Pořízené fytoocenologické snímky byly rozděleny podle plochy snímkování na snímky o velikosti 10×10 m a 4×4 m a umístěny do přílohy č. 5.

V následující tabulce jsou uvedeny rozlohy významných biotopů (km²) a jejich podíl (%) na zájmové lokalitě.

Tabulka č. 8: Rozloha významných biotopů (km ²) a jejich podíl (%) v území předpokládaného doletu včel (do 1,5 a 2 km) od včelařského stanoviště				
Biotop	Rozloha km² (1,5 km)	Rozloha km² (1,5 - 2 km)	Zastoupení (%) do 1,5 km²	Zastoupení (%) 1,5 - 2 km²
M1.4	0	0,050	0	0,67
M1.7	0,009	0,005	0,12	0,067
R1.4	0,0005	0	0,007	0
R2.2	0,024	0	0,31	0
R2.3	0,0005	0,039	0,007	0,52
R3.4	0	0,13	0	1,73
T1.2	0,17	0	2,11	0
T1.4	0,092	0,52	1,16	6,92

T1.5	0,58	0,56	7,27	7,51
T1.6	0,28	0,47	3,52	6,34
T1.9	0,039	0,071	0,50	0,95
T2.3B	0,0005	0	0,007	0
T8.2B	0,0005	0	0,007	0
K1	0,007	0,082	0,10	1,09
L2.1	0,027	0	0,34	0
L2.2B	0,005	0	0,07	0
L5.4	1,18	0,25	14,87	3,52
L9.2B	1,33	0,90	16,76	12,03
L10.1	0,051	0,26	0,65	3,55
L10.4	0,42	0,39	5,30	5,32
X5	0,84	0,25	10,53	3,42
Zastavěná plocha	0,57	1,37	7,25	17,66
Vodní plocha	0,052	0,44	0,64	5,83
Ostatní plocha (X)	2,30	1,72	29,30	22,87

Vysvětlivky k tabulce č. 8: (M1.4.) – Říční rákosiny, (M1.7) – Vegetace vysokých ostřic, (R1.4) – Lesní prameniště bez tvorby pěnovců, (R2.2) – Nevápnitá mechová slatiniště, (R2.3) – Přejížděná rašeliniště, (R3.4) – Degradovaná vrchoviště, (T1.2) – Horské trojštětové louky, (T1.4) – Aluviální psárkové louky, (T1.5) – Vlhké pcháčové louky, (T1.6) Vlhká tužebníková lada, (T1.9) – Střídavě vlhké bezkolencové louky, (T2.3B) – Podhorské a horské smilkové trávníky bez jalovce, (T8.2B) – Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez jalovce, (K1) – Mokřadní vrbiny, (L2.1) – Horské olšiny s olší šedou, (L2.2B) – Údolní jasanovo-olšové luhy, (L5.4) – Acidofilní bučiny, (L9.2B) – Podmáčené smrčiny, (L10.1) – Rašelinné březiny, (L10.4) – Blatkové bory, (X) – Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem – (X5) – Intenzivně obhospodařované louky.

Největší zastoupení ve vzdálenosti do 1,5, km od včelařského stanoviště měl biotop podmáčených smrčín, který zaujímal celkem 16,76 % zájmové plochy. Biotop acidofilních bučin zaujímal 14,87 %. Intenzivně obhospodařované louky, jež nejsou přirozeným biotopem, zaujímaly 10,53 % plochy zájmové lokality. Z přirozených biotopů měly větší zastoupení ještě vlhké pcháčové louky (7,27 %), blatkové bory (5,30 %) a vlhká tužebníková lada (3,52 %). Zastavěná plocha města Volary pokrývala 7,24 % plochy zájmové lokality.

Nejblíže ke včelínu se nacházely horské olšiny s olší šedou, pouze několik desítek metrů od včelína. Dále intenzivně obhospodařované louky, přibližně 250 m od včelína. Blízkým biotopem byly i vlhké pcháčové louky a podmáčené smrčiny, přibližně 600 a 700 m od včelína. Všechny ostatní biotopy byly ve vzdálenosti větší, než 600 m od včelařského stanoviště.

6. Diskuse

Celková hmotnost pylových rousek, jež byly ze zkoumaného včelína odebrány ve 14 vzorcích v období od 25.3. do 24.6. 2011 činila 368,905 g.

Při přepočtu na celé období (tj. od 25.3. do 24.6. 2011 včetně), předpokládáme-li, že každý den včely přinesly pylovou snůšku o průměrné hmotnosti 26,35 g, snůška za celé toto období by byla přibližně 2424,2 g, což je téměř 2,5 kg pylu, za těchto 92 dní. Při přepočtu na celý rok by to bylo přibližně přes 5 kg pylové snůšky.

Tato čísla ovšem vycházejí z předpokladu, že každý den včely pro snůšku vyletěly. Tak tomu však pravděpodobně nebylo, neboť zkoumaný vzorek, odebraný 19.6, je velmi ovlivněn deštivým počasím a snůška z tohoto dne byla minimální. Dá se proto předpokládat, že i další dny klimatické podmínky včelám vyletět neumožnily, ty zůstaly ve včelíně a nepřinesly žádnou snůšku.

Zídková (2013) uvádí, že včely na lokalitě severní části Blanského lesa nasbíraly roku 2011 a to od poloviny března do poloviny června 412,4 g pylu.

Naproti tomu přinesly včely roku 2011 od konce června do konce září na lokalitě severní části Blanského lesa přibližně 170 g pylu (Petrová, 2013).

Průměrná spotřeba pylu jednoho včelstva, jak jí uvádí Jablonski (1986 in Kubišová et Titěra, 1988), je celkem 30 kg pylu za rok. Přičemž od března do června je to průměrně 20,1 kg pylu.

To znamená, že klimatické podmínky nemohou být jediným faktorem, ovlivňující množství přinesené pylové snůšky. Haragsim (2005) uvádí, že vývoj včelstva vrcholí v červnu nebo začátkem července a ve stejné době je největší produkce medovice. Včely proto také mohly preferovat sběr medovice na úkor sběru pylu.

Co však nelze opomenout je samotné zařízení na odběr pylových rousků – pylochyt. Kubišová et Titěra (1988) uvádí: „pylochytové mřížky s hvězdičkovitými a hřebenovitými otvory mají průměr středního kulatého otvoru 4,7 mm a jejich účinnost je téměř stoprocentní. Nevýhodou těchto pylochytů je, že mohou být nasazeny jen kratší dobu, aby včelstvo netrpělo nedostatkem pylu“.

Pylochyt použitý pro odběr zkoumaných vzorků měl otvory kulaté o velikosti 5 mm. U těchto kruhových pylochytů, podle Kubišové et Titěry (1988) se včely rychle naučí část pylu pronášet do plodiště a počáteční dobrá záchytnost pylu se po několika dnech sníží.

To byl nejspíše důvod toho, že množství odebraného pylu bylo pouhou šestinou toho, co včely skutečně normálně spotřebují pro svůj růst a výživu.

Při porovnání jednotlivých měsíců mezi sebou, ve kterých byly vzorky pylových rousek odebrány, lze konstatovat, že nejvíce pylu včely přinášely v měsíci květnu (201, 239 g), v měsíci červnu se pak snůška i vlivem deštivějšího charakteru počasí snížila (o 94,993 g na výsledných 106,246g).

Ve vzorcích pylových rousek bylo celkem pozorováno a rozeznáno 32 typů pylových zrn. Petrová (2013) v letech 2010 a 2011 v letním a podletním období na lokalitě severní části Blanského lesa pozorovala pouze 14 typů pylových zrn. Tato skutečnost je dána do jisté míry tím, že většina krytosemenných rostlin rozkvétá

v květnu a červnu a nabídka pylu je pro včely proto větší. Zídková (2013) uvádí, že na stejné lokalitě, (jako Petrová 2013), pozorovala během jarního a časně letního období roků 2010 a 2011 celkem 19 typů pylových zrn. Zde mělo nejspíše podstatný vliv druhové složení rostlin v doletové vzdálenosti včel. V lokalitě, kde se nachází zkoumaný včelín Zídkové (2013) se nacházejí převážně pole a autorka rovněž uvádí, že včely hojně navštěvovaly kvetoucí řepku olejku (*Brassica napus*). Ve zkoumané lokalitě na území Chráněné krajinné oblasti Šumava se v doletové vzdálenosti žádná pole nenacházejí, proto včely navštěvovaly druhově pestřejší přirozené biotopy.

U několika vzorků nebylo možné určit pylová zrna do jednotlivých rostlinných druhů, protože jsou si velmi podobná. Týkalo se to pylových zrn typu *Ranunculus acris* v podletním období, kdy podle podobné velikosti a charakteristiky se jednalo nejspíše o druh *Actaea spicata*, *Anemone nemorosa*, nebo *Ranunculus repens*, všechny tyto druhy totiž rostou v zájmovém území, kde byl proveden i fytoecologický průzkum. Obtížně se určovala i pylová zrna typu *Crepis*, podle fytoecologického průzkumu se muselo jednat buď o druh *Crepis biennis*, nebo o jeden z pěti zde rostoucích druhů jestrábníků (*Hieracium* sp.)

Problematické bylo i rozlišení pylových zrn rodu *Rubus*, byly proto zařazeny do skupiny pylových zrn typu *Sorbus* Gruppe, kam patří i rod *Prunus*.

Mezi jednotlivými odběry byly rozdíly velké a vždy statisticky vysoce průkazné. Největší rozdíl byl přítom mezi odběry 23.4. a 2.5., kdy došlo prakticky ke kompletní výměně všech sbíraných druhů. Statisticky průkazně nejvyšší počet druhů byl v měsíci květnu roku 2011, index diverzity více kolísá, nejvyšší byl dne 8.5, další hodnoty pak nelze statisticky průkazně od sebe odlišit, nejnižší hodnota byla ve dni 24.6. Velmi vysoký je celkový index diverzity, což ukazuje, že preference včel se výrazně mění během celého období.

V několika vzorcích pylových rousek byly pozorovány i 3 druhy jehličnatých dřevin. V případě jediného pylového zrna typu *Larix* se jednalo nejspíše o zanesení pylu větrem, na rostlinu, kde včely zrovna pyl sbíraly. Avšak ve vzorku č. 7 ze dne 8.5. 2011 v dílčím vzorku B, měly rousky běložlutou barvu a pylová zrna byla identifikována jako pylová zrna druhu *Picea abies* a *Pinus sylvestris*. Včely tento den záměrně sbíraly tato obrovská pylová zrna, (která jsou dvakrát až třikrát větší, než většina pylových zrn). Znamená to, že jim musely sloužit jako zdroj bílkovinné potravy, neboť smrk ani borovice nejsou druhy závislé na opylování hmyzem. Těchto pylových rousek však bylo ve vzorku zanedbatelné množství pouhých 0,287 g.

Ačkoliv biotop mokřadních vrbin nezaujímal, v doletové vzdálenosti včel do 1,5 km ani půl procenta zájmové lokality, pylová zrna typu *Salix* dominovala ve snůšce v měsíci dubnu. Tato skutečnost je do jisté míry dána tím, že např. druh *Salix caprea* je přimíšen i v jiných typech biotopů, jako jsou například horské olšiny. Nemalá část druhu *Salix caprea* ovšem rostla na zájmové lokalitě i v okrajových lemech biotopů, které nebyly zaznamenány do katalogu biotopů.

V měsíci květnu dominovala pylová zrna typu *Sorbus* Gruppe, s druhy rodu *Prunus*, *Rubus* a druhem *Sorbus aucuparia*. Tyto druhy nejsou charakteristickými dřevinami žádného ze zde se nacházejících biotopů a vyskytovaly se spíše roztroušeně na okrajových oblastech biotopů, hlavně na okrajích intenzivně obhospodařovaných luk. Je to tedy důkaz o důležitosti mezí, větrolamů a okrajových společenstev v krajině pro včely. Jen na těchto místech se mohou výše zmíněné druhy prosadit, neboť ve smrkovém hospodářském lese tuto možnost nemají.

Ve vzorku číslo 11 ze dne 5.6 2011 byla v dílčím vzorku D pozorována pylová zrna typu *Triticum*. Trávy jsou větrosnubné rostliny a nepotřebují k opylení květů hmyz. Nabízí se proto otázka, proč včely tato pylová zrna přesto rouskovala a přinesla do včelína. Drašar et al., (1978) uvádí, že pyl některých druhů trav a kukuřice má pro včely význam a v období nedostatku ho sbírají. Travní pylové rousky jsou podle Drašara et al., (1978) jasně žluté a jakost pylu je velmi dobrá. Studovaný dílčí vzorek měl barvu pylových rousek ostatně také žluté barvy.

Ve vzorku č. 4 v dílčím vzorku C ze dne 17. 4. 2011 a ve vzorku č. 5 ze dne 23. 4. 2011 v dílčím vzorku B byla pozorována pylová zrna typu *Carex*, což jsou druhy vzhledem podobné trávám. Nemají stejně jako trávy atraktivní květy pro opylovače a jsou větrosnubné, přesto je včely rouskovaly. Důvod proč včely tento pyl rouskovaly bude zřejmě stejný, jako u trav, tedy nedostatek jiného pylu a jeho dobrá jakost. Pylové rousky obou dílčích vzorků měly také jasně žlutou barvu.

7. Závěr

Celková hmotnost pylových rousek ze zkoumaného včelstva poblíž města Volary v území Chráněné krajinné oblasti Šumava, odebraných od 25.3. do 24.6. 2011 činila 368,905 g.

