

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Včelařsky významné pyloidárné rostliny letního
a podletního aspektu na území severní části
Blanského lesa**

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

Konzultant: Mgr. Milan Trhlín

Autor: Jana Petrová

České Budějovice, 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana PETROVÁ**
Osobní číslo: **Z10582**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Včelařsky významné pylodárné rostliny letního a podletního aspektu na území severní části Blanského lesa**
Zadávací 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 letní a pozdně letní pylovou snůšku, vyhodnocení potravní nabídky pro včely na vybraném území
-

Rozsah grafických prací: 10
Rozsah pracovní zprávy: 30
Forma zpracování bakalářské 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
společnosti. 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 střeoevropských 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 bakalářské práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.
Katedra biologických disciplin
Konzultant bakalářské práce: Mgr. Milan Trhlín
Katedra biologických disciplin


Datum zadání bakalářské práce: 8. února 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

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



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

V Českých Budějovicích dne 13. března 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 11. 4. 2013

Podpis:

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat Ing. Zuzaně Balounové, Ph.D. za odborné vedení mé práce a mému konzultantovi Mgr. Milanu Trhlínovi za obětavou pomoc s pylovou analýzou. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Lukášovi Šmahelovi za pomoc při statistickém vyhodnocování dat. Velké poděkování patří Ing. Vladimírovi Šámalovi za poskytnutí pylových rousek. Mé poděkování patří také celé mojí rodině a přátelům za podporu během studia.

OBSAH

OBSAH.....	6
SOUHRN.....	9
1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1. Včela medonosná (<i>Apis mellifera</i>) jako opylovatel	11
2.2. Význam pylu pro včelu medonosnou.....	12
2.3. Posouzení významu jednotlivých druhů pro letní a podletní pylovou snůšku	13
2.4. Vyhodnocení potravní nabídky pro včely na vybraném území.....	14
2.5. Včelí pastva	14
2.6. Včelařská fenologie	16
2.6.1. Vrcholné léto	16
2.6.2. Pozdní léto.....	17
2.6.3. Podzim.....	18
2.7. Přehled vybraných včelařsky významných rostlin letního a podletního období	19
2.8. Pyl.....	24
2.8.1. Tvorba pylového rousku	24
2.8.2. Faktory, které ovlivňují sběr pylu včelami	25
2.8.3. Určování zdrojů pylu podle barvy pylových rousků	25
2.8.4. Získávání rouskovaného pylu.....	26
2.8.5. Úprava a skladování pylu	27
2.9. Pylová zrna	27
2.9.1. Morfologie pylových zrn	28
2.9.2. Pylová analýza.....	35
2.10. Struktura a druhové složení biotopů na severním území Blanského lesa	35
2.10.1. Mokřadní vrbiny	35
2.10.2. Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	36
2.10.3. Údolní jasanovo-olšové luhy	36
2.10.4. Sušové lesy.....	37
2.10.5. Květnaté bučiny.....	37
2.10.6. Acidofilní bučiny	38
2.10.7. Suché acidofilní doubravy.....	38
2.10.8. Mezofilní ovsíkové louky.....	39
2.10.9. Poháňkové pastviny a sešlapávané trávníky.....	39
2.10.10. Vlhké pcháčové louky	39

2.10.11.	Vlhká tužebníková lada s vrbinou obecnou.....	40
2.10.12.	Střídavě vlhké bezkolencové louky.....	40
3.	MATERIÁL A METODIKA.....	42
3.1.	Zájmové území	42
3.1.1.	Chráněná krajinná oblast Blanský les.....	42
3.2.	Charakteristika sledované oblasti.....	42
3.2.1.	Geologie	42
3.2.2.	Klima.....	43
3.2.3.	Vegetace.....	43
3.3.	Přírodní rezervace na severním území Blanského lesa.....	45
3.3.1.	Přírodní rezervace Jaronínská bučina	45
3.3.2.	Přírodní rezervace Vysoká Běta	46
3.4.	Struktura vegetace v doletu včel.....	47
3.5.	Klimatické podmínky	49
3.6.	Materiál.....	50
3.6.1.	Uchovávání pylových rousek	51
3.6.2.	Barevné třídění vzorků pylových rousek.....	51
3.6.3.	Orientační pylová analýza	51
3.6.4.	Vážení dílčích vzorků.....	52
3.6.5.	Příprava mikroskopického preparátu.....	52
3.6.6.	Počítání pylových zrn.....	53
3.6.7.	Identifikace pylových zrn a fotodokumentace.....	54
3.7.	Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva ...	55
3.8.	Statistické vyhodnocení	55
3.9.	Seznam zkratk	56
4.	VÝSLEDKY	57
4.1.	Hmotnost.....	57
4.2.	Identifikace mikroskopovaných pylových zrn.....	60
4.3.	Statistické vyhodnocení	69
4.3.1.	Frekvence, dominance a Shanon-Wienerův index diverzity	69
4.3.2.	Mnohorozměrná analýza CANOCO:	71
4.4.	Struktura krajiny z hlediska doletu včel.....	73
5.	DISKUSE.....	76
6.	ZÁVĚR	87

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... 88

PŘÍLOHY.....93

SOUHRN

Cílem práce bylo určit pomocí pylové analýzy botanický původ pylových rousek odebraných na severním území CHKO Blanský les a vyhodnotit význam jednotlivých rostlinných druhů v potravě včely medonosné v doletu do 2 km od včelařského stanoviště.