V pylových rouskách, odebraných v jarním a podletním období na sledované lokalitě kopce Lískovce u Volar, bylo pozorováno celkem 32 typů pylových zrn. Nejvíce pylových rousek bylo včelami přineseno v měsíci květnu, ve stejném měsíci bylo pozorováno i nejvíce typů pylových zrn, celkem 21.

Nejvíce byla zastoupena pylová zrna typu *Sorbus* Gruppe (14,61 %), (rodů *Sorbus*, *Prunus* a *Rubus*), která včely přinášely od začátku května do konce června. Druhé největší zastoupení měla pylová zrna typu *Crepis* (14,47 %), druhu *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, které včely přinášely od konce dubna do konce května. Od konce května do konce června se jednalo o druhy *Crepis biennis* a rod *Hieracium*. Celkem 13,73 % byla zastoupena pylová zrna typu *Salix* (druhů *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix aurita* a *Salix fragilis*).

Včely preferovaly rostliny, které poskytují velké množství kvalitního pylu, v případě druhu *Polemonium caeruleum* i nektaru.

Podle rozšíření rostlinných druhů a preference včel k pozorovaným druhům, pravděpodobně nemusely včely kvůli sběru potravy nikdy opustit zájmové území, o poloměru kružnice 1,5 km.

Pro pyl druhu *Taraxacum* sect. *Ruderalia* létaly včely na intenzivně obhospodařované louky, pouhých 250 m od včelína. Naproti tomu pro pyl druhu *Polemonium caeruleum* létaly včely na biotop vlhkých tužebníkových lad, který je od včelína vzdálen přes 1300 m.

8. Literatura

- Anděra M. et Zavřel P. et al. (2003) : Šumava příroda-historie-život. Nakladatelství Baset Praha, p. 800
- Bednářová V. (ed.) – (Beránek V., Geiger V., Lisý E., Rošický M., Savvin J., Svoboda J., Tocháček E., Vitek J.) (1956): Včelařská encyklopedie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, p.815
- Beug H. J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil München, p. 542
- Drašar J. et al. – (Bacílek J., Haragsim O., Kodoň S., Peroutka M., Škrobal D., Veselý V.) (1978): Včelařství. Státní zemědělské nakladatelství Praha, p. 312
- Drašar J. et Kodoň S. (1975): Včelí pastva. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, p. 308
- Drašar J. et Kodoň S. (1975): Včelí pastva. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, p. 308
- Dykyjová D. (Ed.) (1989): Metody studia ekosystémů, Československá Akademie věd Praha, 1999, p. 692
- Haragsim O. (2004). Včelařské dřeviny. Grada Publishing Praha, p. 90
- Haragsim O. (2005): Medovice a včely. Nakladatelství Brázda Praha, p. 176
- Haragsim O. (2008): Včelařské byliny. Grada Publishing Praha, p. 108
- Chábera et al. – (Albrecht J., Hanák P., Kočárek E., Klusák Z., Novák V., Pelíšek J., Spitzer K., Urban F.) (1987): Příroda na Šumavě – přírodovědný průvodce. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, p. 181
- Chytrý M., Kočí M., Kučera T. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky Praha, p. 307
- Jiráček J. (1998): Průvodce lesy jižních Čech. Nakladatelství KOPP České Budějovice, 200: 67-87
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtěk, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, p.928
- Kubišová S. et Titěra D. (1988): Pyl ve výživě včel. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, p. 73
- Kuklík K. et Mráz B. (1984): Šumava. Panorama Praha, 147:7-15.
- Moore P. et al. - (Webb J., A., Collinson M. E.) (1991): Pollen analysis. Blackwell Sci. Publ. Oxford, p. 216
- Moravec et al. (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia Praha, p.403
- Mottl J. et Štěrbá S. et Kodoň S. (1980): Vrby pro včelí pastvu. Český svaz včelařů, Praha, p.108
- Petrová J. (2013): Včelařsky významné pyloidární rostliny letního a podletního aspektu na území severní části Blanského lesa. Jihočeská univerzita České Budějovice, p. 113

Prach K. (1994): Metodika. Monitorování změn vegetace - metody a principy. Český ústav ochrany přírody Praha, p. 69

Reichholf J. (1997): Les. Ekologie středoevropských lesů. Euromedia Praha, p. 223

Trhlín M. (2011): Fytocenologické snímky v okolí města Volary. *unpubl. dep.* in. České Budějovice

Veselý V. et al. – (Bacílek J., Drobníková V., Haragsim O., Kamler F., Knížek K., Kodoň S., Krieg P., Kubišová S., Peroutka M., Ptáček V., Škrobal D., Tempír Z., Titěra D.) (1985): Včelařství. Státní zemědělské nakladatelství Praha, p. 368

Veselý V. et al. – (Bacílek J., Čermák K., Drobníková V., Haragsim O., Kamler F., Krieg P., Kubišová S., Peroutka M., Ptáček V., Škrobal D., Titěra D.) (2003):

Včelařství. Brázda Praha, p. 257

Zídková M. (2013): Včelařsky významné pyloidární rostliny jarního a časně letního aspektu na území severní části Blanského lesa. Jihočeská univerzita České Budějovice, p. 74

Žíla V. (2006): Atlas šumavských rostlin. Karmášek České Budějovice, p. 207

Internet

AOPK ČR (2013): Mapování biotopů. [cit. 27.12. 2013] Dostupné z: <http://mapy.nature.cz/>

Anonymus (2013): Počasí na Šumavě. Volarská meteostanice. [cit. 27.12. 2013] Dostupné z: <http://www.pocasi-volary.cz/volary/archiv.php>

Anonymus (2014): Mapy [cit. 27.1. 2014] Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>

Havlátková S. (2013): CHKO Šumava. [cit. 21.11. 2013] Dostupné z <http://www.npsumava.cz/cz/1014/sekce/chko-sumava/>

Švamberk V. (2011): Základy fenologie pro včelaře. [cit. 28.12. 2013] Dostupné z <http://www.scribd.com/doc/76491256/Dr-VaclavSvamberk-Zaklady-fenologie-pro-vcelare-Basics-of-phenology-for-beekeepers>

9. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Tabulky znázorňující druhy, zastoupené v jednotlivých dílčích vzorcích a jejich podíl (%). Tabulka č. 9-22

Příloha č. 2: Hmotnost jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek (g)

Příloha č. 3: Rozdělení barevných odstínů pylových rousek do jednotlivých dílčích vzorků

Příloha č. 4: Grafy č. 4-7 Zastoupení jednotlivých typů pylových zrn (%), v jednotlivých měsících roku 2011 a graf č. 8: Zastoupení biotopů (%) do 1,5 km od včelařského stanoviště

Příloha č. 5: Fytocenologické snímky

Příloha č. 6: Obrázek č. 1: Mapa rozšíření biotopů v doletu včel 1,5-2 km od včelařského stanoviště

Příloha č. 7: Obrázek č. 2: Mapa zájmového území z leteckého pohledu

Příloha č. 8: Fotografie pylových zrn

Příloha č. 1: Tabulky znázorňující druhy, zastoupené v jednotlivých dílčích vzorcích a jejich podíl (%)

Tabulka č. 9: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 25.3. 2011			
Vzorek č. 1 ze dne 25. 3. 2011, dílčí vzorek A, rousky tmavě hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	528	97,77
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus sp.</i>	8	1,48
<i>Senecio</i>	<i>Tussilago farfara</i>	4	0,74
Celkem		540	
Vzorek č. 1 ze dne 25. 3. 2011, dílčí vzorek B, rousky žlutohnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus sp.</i>	539	100
Celkem		539	

Tabulka č. 10: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 2.4. 2011			
Vzorek č. 2 ze dne 2. 4. 2011, dílčí vzorek A, rousky hnědé			

Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	550	94,82
<i>Salix</i>	<i>Salix caprea</i>	30	5,17
Celkem		580	
Vzorek č. 2 ze dne 2. 4. 2011, dílčí vzorek B, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus sp.</i>	608	99,83
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	1	0,2
Celkem		609	
Vzorek č. 2 ze dne 2. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky žlutohnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix caprea</i>	547	99,81
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	1	0,2
Celkem		548	

Tabulka č. 11: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 9.4. 2011			
Vzorek č. 3 ze dne 9. 4. 2011, dílčí vzorek A, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	520	89,04
<i>Senecio</i>	<i>Tussilago farfara</i>	36	6,16
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus acris</i>	28	4,79
Celkem		584	
Vzorek č. 3 ze dne 9. 4. 2011, dílčí vzorek B, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix caprea</i>	502	87,15
<i>Corylus</i>	<i>Corylus avellana</i>	38	6,59
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus sp.</i>	24	4,16
<i>Betula</i>	<i>Betula pubescens</i>	12	2,08
Celkem		576	
Vzorek č. 3 ze dne 9. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky světle žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet	%

		PZ	
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium sp.</i>	529	90,42
<i>Salix</i>	<i>Salix caprea</i>	31	5,29
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	25	4,27
Celkem		585	

Tabulka č. 12: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 17.4. 2011			
Vzorek č. 4 ze dne 17. 4. 2011, dílčí vzorek A, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	521	100
Celkem		521	
Vzorek č. 4 ze dne 17. 4. 2011, dílčí vzorek B, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix sp.</i>	500	91,91
<i>Betula</i>	<i>Betula pubescens</i>	23	4,22
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus acris</i>	21	3,86
Celkem		544	
Vzorek č. 4 ze dne 17. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky světle, bělavě žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium sp.</i>	511	71,36
<i>Salix</i>	<i>Salix sp.</i>	201	28,07
<i>Carex</i>	<i>Carex sp.</i>	4	0,55
Celkem		716	

Tabulka č. 13: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 23.4. 2011			
Vzorek č. 5 ze dne 23. 4. 2011, dílčí vzorek A, rousky žlutozelené			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix sp.</i>	501	94,70
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium sp.</i>	26	4,91

<i>Senecio</i>	<i>Petasites albus</i>	2	0,37
Celkem		529	
Vzorek č. 5 ze dne 23. 4. 2011, dílčí vzorek B, rousky jasně žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium sp.</i>	500	48,78
<i>Salix</i>	<i>Salix sp.</i>	397	38,73
<i>Carex</i>	<i>Carex sp.</i>	128	12,48
Celkem		1025	
Vzorek č. 5 ze dne 23. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky žlutohnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix sp.</i>	500	80,64
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium sp.</i>	120	19,35
Celkem		620	
Vzorek č. 5 ze dne 23. 4. 2011, dílčí vzorek D, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	518	87,79
<i>Brassicaceae</i>	<i>Cardaminopsis halleri</i>	72	12,20
Celkem		590	

Tabulka č. 14: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 2.5. 2011			
Vzorek č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek A, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus Gruppe</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>	495	98,21
<i>Viola tricolor</i>	<i>Viola arvensis</i>	6	1,19
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	3	0,59
Celkem		504	
Vzorek č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek B, rousky oranžovožluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus Gruppe</i>	<i>Rosa sp.</i>	462	75
<i>Valeriana dioica</i>	<i>Valeriana dioica</i>	152	24,67

<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	2	0,32
Celkem		616	
Vzorek č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek C, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	507	100
Celkem		507	
Vzorek č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky šedé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus</i> sp.	503	100
Celkem		503	
Vzorek č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky černé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	411	64,72
<i>Vicia</i>	<i>Vicia cracca</i>	212	33,38
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus</i> sp.	11	1,73
<i>Larix</i>	<i>Larix decidua</i>	1	0,16
Celkem		635	

Tabulka č. 15: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 8.5. 2011			
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek A, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix</i> sp.	505	79,90
<i>Lamium album</i>	<i>Lamium</i> sp.	108	17,08
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	19	3,00
Celkem		632	
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek B, rousky běložluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	500	74,29
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	173	25,70

Celkem		673	
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek C, rousky oranžovožluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Fagus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	501	92,60
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	40	7,39
Celkem		541	
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	509	98,83
<i>Vicia</i>	<i>Vicia</i> sp.	6	1,16
Celkem		515	
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky šedé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus</i> sp.	504	87,50
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	57	9,89
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	15	2,60
Celkem		576	
Vzorek č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek F, rousky hnědavé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Acer</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	500	94,16
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	30	5,65
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,18
Celkem		531	

Tabulka č. 16: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 13.5. 2011			
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek A, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Convallaria</i>	<i>Convallaria majalis</i>	532	91,88
<i>Salix</i>	<i>Salix</i> sp.	39	6,73

<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	4	0,69
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	4	0,69
Celkem		579	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek B, rousky citronově žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Sorbus aucuparia</i>	501	60,87
<i>Fagus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	312	37,91
<i>Acer</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	10	1,21
Celkem		823	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek C, rousky šedo zelené			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Salix</i>	<i>Salix cinerea</i>	558	100
Celkem		558	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky tmavošedé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus</i> sp.	526	98,13
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	7	1,30
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	1	0,18
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	2	0,37
Celkem		536	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Acer</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	512	91,26
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rosa</i> sp.	33	5,88
<i>Salix</i>	<i>Salix cinerea</i>	10	1,78
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	2	0,35
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	4	0,71
Celkem		561	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek F, rousky hnědavé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Acer</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	491	97,03
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rosa</i> sp.	15	2,96

Celkem		506	
Vzorek č. 8 ze dne 13. 5. 2011, dílčí vzorek G, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	503	99,21
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	4	0,78
Celkem		507	

Tabulka č. 17: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 20.5. 2011			
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek A, rousky citronově žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Convallaria</i>	<i>Convallaria majalis</i>	534	96,91
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	17	3,08
Celkem		551	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek B, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Sorbus aucuparia</i>	502	99,20
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	4	0,79
Celkem		506	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek C, rousky žlutozelené			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus</i> sp.	502	100
Celkem			
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky červenooranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	504	99,80
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,19
Celkem		505	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect.	501	95,42

	<i>Ruderalia</i>		
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	24	4,57
Celkem		525	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek F, rousky cihlově červené			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	517	98,10
<i>Omphalodes</i>	<i>Myosotis</i> sp.	10	1,89
Celkem		527	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek G, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rosa</i> sp.	508	98,64
<i>Viola tricolor</i>	<i>Viola tricolor</i>	1	0,19
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	5	0,97
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,19
Celkem		515	
Vzorek č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek H, rousky nahnědlé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Prunus, Rosa</i> sp.	513	96,06
<i>Crepis</i>	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	5	0,93
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	2	0,37
<i>Viola tricolor</i>	<i>Viola tricolor</i>	14	2,62
Celkem		534	

Tabulka č. 18: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 29.5. 2011			
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek A, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	512	98,46
<i>Acer</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	8	1,53
Celkem		520	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek B, rousky citronově žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Sorbus aucuparia</i>	506	98,82

<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Lonicera nigra</i>	6	1,17
Celkem		512	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek C, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	539	84,21
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	101	15,78
Celkem		640	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky světle hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	501	94,17
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	30	5,63
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,18
Celkem		532	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky tmavě hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Phyteuma</i>	<i>Phyteuma nigrum</i>	524	93,40
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	36	6,41
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,17
Celkem		561	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek F, rousky nahnědlé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	521	98,67
<i>Carex</i>	<i>Carex</i> sp.	3	0,56
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	3	0,56
<i>Pinus</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	1	0,18
Celkem		528	
Vzorek č. 10 ze dne 29. 5. 2011, dílčí vzorek G, rousky šedočerné			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Polygonum bistorta</i>	<i>Bistorta</i> sp.	591	98,66
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	8	1,33
Celkem		599	

Tabulka č. 19: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 5.6. 2011			
Vzorek č. 11 ze dne 5. 6. 2011, dílčí vzorek A, rousky černé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Polygonum bistorta</i>	<i>Bistorta</i> sp.	527	100
Celkem		527	
Vzorek č. 11 ze dne 5. 6. 2011, dílčí vzorek B, rousky tmavě hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium</i> sp.	523	98,86
<i>Omphalodes</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	6	1,13
Celkem		529	
Vzorek č. 11 ze dne 5. 6. 2011, dílčí vzorek C, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	529	100
Celkem		529	
Vzorek č. 11 ze dne 5. 6. 2011, dílčí vzorek D, rousky žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	521	93,70
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	21	3,77
<i>Triticum</i>	<i>Arrhenatherum</i> sp., <i>Agrostis</i> sp., <i>Festuca</i> sp., <i>Deschampia</i> sp., <i>Holcus</i> sp., <i>Phalaris</i> sp.	9	1,61
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	5	0,89
Celkem		556	
Vzorek č. 11 ze dne 5. 6. 2011, dílčí vzorek E, rousky žlutohnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	502	87,60
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	48	8,37

<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	23	4,01
Celkem		573	

Tabulka č. 20: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 11.6. 2011			
Vzorek č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek A, rousky citronově žluté			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	513	99,03
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	5	0,96
Celkem		518	
Vzorek č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek B, rousky žlutooranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	520	75,91
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	120	17,51
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	45	6,56
Celkem		685	
Vzorek č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek C, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	506	100
Celkem		506	
Vzorek č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek D, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	502	83,66
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iris sibirica</i>	98	16,33
Celkem		600	
Vzorek č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek E, rousky krémově hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	515	98,47
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp.,	8	1,52

	<i>Hieracium</i> sp.		
Celkem		523	

Tabulka č. 21: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 19.6. 2011			
Vzorek č. 13 ze dne 19. 6. 2011, dílčí vzorek A, rousky světle oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	508	80,25
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Actaea</i> sp., <i>Anemone</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	121	19,11
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	4	0,63
Celkem		633	
Vzorek č. 13 ze dne 19. 6. 2011, dílčí vzorek B, rousky oranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	538	98,89
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	6	1,10
Celkem		544	
Vzorek č. 13 ze dne 19. 6. 2011, dílčí vzorek C, rousky krémově hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rubus</i> sp.	500	96,52
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	18	3,47
Celkem		518	

Tabulka č. 22: Zastoupení pylových zrn rostlinných taxonů ze dne 24.6. 2011			
Vzorek č. 14 ze dne 24. 6. 2011, dílčí vzorek A, rousky žlutavé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	600	99,66
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp.,	2	0,33

	<i>Hieracium</i> sp.		
Celkem		602	
Vzorek č. 14 ze dne 24. 6. 2011, dílčí vzorek B, rousky žlutooranžové			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	521	59,13
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	360	40,86
Celkem		881	
Vzorek č. 14 ze dne 24. 6. 2011, dílčí vzorek C, rousky hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rubus</i> sp.	500	97,46
<i>Lathyrus</i>	<i>Vicia sepium</i>	10	1,94
<i>Polemonium</i>	<i>Polemonium caeruleum</i>	2	0,38
<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	1	0,19
Celkem		513	
Vzorek č. 14 ze dne 24. 6. 2011, dílčí vzorek D, rousky krémově hnědé			
Typ PZ	Taxon	Počet PZ	%
<i>Sorbus</i> Gruppe	<i>Rubus</i> sp.	501	99,80
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp., <i>Hieracium</i> sp.	1	0,19
Celkem		502	

Příloha č. 2: Tabulka hmotností jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek

Tabulka č. 23: Hmotnost jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek				
Vzorek č.	Datum odběru	Dílčí vz.	Hm. (g)	Hm. celkem (g)
1	25.3.	A	0,0027	0,015
		B	0,012	
2	2.4.	A	7,047	11,845
		B	2,541	
		C	2,257	

3	9.4.	A	3,174	7,324
		B	3,466	
		C	0,684	
4	17.4.	A	0,175	1,342
		B	0,428	
		C	0,739	
5	23.4.	A	30,664	40,894
		B	2,588	
		C	5,522	
		D	2,120	
6	2.5.	A	12,568	30,219
		B	4,824	
		C	11,123	
		D	0,950	
		E	0,754	
7	8.5.	A	6,280	29,563
		B	0,287	
		C	8,046	
		D	10,346	
		E	2,982	
		F	1,622	
8	13.5.	A	26,479	41,405
		B	3,928	
		C	3,188	
		D	1,597	
		E	0,006	
		F	3,116	
		G	2,821	
9	20.5.	A	3,465	59,045
		B	6,951	
		C	2,602	
		D	17,572	
		E	3,209	
		F	5,603	
		G	2,328	
		H	17,315	
10	29.5.	A	34,408	41,007
		B	1,558	
		C	0,304	
		D	1,701	
		E	0,132	
		F	1,831	

		G	1,073	
11	5.6.	A	3,561	46,701
		B	17,983	
		C	4,123	
		D	13,104	
		E	7,930	
12	11.6.	A	5,307	31,601
		B	6,983	
		C	15,780	
		D	2,259	
		E	1,272	
13	19.6.	A	0,018	0,048
		B	0,010	
		C	0,020	
14	24.6.	A	22,538	27,896
		B	5,013	
		C	0,270	
		D	0,075	

Příloha č. 3: Tabulka rozdělení barevných odstínů pylových rousek do jednotlivých dílčích vzorků

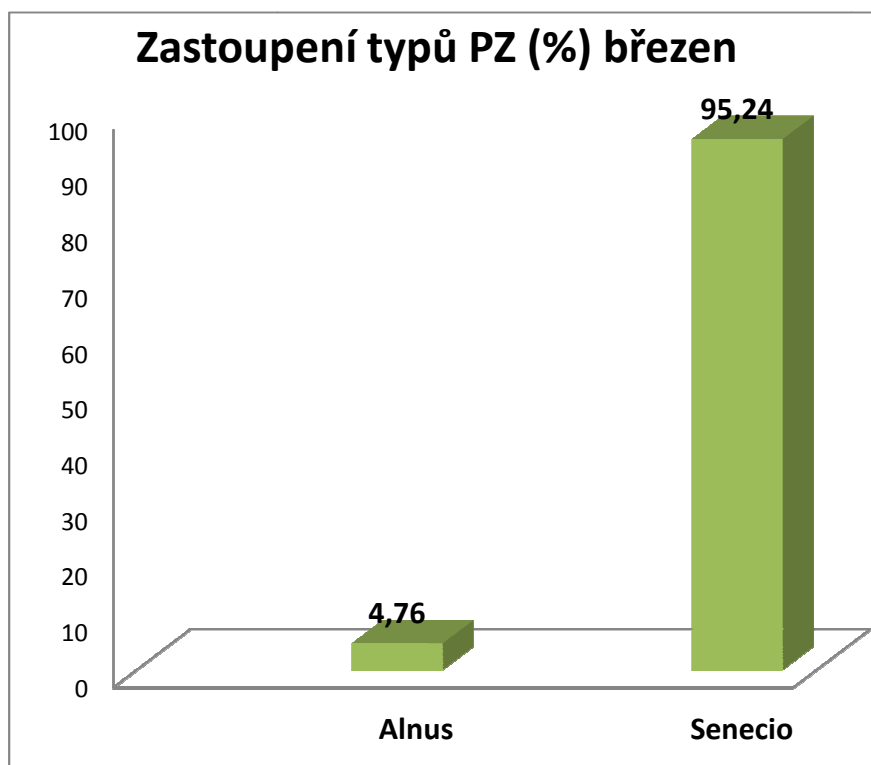
Tabulka č. 24: Rozdělení barevných odstínů pylových rousek do dílčích vzorků			
Číslo vzorku	Datum odběru	Barva	Dílčí vzorek
1	25.3.	tmavě hnědá	A (2pyl. rousky)
		žlutohnědá	B (2 pyl. rousky)
2	2.4.	hnědá	A
		žlutá	B
		žlutohnědá	C
3	9.4.	hnědá	A
		žlutá	B
		světle žlutá	C
4	17.4.	hnědá	A
		žlutá	B
		světle, bělavě žlutá	C
5	23.4.	žlutozelená	A
		jasně žlutá	B
		žlutohnědá	C

		oranžová	D
6	2.5.	žlutá	A
		oranžovožlutá	B
		oranžová	C
		šedá	D
		černá	E
7	8.5.	žlutá	A
		běložlutá	B
		oranžovožlutá	C
		oranžová	D
		šedá	E
8	13.5.	hnědavá	F
		žlutá	A
		citronově žlutá	B
		šedozeleň	C
		tmavošedá	D
		hnědá	E
9	20.5.	hnědavá	F
		oranžová	G
		citronově žlutá	A
		žlutá	B
		žlutozeleň	C
		červenooranžová	D
		oranžová	E
		cihlově červená	F
10	29.5.	hnědá	G
		nahnědlá	H
		žlutá	A
		citronově žlutá	B
		oranžová	C
		světle hnědá	D
		tmavě hnědá	E
11	5.6.	nahnědlá	F
		šedočerná	G
		černá	A
		tmavě hnědá	B
		oranžová	C
12	11.6.	žlutá	D
		žlutohnědá	E
		citronově žlutá	A
		žlutooranžová	B
		oranžová	C

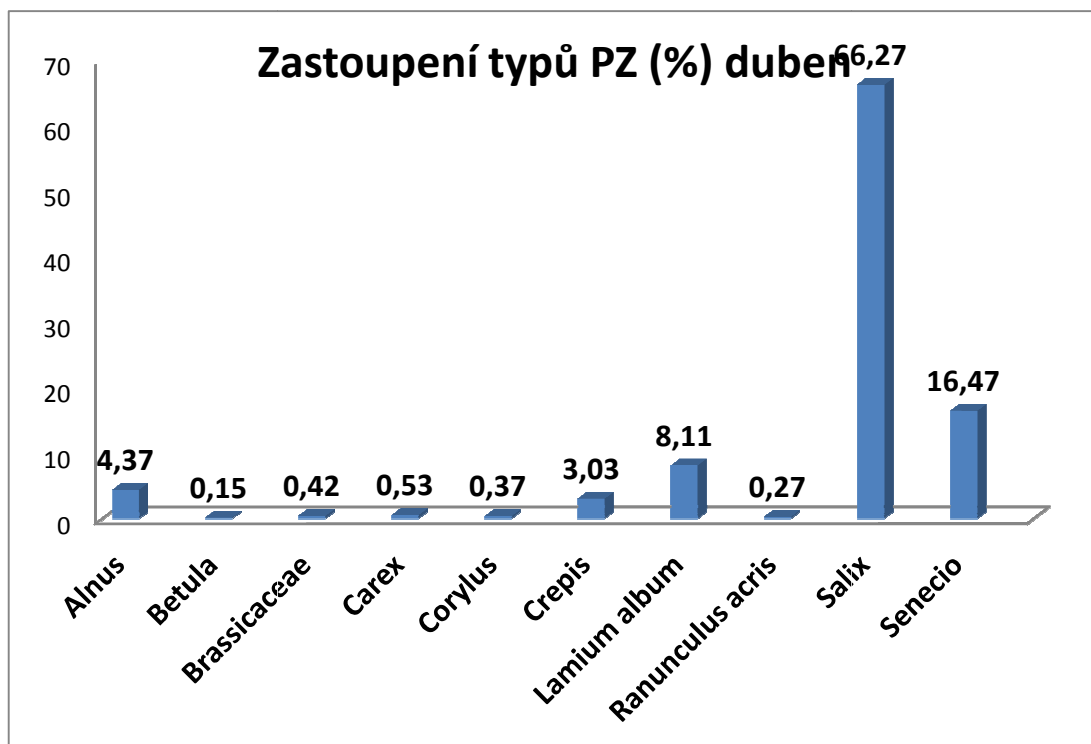
		hnědá	D
		krémově hnědá	E
13	19.6.	světle oranžová	A
		oranžová	B
		krémově hnědá	C
14	24.6.	žlutavá	A
		žlutooranžová	B
		hnědá	C
		krémově hnědá	D

Příloha č. 4: Grafy č. 2-5 Zastoupení jednotlivých typů pylových zrn (%), v jednotlivých měsících roku 2011.