Součástí práce je také statistické vyhodnocení, kterým se zjišťovalo, jak bohatá je preference včel v daném odběru, dále v jakém podílu odběrů se rostlinný taxon vyskytl a jaká je podobnost odběrů a jednotlivých rostlinných taxonů z hlediska preference včel.

Celkem bylo z odebraných rousek letního a podletního období let 2010 a 2011 napočítáno 23 766 pylových zrn různých typů a rostlinných taxonů. Práce je doplněna fotografiemi vybraných pylových zrn.

Klíčová slova: včela medonosná; pylová zrna; pylová analýza; včelí pastva; *Trifolium pratense*

ABSTRACT

Objective of the work was to identify botanical origin of bee pollens collected from the northern territory of Protected Landscape Area Blanský les by pollen analysis and assess the importance of individual plant species in the diet of honey bee in the range up to 2 km from the beehive.

The work also includes statistical analysis, which examined how rich is the preference of bees in the collection of bee pollens, as well as the occurring of plant taxa in the proportion of samples and what is the similarity of sampling and individual plant taxa in terms of preference of bees.

There were counted 23 766 different pollen types and plant taxa of bee pollens collected during summer and late summer between 2010 and 2011. The work is complemented by photographs of selected pollen grains.

Key words: honey bee; pollen grains; pollen analysis; bee pasture; *Trifolium pratense*

1. ÚVOD

Včely jsou zcela závislé na rostlinách, ze kterých získávají nektar, medovici jako zdroj cukrů a pyl, který je jediným zdrojem bílkovin a biologicky účinných látek.

Obzvláště v plném létě a podletí má zásobení včelstev pylem mimořádný význam pro kvalitní výživu generace dlouhověkých včel, jejichž úkolem je přečkat nepříznivé zimní období.

Včela medonosná sbírá pyl vždy jen z jednoho rostlinného druhu, dokud se v přírodě neobjeví zdroj vydatnější, a to sčesáváním pylu ze svého ochlupeného těla pomocí kartáčků na nohou a tvoří z něj ledvinovité rousky.

Již barva pylových rousek, která je různá dle druhu rostliny, může sloužit při orientačním určení původu snůšky, avšak pro přesné určení původu pylu je nutné pylová zrna určit z mikroskopického preparátu. Každý rostlinný druh má typický tvar, velikost i povrchovou strukturu pylových zrn. Věda, která se zabývá studiem pylových zrn, se nazývá palynologie.

Včely sbírají pyl na rostlinách hmyzosnubných i na rostlinách větrosnubných. Důležitější jsou pro včely takové rostlinné druhy, které kvetou hromadně a poskytují včelám velké množství kvalitnějšího nektaru a pylu. Vedle kulturních rostlin poskytuje včelám pyl velké množství rostlinných druhů rostoucích v lesích, na loukách, pastvinách a i v intravilánech obcí.

Cílem této práce bylo určit pomocí pylové analýzy botanický původ pylových rousek odebraných na severním území CHKO Blanský les a vyhodnotit význam jednotlivých rostlinných druhů v potravě včely medonosné v doletu do 2 km od včelařského stanoviště.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Včela medonosná (*Apis mellifera*) jako opylovatel

Význam včel jako opylovačů hmyzosubných druhů rostlin je velký. Někdy se opylovací činnost včel hodnotí výše než přínos chovu včel ve včelích produktech. Z toho vyplývá, že je nutno pro chov včel soustavně vytvářet to nejlepší životní prostředí, provádět patřičná ochranná opatření proti škodlivým činitelům a zajišťovat zdroje včelí pastvy v zemědělském i nezemědělském sektoru (Drašar, Kodoň, 1975).

Přidal (2005) uvádí, že včela medonosná je dokonale přizpůsobena k opylování a k pravidelné návštěvě květů především velikostí a tvarem těla, dále ochlupením, které je velmi husté a keříčkovitě členěné, což umožňuje sbírat pyl na co největší plochu těla. Včela medonosná je vysoce eusociální druh, který má vysokou spotřebu pylu, kterým kryje požadavky dospělců a larválních stádií včel. Významnou vlastností včely medonosné je florokonstantnost tzn., že včela medonosná jako jedinec je věrná jednomu rostlinnému druhu, dokud se v přírodě neobjeví vydatnější zdroj potravy.

Včela medonosná dokáže reagovat na výskyt nového zdroje potravy velmi pohotově a organizovaně. Specializuje se především na silné zdroje, které dokáže využívat velmi efektivně, což jí umožňují včelí tance. Včelstvo nikdy nevyužívá zdroj, jenž by byl ve své výsledné energetické bilanci pro včelstvo negativní. Využívá široký okruh rostlinných druhů a medovice. Má schopnost rychle se přeorientovat na výhodnější zdroj potravy (Přidal, 2005).