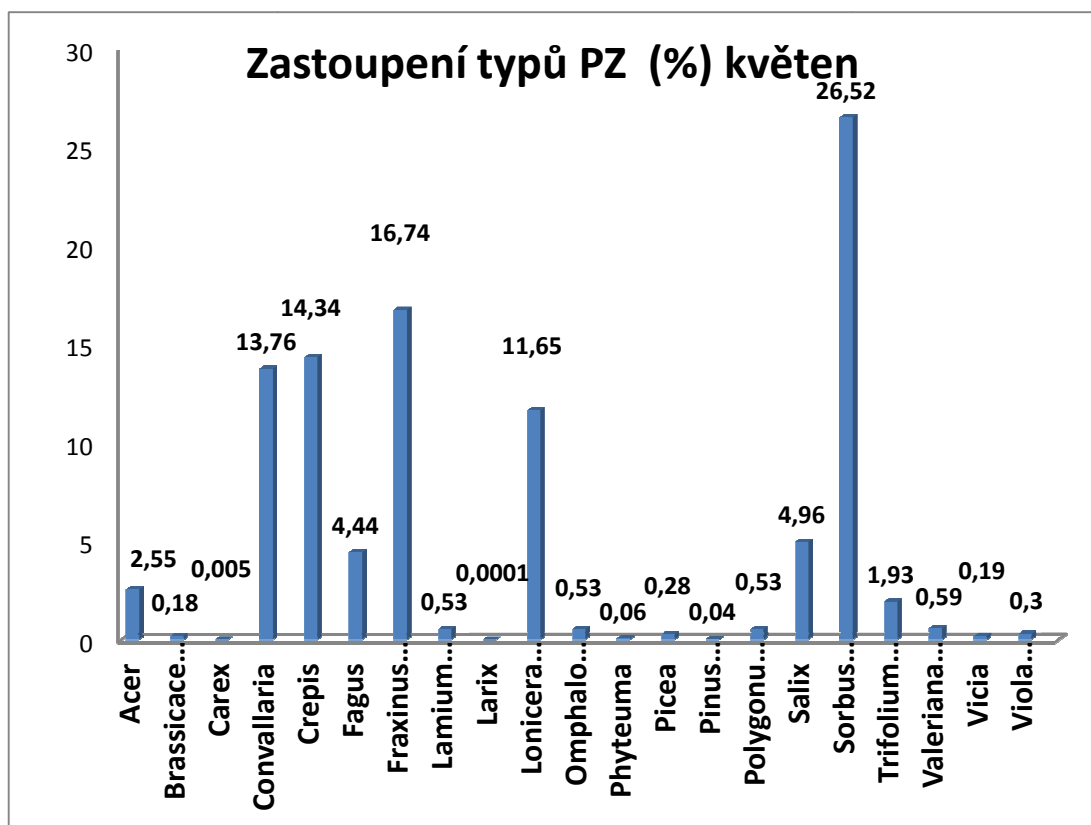
Graf č. 4: Zastoupení typů pylových zrn (%) v březnu roku 2011



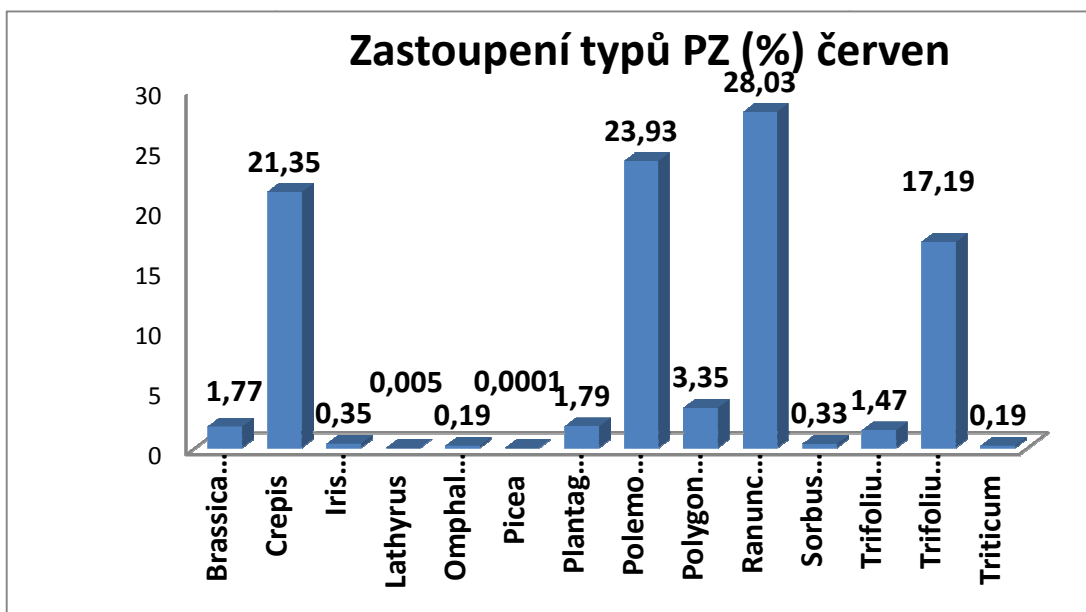
Graf č. 5: Zastoupení typů pylových zrn (%) v dubnu roku 2011



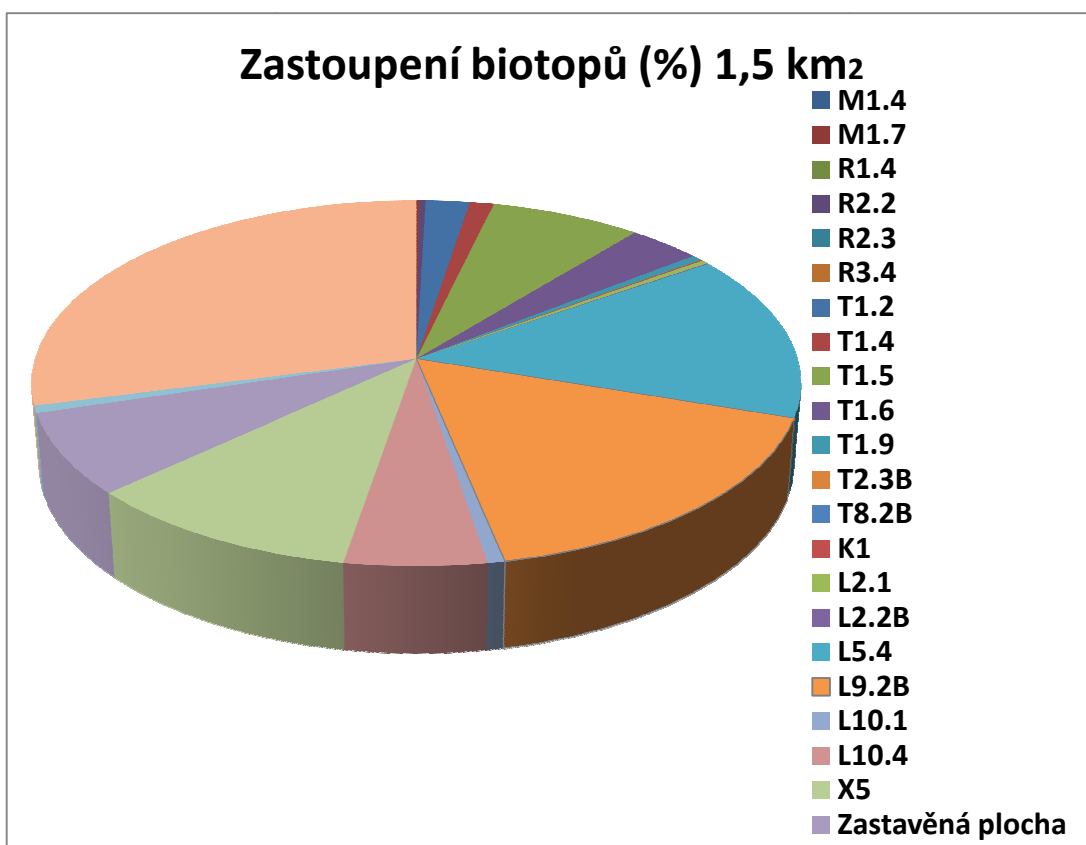
Graf č. 6: Zastoupení typů pylových zrn (%) v květnu roku 2011



Graf č. 7: Zastoupení typů pylových zrn (%) v červnu roku 2011



Graf č. 8 Zastoupení biotopů (%) do 1,5 km od včelařského stanoviště



Příloha č. 5: Fytcenologické snímky

Fytcenologické snímky o rozměrech 10×10 m

číslo snímku:	1	2	číslo snímku:	3	
lokality: Volary (Lískovec)			lokality: Volary		
biotop: smrkobučina (L5.4)			biotop: smrkový, hospodářský les		
datum: 20.5. 2013			datum: 20.5. 2013		
plocha (m): 10x10			plocha (m): 10x10		
expozice: SZ			expozice: JZ		
nadmožská výška: 790 m.n.m.			nadmožská výška: 770 m.n.m.		
pokryvnost E3 (%)	37,50%	56,25%	pokryvnost E3 (%)	37,50%	
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	0%	
pokryvnost E1 (%)	17,50%	10,10%	pokryvnost E1 (%)	12,70%	
pokryvnost E0 (%)	0%	8,75%	pokryvnost E0 (%)	17,50%	
počet druhů E3:	1	2	počet druhů E3:	1	
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	0	
počet druhů E1:	6	5	počet druhů E1:	5	
počet druhů E0:	1	1	počet druhů E0:	2	
celkový počet druhů:10	7	8	celkový počet druhů:8	8	
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)		
E3 - Stromové patro			E3 - Stromové patro		
<i>Fagus sylvatica</i>		37,5	<i>Picea abies</i>	37,5	
<i>Picea abies</i>	37,5	18,75	E1 - Bylinné patro		
E1 - Bylinné patro			<i>Oxalis acetosella</i>	2,5	
<i>Anemone nemorosa</i>	5	2,5	<i>Paris quadrifolia</i>	0,1	
<i>Asarum europaeum</i>	2,5	2,5	<i>Soldanella montana</i>	0,1	
<i>Galeopsis speciosa</i>	2,5		<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	
<i>Maianthemum bifolium</i>		2,5	<i>Viola reichenbachiana</i>	5	
<i>Oxalis acetosella</i>	2,5	0,1	E0 - Mechové patro		
<i>Phegopteris connectilis</i>	2,5	2,5	<i>Hylocomium splendens</i>	8,75	
<i>Senecio ovatus</i>	2,5		<i>Pleurozium schreberi</i>	8,75	
E0 - Mechové patro					
<i>Plagiomnium sp.</i>		8,75			
číslo snímku:	4	5	číslo snímku:	6	7
lokality: Volary (asi 750 m Z od včelína)			lokality: Volary		
biotop: acidofilní bučina (smrčina)(L5.4)			biotop: smrčina - podél lesní cesty (L9.2B)		
datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013		
plocha (m): 10x10			plocha (m): 10x10		
expozice: SZ			expozice: SZ		
nadmožská výška: 770 m.n.m.			nadmožská výška: 775 m.n.m.		
pokryvnost E3 (%)	18,75%	37,50%	pokryvnost E3 (%)	0%	18,75%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	10%	2,50%
pokryvnost E1 (%)	57,50%	33,85%	pokryvnost E1 (%)	36,46%	20,60%
pokryvnost E0 (%)	13,75%	21,25%	pokryvnost E0 (%)	27,50%	36,25%
počet druhů E3:	1	1	počet druhů E3:	0	1
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	2	0
počet druhů E1:	13	8	počet druhů E1:	14	13

počet druhů E0:	2	2	počet druhů E0:	2	3
celkový počet druhů: 17	16	11	celkový počet druhů: 21	18	17
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)		
E3 - Stromové patro			E3 - Stromové patro		
<i>Fagus sylvatica</i>	18,75		<i>Picea abies</i>		18,75
<i>Picea abies</i>		37,5	E2 - Keřové patro		
E1 - Bylinné patro			<i>Picea abies</i>	5	
<i>Convallaria majalis</i>	2,5		<i>Pinus sylvestris</i>	5	2,5
<i>Festuca altissima</i>	5		E1 - Bylinné patro		
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	2,5		<i>Anemone nemorosa</i>	2,5	0,1
<i>Hieracium lachenalii</i>	2,5	0,1	<i>Asarum europaeum</i>		0,1
<i>Luzula luzuloides</i>	5		<i>Bistorta major</i>	2,5	0,1
<i>Maianthemum bifolium</i>		5	<i>Callitriche</i> sp.	2,5	
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	2,5	5	<i>Cirsium palustre</i>	2,5	
<i>Oxalis acetosella</i>	2,5	5	<i>Epilobium</i> sp.	2,5	0,1
<i>Petasites albus</i>	5	2,5	<i>Festuca gigantea</i>	2,5	5
<i>Picea abies</i>	8,75		<i>Chamerion angustifolium</i>	2,5	
<i>Prenantes purpurea</i>	2,5		<i>Luzula sylvatica</i>	2,5	2,5
<i>Senecio ovatus</i>	5	5	<i>Melampyrum pratense</i>	8,75	2,5
<i>Sorbus aucuparia</i>	5	2,5	<i>Platanthera bifolia</i>	0,1	0,1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8,75	8,75	<i>Scirpus sylvaticus</i>		2,5
E0 - Mechové patro			<i>Trientalis europaea</i>	2,5	0,1
<i>Hylocomium splendens</i>	8,75	2,5	<i>Trifolium pratense</i>	0,1	
<i>Leucobryum glaucum</i>	5	18,75	<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	5
			<i>Veronica montana</i>	0,1	2,5
			E0 - Mechové patro		
			<i>Lycopodium annotinum</i>	18,75	8,75
			<i>Polytrichum formosum</i>	8,75	8,75
			<i>Sphagnum</i> sp.		18,75
číslo snímku:	8	9	číslo snímku:	10	11
lokality: Volary (Vltavský luh)			lokality: Volary (Nad řekou)		
biotop: podmáčené louky a smrčiny (L9.2B)			biotop: suchá lesní mýtina		
datum: 27.6. 2013			datum: 20.6. 2013		
plocha (m): 10x10			plocha (m): 10x10		
expozice: SZ			expozice: J		
nadmořská výška: 750 m.n.m.			nadmořská výška: 765 m.n.m.		
pokryvnost E3 (%)	27,50%	18,75%	pokryvnost E3 (%)	8,75%	0%
pokryvnost E2 (%)	8,75%	10%	pokryvnost E2 (%)	8,75%	5%
pokryvnost E1 (%)	46,25%	50%	pokryvnost E1 (%)	46,25%	56,25%
pokryvnost E0 (%)	0%	18,75%	pokryvnost E0 (%)	0%	0%
počet druhů E3:	2	1	počet druhů E3:	1	0

počet druhů E2:	1	2	počet druhů E2:	1	1
počet druhů E1:	9	10	počet druhů E1:	11	9
počet druhů E0:	0	1	počet druhů E0:	0	0
celkový počet druhů: 23	12	14	celkový počet druhů:18	13	10
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)		
E3 - Stromové patro			E3 - Stromové patro		
<i>Picea abies</i>	18,75	18,75	<i>Picea abies</i>	8,75	
<i>Pinus sylvestris</i>	8,75		E2 - Keřové patro		
E2 - Keřové patro			<i>Lonicera nigra</i>	8,75	
<i>Abies alba</i>		5	<i>Pinus sylvestris</i>		5
<i>Sambucus racemosa</i>	8,75		E1 - Bylinné patro		
<i>Sorbus aucuparia</i>		5	<i>Achillea millefolium</i>	2,5	
E1 - Bylinné patro			<i>Alchemilla sp.</i>	5	
<i>Agrostis capillaris</i>	8,75		<i>Alopecurus aequalis</i>		8,75
<i>Anemone nemorosa</i>	2,5	2,5	<i>Anemone nemorosa</i>	5	5
<i>Athyrium filix - femina</i>		5	<i>Angelica sylvestris</i>	5	5
<i>Betula pubescens</i>		5	<i>Arnica montana</i>	5	
<i>Calamagrostis villosa</i>	5		<i>Carex ovalis</i>		8,75
<i>Carex canescens</i>		5	<i>Doronicum austriacum</i>		5
<i>Carex nigra</i>		5	<i>Hieracium pilosella</i>	2,5	8,75
<i>Juncus effusus</i>		5	<i>Luzula sylvatica</i>	2,5	5
<i>Oxycoccus palustris</i>		8,75	<i>Molinia caerulea</i>		5
<i>Rubus idaeus</i>	5		<i>Nardus stricta</i>	2,5	
<i>Senecio ovatus</i>	5		<i>Prunella vulgaris</i>	5	
<i>Symphytum officinale</i>	5		<i>Trifolium repens</i>	8,75	
<i>Trifolium repens</i>	5		<i>Vaccinium myrtillus</i>	2,5	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	8,75			
<i>Vaccinium uliginosum</i>		5			
<i>Veronica officinalis</i>	5				
<i>Viola palustris</i>		5			
E0 - Mechové patro					
<i>Sphagnum sp.</i>		18,75			
číslo snímku:	12				
lokalita: Volary (Soumarský most)					
biotop: mokřadní vrbiny (K1)					
datum: 27.6. 2013					
plocha (m): 10x10					
expozice: SZ					
nadmořská výška: 750 m.n.m.					
pokryvnost E3 (%)	42,50%				
pokryvnost E2 (%)	0%				
pokryvnost E1 (%)	38,85%				
pokryvnost E0 (%)	0%				
počet druhů E3:	3				

počet druhů E2:	0
počet druhů E1:	8
počet druhů E0:	0
celkový počet druhů: 11	11
Pokryvnost (%)	
E3 - Stromové patro	
<i>Alnus glutinosa</i>	5
<i>Salix aurita</i>	18,75
<i>Salix cinerea</i>	18,75
E1 - Bylinné patro	
<i>Caltha palustris</i>	5
<i>Carex acuta</i>	8,75
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2,5
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0,1
<i>Filipendula ulmaria</i>	8,75
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2,5
<i>Phragmites australis</i>	8,75
<i>Rubus fruticosus</i> sp.agg	2,5

číslo snímku:	13	14	15
lokality: Lískovec - okolí včelína			
biotop: 2 x ročně sekaná louka			
datum: 20.6. 2013			
plocha (m): 10x10			
expozice: SV			
nadmořská výška: 800 m.n.m.			
pokryvnost E3 (%)	27,50%	65%	63,75%
pokryvnost E2 (%)	21,25%	2,50%	18,75%
pokryvnost E1 (%)	57,60%	42,70%	16,52%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	0%
počet druhů E3:	2	4	4
počet druhů E2:	2	1	1
počet druhů E1:	11	9	7
počet druhů E0:	0	0	0
celkový počet druhů:24	15	14	12
Pokryvnost (%)			
E3 - Stromové patro			
<i>Prunus padus</i>	18,75		8,75
<i>Salix caprea</i>	8,75	8,75	8,75
<i>Populus tremula</i>		18,75	8,75
<i>Alnus glutinosa</i>		18,75	
<i>Alnus incana</i>		18,75	

<i>Prunus avium</i>			37,5
E2 - Keřové patro			
<i>Prunus padus</i>		2,5	
<i>Daphne mezereum</i>			18,75
<i>Rubus idaeus</i>	18,75		
<i>Prunus domestica</i>	2,5		
E1 - Bylinné patro			
<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5		8,75
<i>Anthriscus sylvestris</i>	5		0,1
<i>Carex brizoides</i>		18,75	
<i>Dactylis glomerata</i>	8,75	5	
<i>Dryopteris filix-mas</i>			2,5
<i>Festuca pratensis</i>	5		
<i>Fragaria vesca</i>	8,75	2,5	2,5
<i>Gallium mollugo</i>	0,1		0,1
<i>Geum urbanum</i>	2,5	0,1	
<i>Oxalis acetosella</i>		2,5	
<i>Phyteuma spicatum</i>			0,1
<i>Poa trivialis</i>	5		
<i>Pteridium aquilinum</i>	8,75	8,75	
<i>Rubus idaeus</i>		2,5	2,5
<i>Silene dioica</i>	2,5	0,1	
<i>Urtica dioica</i>	8,75	2,5	
číslo snímku:	16	17	18
lokality: Volary (Soumarský most)			
biotop: Soumarské rašeliniště (R3.4)			
datum: 27.6. 2013			
plocha (m): 10x10			
expozice: SV			
nadmořská výška: 750 m.n.m.			
pokryvnost E3 (%)	27,50%	28,75%	18,75%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	0%
pokryvnost E1 (%)	58,75%	63,75%	18,75%
pokryvnost E0 (%)	8,75%	0%	56,25%
počet druhů E3:	4	4	3
počet druhů E2:	0	0	0
počet druhů E1:	6	5	4
počet druhů E0:	1	0	2
celkový počet druhů:18	11	9	9
Pokryvnost (%)			
E3 - Stromové patro			
<i>Betula pubescens</i>	8,75	8,75	5
<i>Picea abies</i>		8,75	8,75

<i>Pinus rotundata</i>	5		5
<i>Pinus sylvestris</i>	8,75	8,75	
<i>Sorbus aucuparia</i>	5	2,5	
E1 - Bylinné patro			
<i>Calluna vulgaris</i>	5		
<i>Carex canescens</i>		18,75	
<i>Carex rostrata</i>		18,75	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	18,75		
<i>Eriophorum vaginatum</i>	18,75		
<i>Juncus effusus</i>			8,75
<i>Molinia caerulea</i>	5		2,5
<i>Phalaris arundinacea</i>		8,75	
<i>Vaccinium uliginosum</i>		8,75	2,5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8,75		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2,5	8,75	5
E0 - Mechové patro			
<i>Polytrichum strictum</i>	8,75		18,75
<i>Sphagnum sp.</i>			37,5

Fytocenologické snímky o rozměrech 4×4 m

číslo snímku:	19	20	číslo snímku:	21
lokality: Volary (Sipplový dvůr)			lokality Volary (úpatí Lískovce)	
biotop: nesezaná, zarůstající louka			biotop: cesta ke včelínu, okraj mlází	
datum: 20.5. 2013			datum: 20.5. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: SZ			expozice: JV	
nadmořská výška: 750 m.n.m.			nadmořská výška: 790 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	46,25%	pokryvnost E3 (%)	8,75%
pokryvnost E2 (%)	18,75%	0%	pokryvnost E2 (%)	5%
pokryvnost E1 (%)	46,25%	42,50%	pokryvnost E1 (%)	44%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	0	2	počet druhů E3:	1
počet druhů E2:	1	0	počet druhů E2:	1
počet druhů E1:	10	6	počet druhů E1:	10
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0
celkový počet druhů:15	10	8	celkový počet druhů:12	12
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E3 - Stromové patro			E3 - Stromové patro	
<i>Salix cinerea</i>		8,75	<i>Picea abies</i>	8,75
<i>Salix fragilis</i>		37,5	E2 - Keřové patro	
E2 - Keřové patro			<i>Sambucus racemosa</i>	5
<i>Betula pubescens</i>	18,75		E1 - Bylinné patro	
E1 - Bylinné patro			<i>Aegopodium podagraria</i>	0,1

<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5		<i>Anemone nemorosa</i>	8,75
<i>Carex brizoides</i>	5	18,75	<i>Anthriscus sylvestris</i>	2,5
<i>Glechoma hederacea</i>	5		<i>Cardaminopsis halleri</i>	8,75
<i>Holcus lanatus</i>	2,5		<i>Fragaria vesca</i>	5
<i>Lamium album</i>	2,5		<i>Hieracium</i> sp.	5
<i>Lamium purpureum</i>	5	8,75	<i>Plantago major</i>	0,1
<i>Lolium perenne</i>	5		<i>Poa nemoralis</i>	2,5
<i>Poa annua</i>		5	<i>Viola reichenbachiana</i>	2,5
<i>Ranunculus repens</i>	2,5	2,5	<i>Viola tricolor</i>	8,75
<i>Rumex crispus</i>	2,5			
<i>Urtica dioica</i>	5	5		
<i>Viola arvensis</i>	8,75	2,5		
číslo snímku:	22	23	číslo snímku:	24
lokality: Volary (JZ od Lískovce)			lokality: Volary	
biotop: vlhká pcháčová louka - (T1.5)			biotop: javorová alej, cesta ke včelínu	
datum: 20.5. 2013			datum: 20.5. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: JZ			expozice: J	
nadmožská výška: 780 m.n.m.			nadmožská výška: 760 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	18,75%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	0%
pokryvnost E1 (%)	68,75%	47,70%	pokryvnost E1 (%)	29,05%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	1
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	0
počet druhů E1:	14	11	počet druhů E1:	11
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0
celkový počet druhů:14			celkový počet druhů: 12	
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E1 - Bylinné patro			E3 - Stromové patro	
<i>Agrostis canina</i>	5		<i>Acer pseudoplatanus</i>	18,75
<i>Ajuga genevensis</i>	2,5	2,5	E1 - Bylinné patro	
<i>Anemone nemorosa</i>	2,5	0,1	<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5
<i>Caltha palustris</i>	8,75	8,75	<i>Anthriscus sylvestris</i>	2,5
<i>Cardaminopsis halleri</i>	5		<i>Hieracium floribundum</i>	5
<i>Carex cespitosa</i>	8,75	5	<i>Hypericum maculatum</i>	0,1
<i>Carex vulpina</i>	2,5	0,1	<i>Phleum pratense</i>	8,75
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	5	2,5	<i>Plantago lanceolata</i>	2,5
<i>Iris sibirica</i>	2,5	8,75	<i>Plantago major</i>	0,1
<i>Myosotis palustris</i>	5	2,5	<i>Poa pratensis</i>	2,5
<i>Ranunculus acris</i>	2,5	5	<i>Silene dioica</i>	2,5
<i>Tephrosieris crispa</i>	5	5	<i>Vicia sepium</i>	0,1