Včelstvo spotřebuje ročně průměrně 25-30 kg pylu. Kubišová, Titěra (1988) považují za kvalitní pylodárný zdroj takové rostlinné druhy, které poskytují v průměru 5 až 15 kg pylu z 1 ha, z čehož včely využijí asi polovinu. Průměrná spotřeba pylu jednoho včelstva je v červnu 8,1 kg pylu, v červenci 5,4 kg, v srpnu 3,6 kg a v září 0,6 kg. Dále autoři uvádějí, že pro včely jsou významné pouze plodiny pěstované na mnohahektarových plochách, a že většinu pylu potřebného pro naše včelstva zabezpečuje jen asi 15 až 25 druhů rostlin, např. jetel luční poskytuje cca 20 až 40 kg pylu z 1 ha, jetel plazivý cca 30 kg pylu z 1 ha a hořčice cca 53 až 100 kg pylu z 1 ha.

Na sbírání pylu je specializována určitá část létavek. Sběratelka pylu v době snůšky pylu vyletí 4-6krát pro pyl a nasbírá pár rousek za 20-80 minut. Obě rousky, uložené v košíčku na holeni zadních nohou, váží kolem 8-25 mg a obsahují 3-4 miliony pylových zrn. Dolet včel je za chladného a nestálého počasí na jaře krátký, do 1 km, v letních měsících do 2-3 km, ale někdy i 5 km. Včely sbírají pyl na rostlinách hmyzosubných i na rostlinách větrosubných. Pyl větrosubných rostlin má poměrně hladký povrch, snadno se rozletuje i při mírném doteku květu, a proto jej musí včely více navlhčovat tekutinou z medného vaku. Sběr pylu z větrosubných rostlin je pro včelu namáhavější. Větrosubné rostliny kvetou většinou v předjaří nebo v časném jaru, a proto je jejich pyl pro rozvoj včelstev velmi významný a cenný (Veselý et al., 2003).

Významné rostliny časného jara jsou vrby. Mottl et al. (1980) uvedli, že vrby poskytují včelám nejen lehce stravitelný pyl, ale i nektar, a tím všestranně podporují jarní rozvoj včelstva. Doba rozkvětu vrb je modifikována každým rokem povětrnostními podmínkami, a tak vrby pravidelně rozkvétají v době, kdy příznivě ovlivní jarní rozvoj včelstev.

2.2. Význam pylu pro včelu medonosnou

Pyl je pro včelu medonosnou jediným zdrojem bílkovin a biologicky aktivních látek. Nejvíce bílkovin potřebuje včelí larva, jejíž tělo intenzivně roste. Během šesti týdnů vyroste na tisícinásobek. To umožňuje vysoce hodnotná krmná kašička, kterou dospělé dělnice krmí larvy. Pro správnou funkci žláz potřebuje dospělá včela bílkoviny. Velké množství bílkovin konzumují včely tvořící v hltanových žlázách krmnou šťávu (Veselý et al., 2003)

Kubišová, Titěra (1988) uvádějí, že na přísunu pylu v potravě jsou závislé i produkty dalších žláz. Nejvíce je to patrné u žlázy jedové. Pokud nejsou včely krmeny pylem, mají tak málo jedu, že jejich žihadlo prakticky nebolí. Včely dobře živené pylem jsou odolnější vůči jedovatým látkám z prostředí.

V plném létě a podletí má zásobení včelstev pylem mimořádný význam pro kvalitní výživu generace dlouhověkých včel, jejichž úkolem je přečkat nepříznivé zimní období (Švamberský, 2011).

Veselý et al. (2003) uvádí, že pyl, jako hlavní zdroj výživy, je pro včely nenahraditelný. Dokazují to stovky zatím málo úspěšných pokusů předkládat včelám

jinou bílkovinou potravu. Také pokusné diety, které byly namíchaný z jednotlivých složek čistých živin, se pylu nevyrovnají.

2.3. Posouzení významu jednotlivých druhů pro letní a podletní pylovou snůšku

Většina rostlin je opylována hmyzem – jsou tedy entomofilní (hmyzosnubné). Hlavní adaptací hmyzosnubných rostlin je velikost a barevnost. Mnohé rostliny lákají opylovatele i vůní. Rozhodujícím faktorem pro atraktivitu rostliny je kvalita a kvantita nektaru. Včela se při orientaci na nektar řídí hlavně jeho kvalitou, tzn. cukernatostí, a nikoliv kvantitou. Na jaře je pro přitažlivost rostliny rozhodující nejen kvantita, ale i kvalita poskytovaného pylu (Přidal, 2005).

Včely sbírají pyl na různých rostlinách. Výživná hodnota pylu je různá. Švýcarská výzkumnice dr. Maurizioová rozdělila pyl podle jeho účinku na vývoj hltanových žláz, tukového tělesa, rozvoj vaječnicků a délky života pokusných včel do 4 kategorií: velmi výživný, středně výživný, málo výživný, zcela nevýživný (Haragsim, 2004)

Veselý et al. (2003) uvádí, že k hodnocení a porovnávání významu rostlin jako zdroje pastvy pro včely byly zavedeny některé ukazatele:

Nektarodárnost (N) je průměrné množství nektaru (mg) jež vylučuje květ rostliny za 24 hodin. Měří se např. vysáváním do mikropipet.