<i>Valeriana dioica</i>	8,75	5	<i>Viola tricolor</i>	2,5	
<i>Veronica montana</i>	5	2,5			
číslo snímku:	25	26	číslo snímku:	27	28
lokalita Volary			lokalita: Volary (Brixovy dvory)		
biotop: vlhká pcháčová louka (T1.5)			biotop: louka pravidelně sečená (X5)		
datum: 20.6. 2013			datum: 20.5. 2013		
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4		
expozice: JZ			expozice: SZ		
nadmožská výška:780 m.n.m.			nadmožská výška: 785 m.n.m.		
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	0%	0%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	0%	0%
pokryvnost E1 (%)	80%	63,20%	pokryvnost E1 (%)	78,95%	60,20%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	0	0
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	0	0
počet druhů E1:	14	15	počet druhů E1:	14	10
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0	0
celkový počet druhů:17	14	15	celkový počet druhů:17	14	10
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)		
E1 - Bylinné patro			E1 - Bylinné patro		
<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5	2,5	<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5	18,75
<i>Alopecurus pratensis</i>	5	2,5	<i>Alchemilla sp.</i>	5	
<i>Angelica sylvestris</i>	5	5	<i>Anthriscus sylvestris</i>		5
<i>Bistorta major</i>	2,5	2,5	<i>Bellis perennis</i>	5	
<i>Cirsium arvense</i>		2,5	<i>Cardaminopsis halleri</i>	5	
<i>Cirsium canum</i>	2,5		<i>Festuca pratensis</i>	0,1	5
<i>Cirsium heterophyllum</i>	18,75	8,75	<i>Heracleum sphondylium</i>	0,1	0,1
<i>Cirsium palustre</i>	5	8,75	<i>Phleum pratense</i>	5	5
<i>Crepis paludosa</i>		0,1	<i>Plantago lanceolata</i>	8,75	
<i>Festuca rubra</i>	5	5	<i>Rumex obtusifolius</i>	2,5	5
<i>Hypericum maculatum</i>	2,5	2,5	<i>Stellaria media</i>	2,5	
<i>Iris sibirica</i>	18,75	8,75	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	18,75	0,1
<i>Juncus effusus</i>		8,75	<i>Trifolium pratense</i>	18,75	
<i>Potentilla erecta</i>	2,5	2,5	<i>Urtica dioica</i>		18,75
<i>Ranunculus acris</i>	2,5	2,5	<i>Veronica chamaedrys</i>	2,5	
<i>Rumex acetosa</i>	5		<i>Vicia sepium</i>		2,5
<i>Vicia cracca</i>	2,5	0,1	<i>Willemetia stipiata</i>	2,5	0,1
číslo snímku:	29	30	číslo snímku:	31	32
lokalita:Volary			lokalita: Volary (pod Lískovcem)		
biotop: zpevněná plocha u pily (X1)			biotop: zahrady		

datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013		
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4		
expozice: JZ			expozice: JV		
nadmořská výška: 750 m.n.m.			nadmořská výška: 770 m.n.m.		
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	27,50%	13,75%
pokryvnost E2 (%)	8,75%	18,75%	pokryvnost E2 (%)	13,75%	17,50%
pokryvnost E1 (%)	40,20%	36,35%	pokryvnost E1 (%)	53,76%	65,00%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	2	2
počet druhů E2:	1	1	počet druhů E2:	2	2
počet druhů E1:	12	11	počet druhů E1:	10	12
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0	0
celkový počet druhů:17	13	12	celkový počet druhů: 23	14	16
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)		
E2 - Keřové patro			E3 - Stromové patro		
<i>Rubus idaeus</i>	8,75		<i>Acer pseudoplatanus</i>	18,75	
<i>Cornus sanguinea</i>		18,75	<i>Fraxinus excelsior</i>	8,75	5
E1 - Bylinné patro			<i>Malus domestica</i>		8,75
<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5		E2 - Keřové patro		
<i>Arrhenaterum elatius</i>		2,5	<i>Daphne mezereum</i>	5	
<i>Cirsium arvense</i>		5	<i>Rhododendron × hybridum</i>	8,75	
<i>Crepis biennis</i>	2,5		<i>Ribes uva-crispa</i>		8,75
<i>Dactylis glomerata</i>	2,5	5	<i>Prunus domestica</i>		8,75
<i>Galium mollugo</i>	2,5		E1 - Bylinné patro		
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		0,1	<i>Alopecurus pratensis</i>	5	5
<i>Chamerion angustifolium</i>	5	2,5	<i>Aruncus vulgaris</i>	8,75	
<i>Lotus corniculatus</i>	2,5	2,5	<i>Bellis perennis</i>	2,5	5
<i>Phleum pratense</i>	8,75	2,5	<i>Dianthus sp.</i>		5
<i>Rubus fruticosus sp.agg</i>	8,75	8,75	<i>Fragaria vesca</i>	5	5
<i>Silene vulgaris</i>	0,1	2,5	<i>Hieracium aurantiacum</i>		5
<i>Trifolium dubium</i>	2,5	2,5	<i>Chelidonium majus</i>	5	
<i>Verbascum nigrum</i>	2,5		<i>Lolium perenne</i>	5	2,5
<i>Vicia sepium</i>	0,1	2,5	<i>Paeonia sp.</i>		5
			<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	8,75	5
			<i>Plantago major</i>	0,1	
			<i>Poa annua</i>	8,75	
			<i>Rosa rugosa</i>		8,75
			<i>Rubus idaeus</i>		8,75
			<i>Syringa vulgaris</i>		5
			<i>Trifolium repens</i>	5	5
číslo snímku:	33	34	číslo snímku:	35	
lokality: Volary (cesta ke včelínu)			lokality: Volary (Sipplovy dvory)		

biotop: lemová společenstva			biotop: lesní prameniště (R1.4)	
datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: JV			expozice: SZ	
nadmořská výška: 775 m.n.m.			nadmořská výška: 750 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	18,75%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	0%
pokryvnost E1 (%)	60,20%	61,55%	pokryvnost E1 (%)	45,10%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	8,75%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	1
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	0
počet druhů E1:	16	19	počet druhů E1:	11
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	1
celkový počet druhů: 27	16	19	celkový počet druhů: 13	13
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E1 - Bylinné patro			E3 - Stromové patro	
<i>Aegopodium podagraria</i>	5		<i>Picea abies</i>	18,75
<i>Alopecurus pratensis</i>	5		E1 - Bylinné patro	
<i>Carduus crispus</i>	5		<i>Caltha palustris</i>	8,75
<i>Cerastium holosteoides</i>		2,5	<i>Cardamine amara</i>	8,75
<i>Dactylis glomerata</i>	5		<i>Carex remota</i>	5
<i>Dianthus deltoides</i>	5	2,5	<i>Equisetum sylvaticum</i>	2,5
<i>Festuca pratensis</i>	5		<i>Festuca gigantea</i>	2,5
<i>Galium album</i>	0,1	0,1	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	5
<i>Hieracium floribundum</i>		5	<i>Myosotis nemorosa</i>	2,5
<i>Hypericum maculatum</i>		5	<i>Stachys sylvatica</i>	5
<i>Chaerophyllum aureum</i>	5		<i>Stellaria uliginosa</i>	2,5
<i>Juncus tenuis</i>		0,1	<i>Veronica beccabunga</i>	2,5
<i>Knautia arvensis</i>	5		<i>Veronica montana</i>	0,1
<i>Leontodon hispidus</i>		2,5	E0 - Mechové patro	
<i>Lotus corniculatus</i>		5	<i>Brachythecium</i> sp.	8,75
<i>Phleum pratense</i>	5	5		
<i>Phyteuma nigrum</i>	0,1			
<i>Plantago lanceolata</i>	2,5	5		
<i>Plantago major</i>	2,5	2,5		
<i>Poa annua</i>	0,1	8,75		
<i>Raphanus raphanistrum</i>		0,1		
<i>Rubus idaeus</i>	5	5		
<i>Rumex acetosa</i>	5	2,5		
<i>Silene dioica</i>		2,5		
<i>Symphytum officinale</i>		2,5		
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>		2,5		

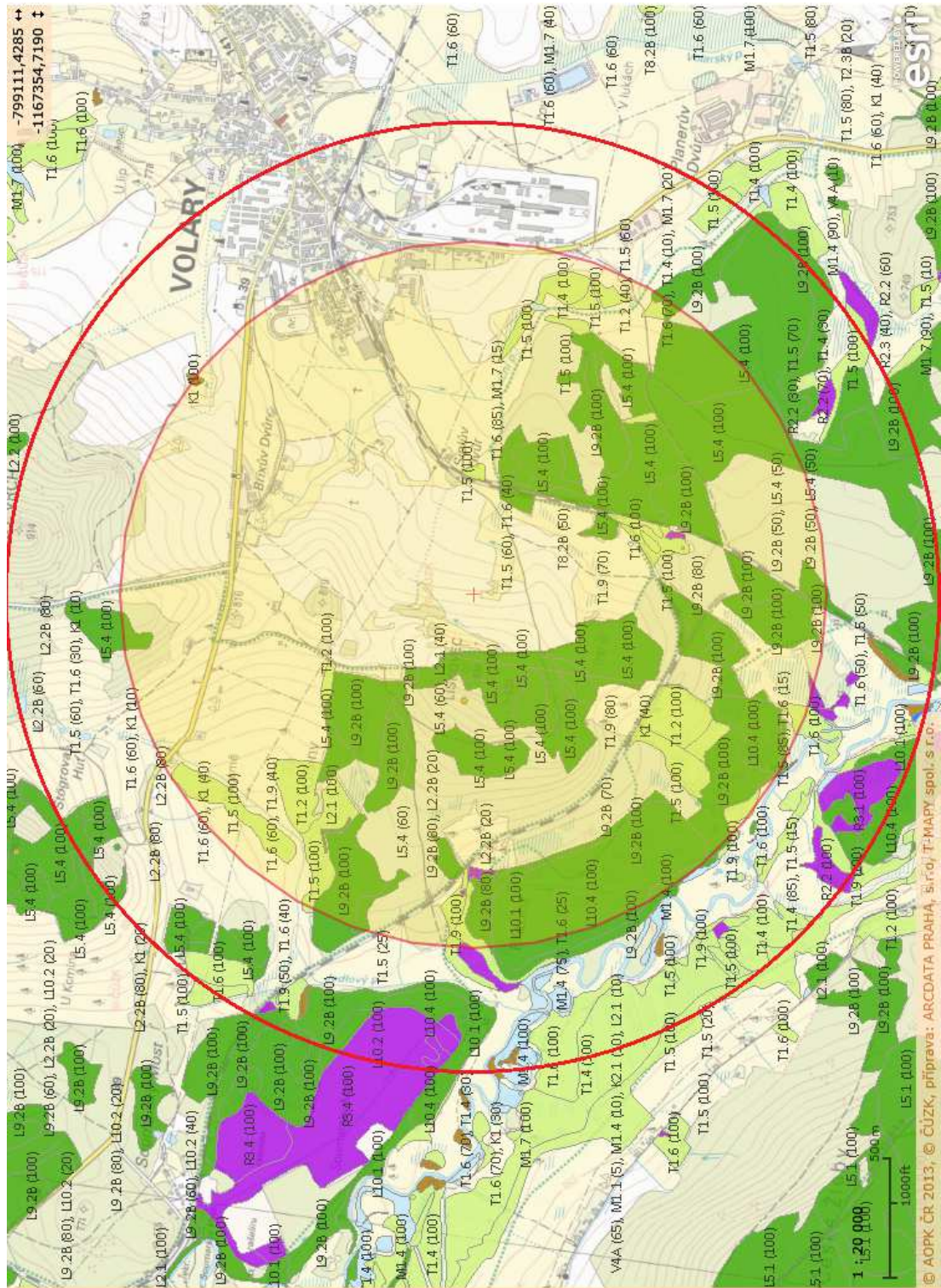
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		2,5		
číslo snímku:	36	37	číslo snímku:	38
lokality: cca. 750 m JZ od vrcholu Lískovce			lokality: Volary	
biotop: podhorské smilkové trávníky (T2.3B)			biotop: horská trojštětová louka (T1.2)	
datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: SZ			expozice: JZ	
nadmořská výška: 780 m.n.m.			nadmořská výška: 770 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	0%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	0%
pokryvnost E1 (%)	77,60%	75,20%	pokryvnost E1 (%)	67,60%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	0
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	0
počet druhů E1:	17	17	počet druhů E1:	15
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0
celkový počet druhů:19	17	17	celkový počet druhů:15	15
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E1 - Bylinné patro			E1 - Bylinné patro	
<i>Achillea millefolium</i>	5	5	<i>Alopecurus pratensis</i>	5
<i>Alchemilla monticola</i>	2,5	5	<i>Cardaminopsis halleri</i>	2,5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	5	2,5	<i>Cirsium heterophyllum</i>	8,75
<i>Calluna vulgaris</i>		18,75	<i>Dactylis glomerata</i>	5
<i>Campanula rotundifolia</i>	2,5		<i>Deschampia cespitosa</i>	5
<i>Carlina acaulis</i>	5	0,1	<i>Holcus mollis</i>	5
<i>Galium saxatile</i>	0,1	0,1	<i>Hypericum maculatum</i>	2,5
<i>Hieracium pilosella</i>	5	18,75	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	5
<i>Knautia dipsacifolia</i>	8,75	5	<i>Lathyrus linifolius</i>	0,1
<i>Knautia kitaibelii</i>	2,5	0,1	<i>Phleum pratense</i>	5
<i>Leucanthemum vulgare</i>	5		<i>Phyteuma nigrum</i>	5
<i>Lychnis flos - cuculi</i>	2,5	2,5	<i>Ranunculus acris</i>	2,5
<i>Melampyrum pratense</i>	5	5	<i>Silene dioica</i>	5
<i>Nardus stricta</i>	5	2,5	<i>Trisetum flavescens</i>	8,75
<i>Polygala vulgaris</i>	5	2,5	<i>Veronica chamaedrys</i>	2,5
<i>Potentilla erecta</i>	8,75	2,5		
<i>Trifolium pratense</i>	5	2,5		
<i>Trifolium repens</i>	5			
<i>Vicia cracca</i>		2,5		
číslo snímku:	39	40	číslo snímku:	41
lokality: Volary (Nad řekou)			lokality: Volary (Nad řekou)	
biotop: vlhký příkop u			biotop: rašelinná	

železničního náspu			březina (R10.1)	
datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: J			expozice: JV	
nadmořská výška: 750 m.n.m.			nadmořská výška: 770 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	46,25%
pokryvnost E2 (%)	0%	0%	pokryvnost E2 (%)	5%
pokryvnost E1 (%)	47,90%	56,45%	pokryvnost E1 (%)	34,65%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	3
počet druhů E2:	0	0	počet druhů E2:	1
počet druhů E1:	20	19	počet druhů E1:	9
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0
celkový počet druhů: 27	20	19	celkový počet druhů: 13	13
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E1 - Bylinné patro			E3 - Stromové patro	
<i>Aegopodium podagraria</i>	2,5		<i>Alnus glutinosa</i>	18,75
<i>Angelica sylvestris</i>	5		<i>Betula pubescens</i>	18,75
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2,5		E2 - Keřové patro	
<i>Bromus sterilis</i>	0,1	2,5	<i>Picea abies</i>	5
<i>Campanula patula</i>	2,5	2,5	E1 - Bylinné patro	
<i>Cardaminopsis halleri</i>	2,5	2,5	<i>Calamagrostis villosa</i>	5
<i>Cirsium heterophyllum</i>	2,5	0,1	<i>Carex brizoides</i>	18,75
<i>Echium vulgare</i>		2,5	<i>Cirsium palustre</i>	0,1
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0,1	2,5	<i>Equisetum sylvaticum</i>	0,1
<i>Leontodon hispidus</i>	2,5		<i>Mainthemum bifolium</i>	0,1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	2,5		<i>Melampyrum pratense</i>	2,5
<i>Linaria vulgaris</i>		5	<i>Molinia caerulea</i>	5
<i>Luzula campestris</i>		2,5	<i>Oxalis acetosella</i>	0,1
<i>Lychnis flos - cuculi</i>	2,5		<i>Pinus sylvestris</i>	8,75
<i>Myosotis nemorosa</i>	2,5	2,5	<i>Potentilla erecta</i>	2,5
<i>Petasites albus</i>	5	8,75		
<i>Platanthera bifolia</i>	0,1	2,5		
<i>Poa nemoralis</i>	2,5	2,5		
<i>Potentilla erecta</i>	5			
<i>Rorripa sylvestris</i>		5		
<i>Rumex acetosa</i>	2,5	2,5		
<i>Senecio ovatus</i>		2,5		
<i>Senecio sylvaticus</i>		2,5		
<i>Silene dioica</i>	2,5			
<i>Vicia cracca</i>	0,1	0,1		
<i>Viola tricolor</i>	2,5	2,5		
Semenáčky dřevin				
<i>Picea abies</i>		5		

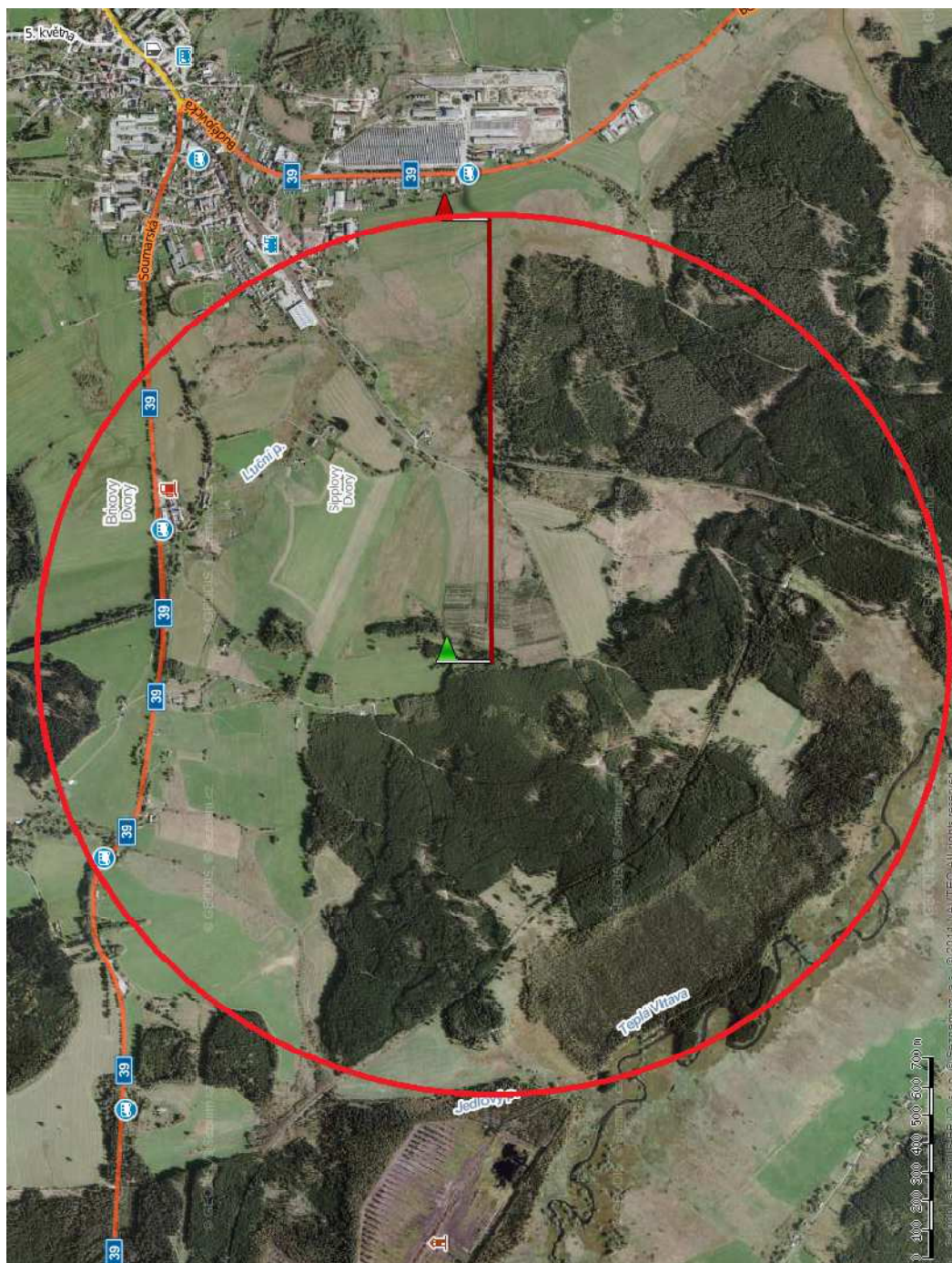
číslo snímku:	42	43	číslo snímku:	44
lokality: Volary (Luční potok)			lokality: Volary (Planerův dvůr)	
biotop: vlhká tužebníková lada (T1.6)			biotop: Aluviální psárkové louky (T1.4)	
datum: 20.6. 2013			datum: 20.6. 2013	
plocha (m): 4x4			plocha (m): 4x4	
expozice: JV			expozice: JV	
nadmořská výška: 750 m.n.m.			nadmořská výška: 760 m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	0%	0%	pokryvnost E3 (%)	0%
pokryvnost E2 (%)	7,50%	10%	pokryvnost E2 (%)	0%
pokryvnost E1 (%)	61,35%	61,25%	pokryvnost E1 (%)	67,60%
pokryvnost E0 (%)	0%	0%	pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	0	0	počet druhů E3:	0
počet druhů E2:	2	2	počet druhů E2:	0
počet druhů E1:	11	11	počet druhů E1:	13
počet druhů E0:	0	0	počet druhů E0:	0
celkový počet druhů:16	13	13	celkový počet druhů:13	13
Pokryvnost (%)			Pokryvnost (%)	
E2 - Keřové patro			E1 - Bylinné patro	
<i>Alnus glutinosa</i>	5	5	<i>Alopecurus pratensis</i>	8,75
<i>Betula pendula</i>	2,5	5	<i>Deschampia cespitosa</i>	5
E1 - Bylinné patro			<i>Festuca pratensis</i>	8,75
<i>Angelica sylvestris</i>	2,5	5	<i>Holcus lanatus</i>	5
<i>Anthriscus sylvestris</i>		5	<i>Lychnis flos - cuculi</i>	2,5
<i>Cirsium heterophyllum</i>	5	5	<i>Poa pratensis</i>	2,5
<i>Cirsium palustre</i>	2,5		<i>Poa trivialis</i>	5
<i>Dactylis glomerata</i>		5	<i>Ranunculus repens</i>	0,1
<i>Filipendula ulmaria</i>	8,75	5	<i>Rumex obtusifolius</i>	5
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	2,5	<i>Symphytum officinale</i>	5
<i>Phleum pratense</i>	5	8,75	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	8,75
<i>Pimpinella major</i>	2,5	2,5	<i>Trifolium repens</i>	2,5
<i>Polemonium caeruleum</i>	18,75	8,75	<i>Urtica dioica</i>	8,75
<i>Rumex acetosa</i>	2,5			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	8,75	8,75		
<i>Urtica dioica</i>		5		
<i>Vicia cracca</i>	0,1			
číslo snímku:		45		
lokality: (Soumarský most), Březina				
biotop: ostřice s náletem dřevin (M1.7)				
datum: 27.6. 2013				
plocha (m): 4x4				
expozice: SZ				
nadmořská výška: 750				

m.n.m.	
pokryvnost E3 (%)	8,75%
pokryvnost E2 (%)	5,00%
pokryvnost E1 (%)	76,25%
pokryvnost E0 (%)	0%
počet druhů E3:	1
počet druhů E2:	1
počet druhů E1:	9
počet druhů E0:	0
celkový počet druhů: 11	11
Pokryvnost (%)	
E3 - Stromové patro	
<i>Alnus glutinosa</i>	8,75
E2 - Keřové patro	
<i>Betula pubescens</i>	5
E1 - Bylinné patro	
<i>Calamagrostis canescens</i>	8,75
<i>Carex elata</i>	18,75
<i>Carex rostrata</i>	18,75
<i>Epilobium hirsutum</i>	2,5
<i>Filipendula ulmaria</i>	8,75
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2,5
<i>Myosotis palustris</i>	2,5
<i>Phalaris arundinacea</i>	8,75
<i>Stachys sylvatica</i>	5

Příloha č. 6: Obrázek č. 1: Mapa rozšíření biotopů v doletu včel 1,5-2 km od včelařského stanoviště (Převzato z AOPK ČR, 2013)

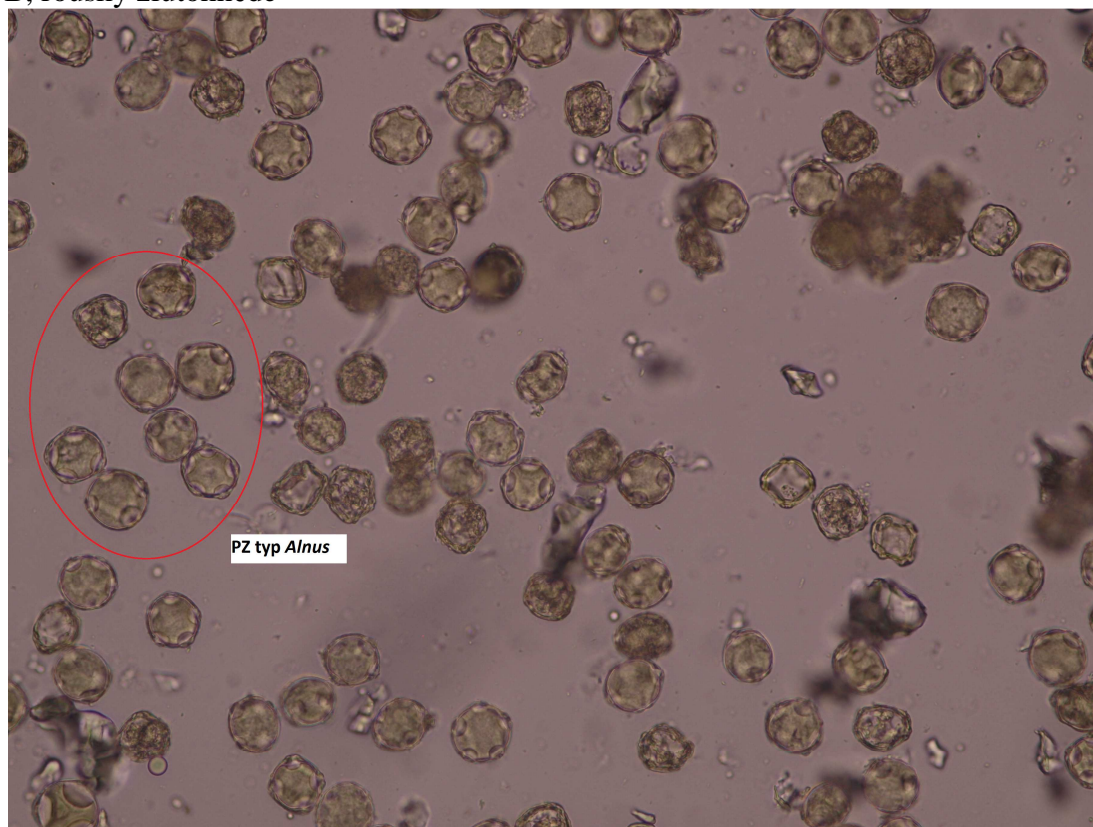


Příloha č. 7: Obrázek č. 2: Mapa zájmového území se středem umístěným na včelařském stanoviště, z leteckého pohledu (Převzato z Anonymus, 2014)