Cukernatost (C) nektaru je množství cukru obsažené v nektaru. Měří se refraktometrem.

Cukerná hodnota (C. h.) je množství cukru, které vytvoří květ rostliny za 24 hodin (mg). Získává se vynásobením nektarodárnosti a cukernatosti

$$C. h. = N \times C.$$

Mednatost (kg . ha⁻¹). Je to hodnota vyprodukovaného medu z 1 ha dotyčné rostliny. Jedná se o údaj orientační, velmi hrubý a pro skutečné hodnocení rostlin velmi nepřesný.

2.4. Vyhodnocení potravní nabídky pro včely na vybraném území

Podle Lampeitla (1996) je jednou z podmínek při volbě vhodného stanoviště pro umístění včelstev dostatečná nabídka potravy v jejich doletu. Pro hodnocení potravní nabídky pro včely je důležité seznámit se s včelařskou fenologií a s významem jednotlivých rostlinných druhů rostoucích na vybraném území. Důležitější jsou ty rostlinné druhy, které dávají více a kvalitnějšího nektaru a pylu a jsou pro včely dosažitelné ve větším množství. Pro zajištění včelí pastvy v průběhu celé sezony je důležité pestré druhové zastoupení jejich zdrojů tak, aby včely zejména v období největší spotřeby živin měly pastvu v doletu zabezpečenou (Přidal, 2005).

2.5. Včelí pastva

(Veselý et al., 2003)

Nejlepší pastvu pro včely poskytuje krajina, ve které kvete od jara do pozdního podzimu mnoho druhů pylodárných a nektarodárných rostlin, popř. kde rostou rostliny, jež jsou hostiteli významných producentů medovice. Taková krajina je dobrou snůškovou základnou včel.

Pylodární rostliny poskytují včelám bílkovinou výživu – pyl, který ovlivňuje činnost hltanových žláz včely. Rozvoj včelstva, jeho plodování, závisí na množství pylu v přírodě. Některé pylodární rostliny nemají nektária a jsou jen zdrojem pylu, např. olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), líska obecná (*Corylus avellana*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), kukuřice setá (*Zea mays*), mák setý (*Papaver somniferum*). Jiné pylodární rostliny poskytují včelám kromě pylu i nektar, např. jabloň domácí (*Malus domestica*), hrušeň obecná (*Pyrus communis*), svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia*) apod.

Mnohé květy nemají tyčinky a netvoří pyl vůbec, nebo je jejich pyl pro včely málo přitažlivý nebo vůbec nedostupný. Takové květy vyhledávají včely jen pro nektar a rostliny považujeme za typicky nektarodárné rostliny.

Následující rostliny považují včelaři za významné pro snůšku včel. Když kvetou, nastala hlavní snůška. V České republice není takových rostlin mnoho: ovocné stromy, brukev řepka (*Brassica napus*), trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), maliník (*Rubus idaeus*), jetel luční (*Trifolium pratense*), vojtěška (*Medicago sativa*)

a slunečnice roční (*Helianthus annuus*). Většina z nich patří mezi kulturní rostliny. Trnovník akát a maliník jsou rostlinami lesními.

Ostatní nektarodárné rostliny mají druhořadý význam a tvoří podněcovací snůšku, tj. přispívají ke zdárnému rozvoji včelstev. V krajině s dobrou pastevní základnou by neměly chybět rostliny pylodárné, jež tvoří jarní podněcovací snůšku, tedy na začátku rozvoje včelstva, a podněcovací snůšku podletí, kdy se připravuje včelstvo na zimování a vzniká tzv. zimní generace včel.

Za hlavní snůšku považujeme ve včelařském roce období, kdy v přírodě hromadně kvetou hlavní rostliny snůšky a včelstva přinášejí do úlů tolik nektaru, že z něj tvoří zásoby medu a ukládají je v zásobních plástech. V některých krajinách je pouze jedna hlavní snůška, v jiných mohou být 2-3 hlavní snůšky (brukev řepka, medovice, jetel luční).

Včely vyhledávají také mnoho rostlin, které netvoří nektar a nemají hodnotný pyl pro výživu včel. Tyto rostliny jsou hostiteli producentů medovice. Medovice je vedle nektaru druhým zdrojem cukernatých látek v přírodě, které sbírají včely medonosné a tvoří z nich med. Z medovice vzniká med medovicový, z nektaru med nektarový.

Medovice se tvoří za přispění savého hmyzu na listech a jehličí stromů a keřů jako cukernatá tekutina. Její hlavní výskyt nastává nejčastěji ve druhé polovině června a trvá do poloviny července podle příznivosti počasí. Ve větším množství se vyskytuje na lipách, borovicích, modřínkách, bucích, javorech, dubech a vrbách (Přidal, 2005).

Švamberský (2011) uvádí, že k prodloužení medovicové snůšky může vést vlhčí charakter léta při relativně vyšších teplotách.

Rostliny pylodárné, nektarodárné, hostitelé producentů medovice a rostliny poskytující včelám surovinu propolis se označují hromadným názvem včelařské rostliny. Soubor těchto rostlin tvoří během roku pastvu pro včely.

Následující kapitoly (Včelařská fenologie a Přehled vybraných včelařsky významných rostlin letního a podletního období) jsou zaměřeny vzhledem k tématu práce především na období léta a podletí.

2.6. Včelařská fenologie

(Švamberk, 2011)

Fenologie je vědní obor využívaný pro klimatologická studia, studuje obecné opakující se jevy ve vývoji živých organismů – rostlin, živočichů a hub. Fenologická data získaná víceletým pozorováním v terénu se využívají k poznání mikroklimatu jednotlivých stanovišť v krajině.

Rozlišují se základní fenologická období: předjaří (*Praevernal*), jaro (*Vernal*), časně léto (*Praeaestival*), plné léto (*Aestival*), podletí (*Serotinal*), podzim (*Autumnal*) a zima (*Hiemal*).

Ve včelařské fenologii jsou důležitá data rozkvětu včelařsky významných rostlin a na ně vázaných počátků nektarových, pylových a medovicových snůšek. Pro přesnější orientaci v průběhu včelařského roku je účelné další členění fenologických období na fáze.

2.6.1. Vrcholné léto

Vrcholné léto zahrnuje druhou fázi časného léta (*Praeaestival II.*), charakterizovanou kvetením lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*) a první fázi plného léta (*Aestival I.*), kterou vymezuje doba kvetení lípy srdčité (*Tilia cordata*). Z hlediska včelí pastvy je dobou hlavní medovicové snůšky. Z pohledu ročního vývojového cyklu včelstev je vrcholné léto probíhající vždy v době letního slunovratu dobou fyziologické změny, kdy s poklesem rozsahu ploch plodu v kmenových včelstvech již začíná být vychovávána generace dlouhověkých tzv. zimních včel.

Hlavním zdrojem pylu jsou hnědé pylové rousky z jetele lučního (*Trifolium pratense*) a z jetele plazivého (*Trifolium repens*) v kombinaci s přínosem pylových rousek z jitrocelů (*Plantago* sp.). Není-li v doletovém okruhu dostatečná pylová snůška z jetelů, stávají se převládající složkou pylového přínosu oranžové pylové rousky z heřmánků (*Matricaria* sp.) a rmenů (*Anthemis* sp.) Plně rozkvétají chrpy (*Centaurea* sp.), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), pcháč oset (*Cirsium arvense*). Včelařsky velmi významnými nektarodárnými i pylodárnými cizokrajnými dřevinami vázanými na dobu vrcholného léta jsou kaštanovníky jedlé (*Castanea*

sativa), liliovníky tulipánokvěté (*Liriodendron tulipifera*) a dřezovce trojtrnné (*Gleditsia triacanthos*).

2.6.2. Pozdní léto

Pozdní léto zahrnuje pozdní plné léto (*Seroaestival*) a celou následující fázi podletí (*Serotinal*). Pozdní plné léto představuje období po odkvětu lípy srdčité (*Tilia cordata*), je charakterizované kvetením lípy stříbrné (*Tilia tomentosa*) a plným rozkvětem čekanky obecné (*Cichorium intybus*). Je dobou hlavního kvetení slunečnice roční (*Helianthus annuus*) a postupného rozkvétání jerlínů japonských (*Sophora japonica*). Podletí začíná rozkvětem vřesu (*Calluna* sp.), kukuřice seté (*Zea mays*) a končí rozkvětem břečťanu popínavého (*Hedera helix*).

Hlavní zdroje pylové snůšky v plném létě a podletí jsou rmeny (*Anthemis* sp.), heřmánek (*Matricaria* sp.), heřmánkovec (*Tripleurospermum* sp.) a kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*). Všechny tyto druhy jsou včelám důležitým zdrojem pylu donášeném v červenooranžových rouskách. Později narůstá podíl hnědých rousek z jetele (*Trifolium* sp.) a nažloutle bílých rousek z jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata*). Velký význam v pylovém zásobení včelstev má slunečnice roční (*Helianthus annuus*) a kukuřice setá (*Zea mays*). V suché fázi pozdního léta v krajině vzrůstá význam odolných druhů charakteru stepní vegetace. Na počátku období narůstá význam bělotrnů (*Echinops* sp.) a komonic (*Melilotus* sp.), později vratiče (*Tanacetum* sp.), pelyňků (*Artemisia* sp.) a merlíků (*Chenopodium* sp.). Pro průběh pozdního léta je typické kvetení slézů (*Malva* sp.). Sucho dobře snáší i zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*). V průběhu podletí postupně odkvétají výhradně pylodárné třezalky (*Hypericum* sp.), převážně nektarodárné pcháče (*Cirsium* sp.), bodláky (*Carduus* sp.) a lopuchy (*Arctium* sp.). Dlouho do podzimu kvetou ostružiníky (*Rubus* sp.). Po celé pozdní léto i podletí kvete měrnice černá (*Ballota nigra*), hluchavka bílá (*Lamium album*), v teplejších oblastech kvete slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus*). Na vlhčích loukách hojně kvete kakost luční (*Geranium pratense*). V lesních porostech na světlinách a pasekách jsou po celé pozdní léto významnými zdroji nektaru i pylu starčeky (*Senecio* sp.) a vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*). Velký význam mají pro včelí pastvu jako zdroje nektaru i pylu mnohé agresivně se šířící introdukované druhy naší flóry – kustovnice cizí (*Lycium barbarum*), křídlatky (*Reynoutria* sp.), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), opletka čínská (*Fallopia aubertii*), rostoucí na podobných

místech a často společně se svlačcem rolním (*Convolvulus arvensis*), opletníkem plotním (*Calystegia sepium*) a plaménkem plotním (*Clematis vitalba*).