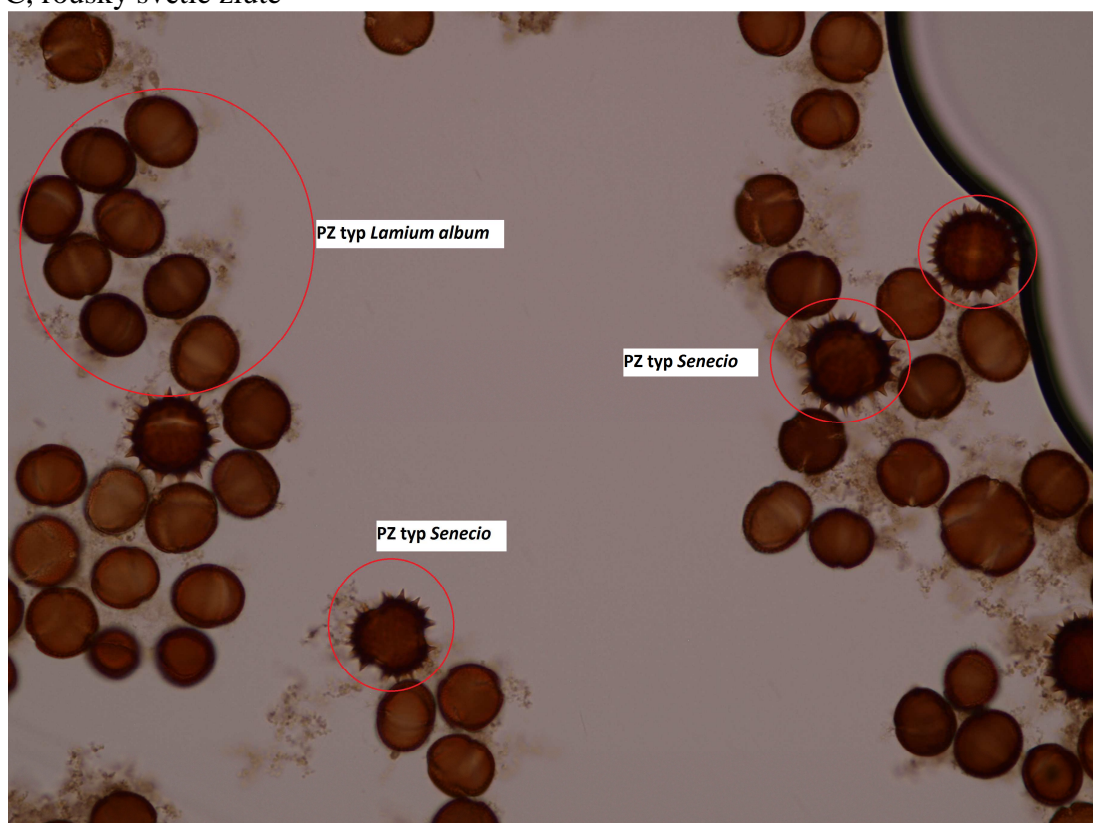


Příloha č. 8: Fotografie pylových zrn

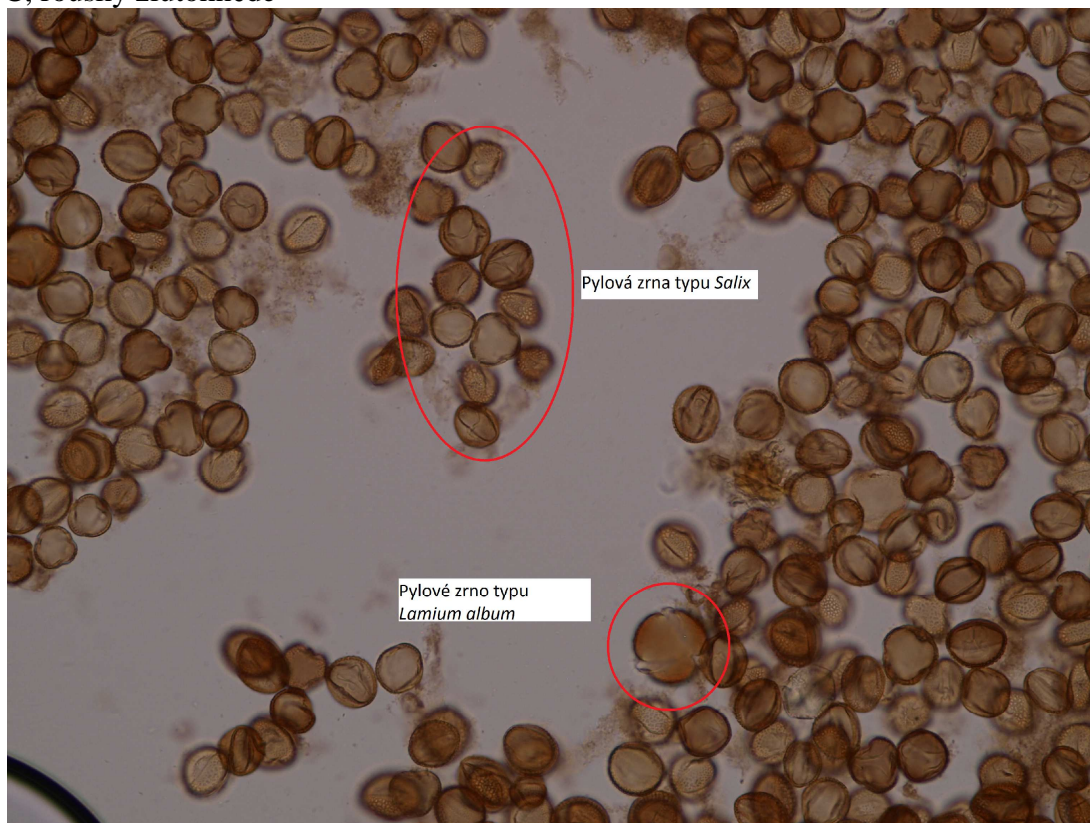
Obrázek č. 3: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 1 ze dne 25. 3. 2011, dílčí vzorek B, rousky žlutohnědé



Obrázek č. 4: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 3 ze dne 9. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky světle žluté



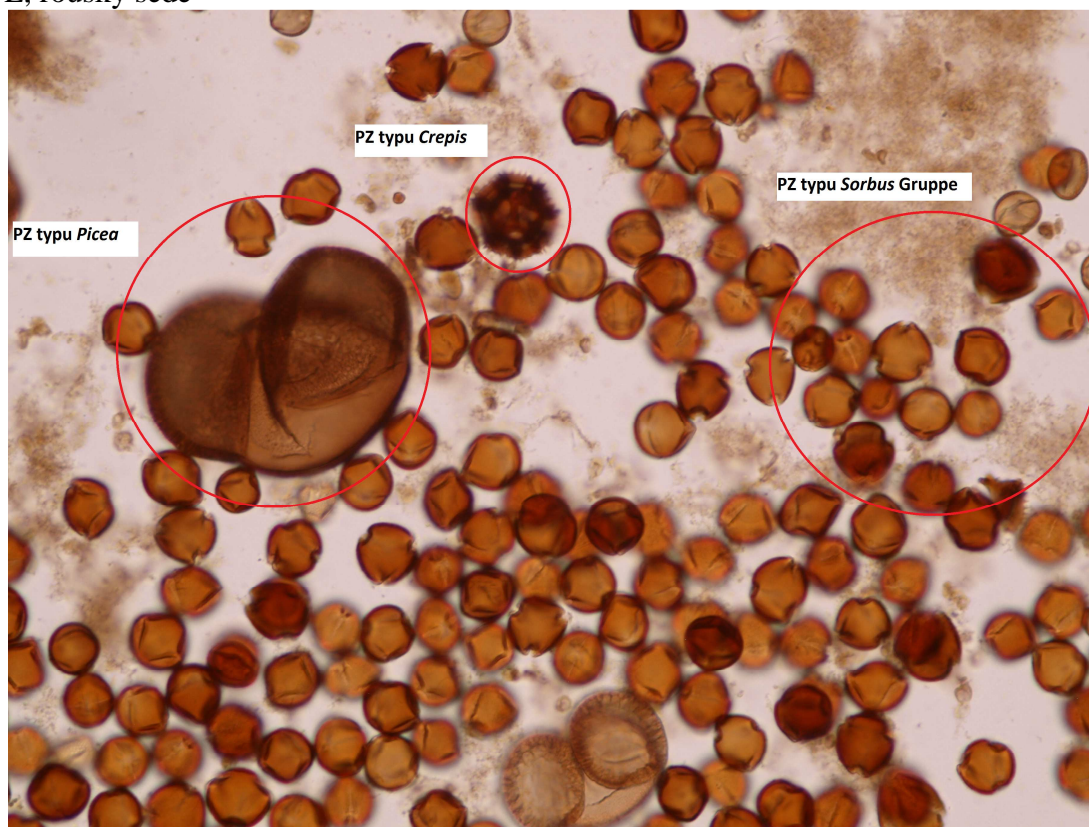
Obrázek č. 5: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 5 ze dne 23. 4. 2011, dílčí vzorek C, rousky žlutohnědé



Obrázek č. 6: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 6 ze dne 2. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky černé



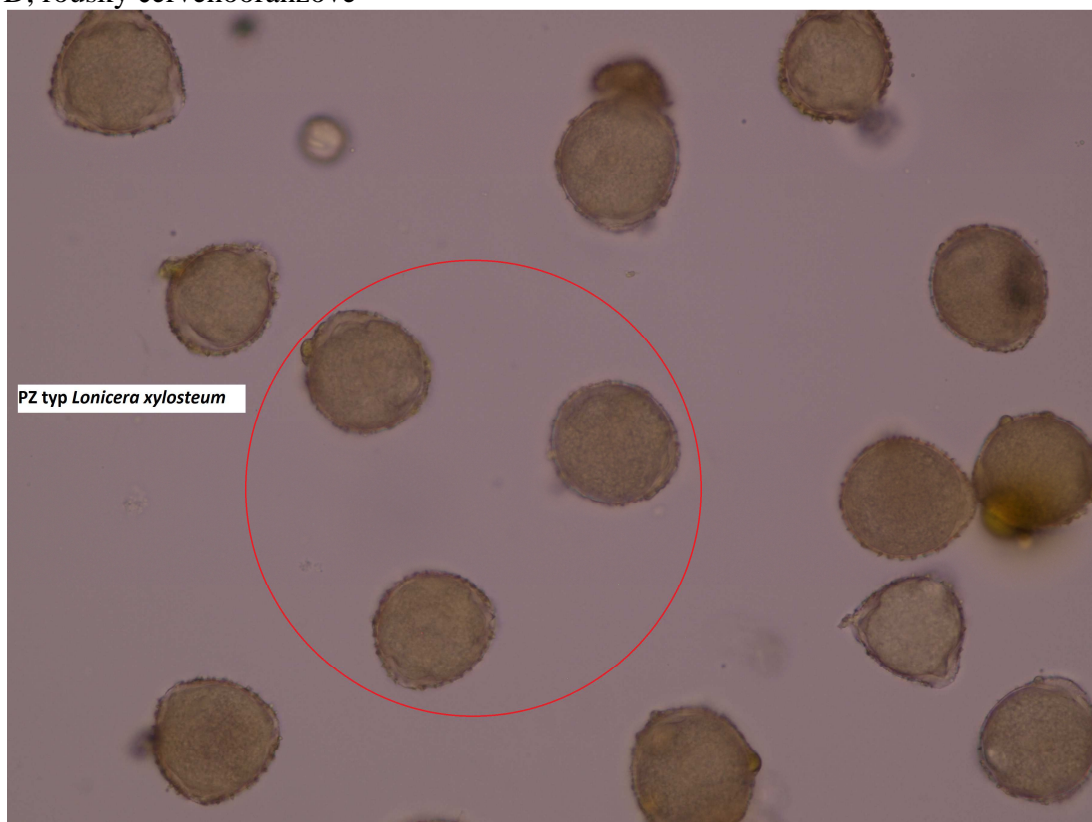
Obrázek č. 7: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 7 ze dne 8. 5. 2011, dílčí vzorek E, rousky šedé



Obrázek č. 8: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 12 ze dne 11. 6. 2011, dílčí vzorek D, rousky hnědé



Obrázek č. 9: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 9 ze dne 20. 5. 2011, dílčí vzorek D, rousky červenooranžové



Obrázek č. 10: pylová zrna pozorovaná ve vzorku č. 14 ze dne 24. 6. 2011, dílčí vzorek A, rousky žlutavé