2.6.3. Podzim

Včelařský fenologický podzim (*Autumnal*) začíná rozkvětem břečťanu popínavého (*Hedera helix*), je typickým kvetením ocúnu jesenního (*Colchicum autumnale*), končí s prvními většími mrazy a s opadem listů většiny našich listnatých dřevin.

Od počátku podzimu přispívá k ukončování vegetace mnohem více než postupný pomalý pokles denních průměrných a maximálních teplot celková míra nedostatku vláhy jako již v předcházejícím podletním období a k tomu navíc výrazné snižování dávek fotosynteticky významného slunečního záření (FAR - fotosynteticky aktivní radiace).

Aktivita včel se postupně snižuje a zaměřuje jen na druhy rostlin, které zůstávají dobrými zdroji nektaru. Kromě toho včely i při nižší letové aktivitě stále donášejí pyl, který využívají k výživě zbytků plodu, ze kterého se vyvíjí generace zimních včel.

Pro pastvu včel jsou v této fenologické době nejvýznamnější druhy kvetoucí již v létě a v podletí s prodlouženou fází kvetení do prvních týdnů podzimu a dále druhy kvetoucí až do příchodu prvních větších mrazů.

Především kvete vřes obecný (*Calluna vulgaris*), vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*). Dlouho do podzimu na mnoha místech kvetou tolíce (*Medicago* sp.), jetel plazivý (*Trifolium repens*), jetel luční (*Trifolium pratense*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), máchelka podzimní (*Leontodon autumnalis*). Na polích po sklizené brukvi řepce (*Brassica napus*) včely nacházejí bohatou pastvu pylu i nektaru rostlin pocházejících z vypadaných semen. Na plochách po sklizených obilovinách kvetou heřmánky (*Matricaria* sp.) a rmeny (*Anthemis* sp.), snůškově atraktivní jsou pozdní kultury svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia*) a hořčice (*Sinapis* sp.). Dobrým zdrojem nektaru i menšího množství pylu je především netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), křídlatka (*Reynoutria* sp.), opletko čínská (*Fallopia aubertii*) a plamének plotní (*Clematis vitalba*). Cennými

podzimními zdroji nektaru i pylu jsou rozchodníky (*Sedum* sp.), netvařce (*Amorpha* sp.) a ibišky (*Hibiscus* sp.). Podél cest a na úhorech kvetou slézy (*Malva* sp.). Pastvu včelám poskytuje i hluchavka bílá (*Lamium album*), měrnice černá (*Ballota nigra*), srdečník obecný (*Leonurus cardiaca*) a saturejka (*Satureja* sp.). Cennými doplňkovými zdroji nektaru i pylu na podzim jsou letničky v zahrádkách a parcích. K nejznámějším patří jiřinky (*Dahlia* sp.), hvězdnice (*Aster* sp.) a listopadky (*Chrysanthemum* sp.).

2.7. Přehled vybraných včelařsky významných rostlin letního a podletního období

(Haragsim, 2008)

Vysvětlivky k naměřeným hodnotám jsou uvedeny v kapitole Posouzení významu jednotlivých rostlinných druhů pro letní a podletní pylovou snůšku.

Bělotrn kulatohlavý (*Echinops sphaerocephalus*)

Bělotrn kvete v červenci a srpnu. Vyskytuje se na ruderálních stanovištích, příkopech, u cest, vinicích a železničních náspech. Poskytuje včelám mnoho nektaru a pylu. Jeho pyl je významným zdrojem výživy včel v podletí. Barva rousek je šedá nebo mírně namodralá.

(N = 0,92-2,08; C = 58 %; C. h. = 0,53-1,2)

Čekanka obecná (*Cichorium intybus*)

Čekanka kvete od června do září. Roste na suchých travnatých místech, ruderalizovaných trávnících, železničních náspech a u lemů cest. Patří mezi výborné nektarodárné i pylodárné rostliny. Rousky mají světle šedou barvu.

(N = 0,36; C = 38 %; C. h. = 0,13)

Divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum*)

Divizna kvete od července do září. Roste na rumišťích, navázkách, skládkách, podél komunikací a v obcích. Pro včely je významná jen jako zdroj pylu, který včely sbírají převážně v ranních hodinách a rouskují jej do oranžových rousek. Je zdrojem bílkovinné výživy v letním období. Má vliv na dlouhověkost zimních včel.

Hořčice bílá (*Sinapis alba*)

Hořčice je jednoletá olejnatá kulturní rostlina kvetoucí hromadně v červnu a červenci, jednotlivě po celé léto a podruhé znovu hromadně na podzim. Je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Pylové rousky mají žlutou nebo mírně oranžovou barvu.

(N = 0,2-0,8; C = 24-60 %; C. h. = 0,04-0,5)

Chrpa luční (*Centaurea jacea*)

Chrpa luční kvete od července do září. Roste na loukách, pasekách a lesních lemech. Je výbornou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Poskytuje včelám mnoho pylu bohatého na dusík. Pylové rousky mají šedou barvu.

(N = 0,42; C = 45 %; C. h. = 0,19)

Jetel luční (*Trifolium pratense*)

Jetel luční kvete od května do října. Roste na loukách, pastvinách a lesních lemech. Považuje se za vynikající nektarodárnou rostlinu. Pyl sbírají včely v tmavě hnědých rouskách po celé léto. Pyl jetele lučního je pro včely velmi výživný.

(N = 0,8-0,9; C = 45-63 %; C. h. = 0,40)

Jetel plazivý (*Trifolium repens*)

Jetel plazivý kvete od května do října. Roste na loukách, pastvinách, okrajích cest a na sešlapávaných plochách. Je významnou nektarodárnou rostlinou. V mnoha oblastech je zdrojem hlavní snůšky. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Pyl včely přinášejí v hnědých rouskách.

(N = 0,005-0,4; C = 25-52 %; C. h. = 0,01-0,2)

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*)

Jitrocel kopinatý kvete od května do září. Roste na loukách, pasekách, polích, podél komunikací, na rumišťích, sládkách, mezích. Jitrocele nemají nektária. Poskytují včelám mnoho kvalitního pylu. Pylové rousky jsou světle žluté.

Krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*)

Krtičník kvete od června do srpna. Roste na pasekách, stinnějších a vlhčích lemech lesů a lesních cestách. Je vynikající nektarodárnou rostlinou. Pyl sbírají včely málo. Pylové rousky mají hnědou nebo tmavě žlutou barvu.

(N = 1,38; C = 38 %; C. h. = 0,52)

Kukuřice setá (*Zea mays*)

Kukuřice je jednoletá kulturní plodina kvetoucí od července do října. Pro včely je významná jen jako zdroj pylu. Pylové rousky mají bílou nebo žlutou barvu. Pyl kukuřice obsahuje mnoho výživných látek a včely jej sbírají v době, kdy je v přírodě málo jeho zdrojů.

Lípa srdčitá (*Tilia cordata*)

Kvete od června do července. Roste v dubohabřinách, lužních lesích, suťových a roklinových lesích. Lípa srdčitá poskytuje včelám nektar i pyl. Nektar má poměrně nízkou cukernatost. Jako zdroj sladiny se více uplatňuje medovice. Lípy jsou bohatým zdrojem pylu. Pylové rousky mají jasně zelenou barvu.

(N = 1,88; C = 30,1; C. h. = 0,57)

Lípa stříbrná (*Tilia tomentosa*)

Kvete v červenci. Občas je vysazována v parcích a stromořadích v teplejších oblastech. Poskytuje včelám pyl v zlatavě žlutých rouskách.

(N = 2,08; C = 30,14; C. h. = 0,63)

Lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*)

Kvete v červnu. Vyskytuje se v suťových a roklinových lesích, v klenových a lipových bučinách. Poskytuje včelám mnoho bledě žlutého pylu.

(N = 4,95; C = 20,3; C. h. = 1,00)

Máchelka podzimní (*Leontodon autumnalis*)

Kvete od června do října. Roste na loukách, pastvinách, sešlapávaných plochách a okrajích komunikací. Pyl včely sbírají od září do prvních mrazů. Pylové rousky mají cihlově červenou barvu.

Maliník (*Rubus idaeus*)

Kvete od května do října. Roste v prosvětlených lesích, na lesních okrajích, pasekách, březích potoků a na mírně vlhkých místech. Je významnou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Na mnoha lokalitách je zdrojem hlavní snůšky. Pyl je velmi výživný. Pylové rousky mají šedou barvu.

(N = 7,0; C = 30-60; C. h. = 2,1-4,2)

Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*)

Kvete od srpna do října. Roste na březích řek a na rumišťích. Nektar stéká do ostruhy květů a obsahuje hlavně sacharózu. Rostlina tvoří i mimokvětní nektaria na řapících listů. Slabší pylodárná rostlina. Pylové rousky mají bílou nebo šedou barvu.

(N = 1,90; C = 56 %; C. h. = 1,06)

Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)

Kvete od června do srpna. Pěstuje se v parcích a sadech, v obcích, vysazován do remízků, rozšiřuje se podél komunikací, v lesích a v okolí obcí. Je dobrým zdrojem nektaru i pylu. Pozdní pylová snůška je významná pro výživu dlouhověkých včel. Pylové rousky mají žlutohnědou barvu.

(N = 4,0; C = 25,7 %; C. h. = 1,03)

Pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*)

Kvete od června do října. Roste na vlhkých a mokřých stanovištích, na březích potoků, v mokřinách, na rašelinných loukách. Tvoří mnoho nektaru bohatého na sacharózu. Pcháče jsou i dobrými pylodárnými rostlinami. Pylové rousky mají bělavou nebo světle šedou barvu. Nektarodárnost byla měřena u pcháče osetu.

(N = 0,17; C = 43 %; C. h. = 0,73)

Růže svraskalá (*Rosa rugosa*)

Kvete od června do října. Pěstuje se jako doprovodná zeleň podél dálnic a pro zpevnování svahů. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Pylové rousky mají oranžovou až hnědožlutou barvu. Nektarodárnost nebyla dosud měřena.

Slunečnice roční (*Helianthus annuus*)

Slunečnice je významnou kulturní olejninou. Kvete od června do září. Je významnou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou podletí. Pyl je významný pro vývoj dlouhověkých zimních včel. Pylové rousky mají oranžovou barvu.

(N = 0,36; C = 47-53 %; C. h. = 0,14-0,19)

Třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*)

Kvete od května do září. Roste na výslunných stráních, suších loukách, pastvinách, lesních lemech a světlinách, skalách, travnatých okrajích cest. Třezalka nemá nektaria a je jen rostlinou pylodárnou. Pylové rousky mají žlutou barvu. Je významným zdrojem bílkovinné výživy v době, kdy se rodí generace zimních včel.

Tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*)

Kvete od dubna do září. Roste na vlhkých loukách, březích vod, rákosinách, pobřežních křovinách a vlhkých lesních pasekách. Je dobrou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Nektarodárnost prozatím nebyla měřena. Uprostřed léta poskytuje velmi bohatou snůšku pylu, který výrazně přispívá k výživě dlouhověkých zimních včel. Pylové rousky mají zelenou barvu.

Vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*)

Kvete od června do září. Roste na lesních pasekách, lemech a světlinách, lomech, výsypkách, náspech a ruderalních stanovištích. Je dobrou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Pylové rousky mají modrou barvu. Snůška nektaru přispívá ke vzniku podzimních medů, které jsou spotřebovány na rozvoj včelstev před pozdním plodováním.

(N = 2,58; C = 36 %; C. h. = 0,93)

Vřes obecný (*Calunna vulgaris*)

Kvete od července do září. Roste na pastvinách, skálách, písčínách, vrchovištích, ve světlých lesích. Je vynikající nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Pylové rousky mají světle hnědou barvu.

(N = 0,42; C = 26-30 %; C. h. = 0,12-0,15)

Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*)

Kvete od srpna do října. Roste na ruderalních místech. Pyl je velmi cenným, protože jej včely přinášejí v pozdním létě, kdy vznikají zimní generace včel. Rousky mají žlutooranžovou barvu.

(N = 0,9; C = 36 %; C. h. = 0,3)

2.8. Pyl

2.8.1. Tvorba pylového rousku

(Kubišová, Titěra, 1988)

Včela medonosná patří do skupiny nohosběrných včel, které při sběru pyl upravují a vytvářejí z něho rousky. Samotný proces tvorby pylového rousku probíhá jednak přímo na květu, jednak za letu ve vzduchu. Na květu včela aktivně předními 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 vzala s sebou z úlu nebo i nektar, který sbírá na téže rostlině jako pyl. Do sbíraného pylu přidává cukry a další látky obsažené v medu nebo v nektaru a také sekrety svých žláz. Ty pak ovlivňují životnost pylových zrn v rousku a některé chemické změny v ukládaném pylu, ovlhčováním se stává pyl elektricky vodivým.

Při přelétávání na další květ se včela chvíli zdrží ve vzduchu. Sčesává si z těla další ulpělý pyl, a to z hlavy a z hrudi prvními dvěma páry nohou, ze zadečku třetím párem nohou. Ovlhčený pyl pak přemísťuje z prvního páru nohou na druhý a z druhého páru nohou na třetí tak, že vloží střední pár nohou mezi natažené zadní nohy a protáhne jej dopředu. Veškerý pyl z něho ulpí na kartáčcích zadního páru nohou.

Z těchto kartáčků pak vyčesává pyl protější nohou pomocí hřebene na spodní straně holeně. Pyl se tak dostane mezi posunovač na patě a tlačítko na holeni protější nohy. Zde je pak stlačen, uhněten a posunut do košíčku na vnější straně holeně. Košíček je prohlubeň s jedním mohutným chloupkem, kolem kterého se začíná rousek nabalovat. Zvětšující se rousek přidržuje řada chloupků, kryjících košíček ze stran. Celý proces včela několikrát opakuje, než vytvoří dostatečně velký rousek, se kterým se pak vrátí do úlu.

2.8.2. Faktory, které ovlivňují sběr pylu včelami

Hlavními faktory jsou existence vhodného zdroje a příznivá teplota. Při teplotě méně než 10°C sbírají včely pyl jen málokdy a s přibývajícím teplotou stoupá úměrně i sběrací činnost včel (Kubišová, Titěra, 1988).

Lampeitl (1996) uvádí, že při teplotě pod 10°C a zatažené obloze včely v podstatě nevyletují a větrné, nebo dokonce bouřkové počasí vylétávání včel znemožňuje.

Dykyjová et al. (1989) zdůrazňují, že na teplotě ve velké míře závisí aktivita a životní projevy organismů. V ekologii se sleduje, jakým způsobem jsou organismy vázány na teplotu prostředí, jaké jsou hranice tepelné tolerance jednotlivých druhů, určují se optimální hodnoty, maxima a minima, které limitují aktivitu organismů, adaptivní reakce na tepelné změny i vazbu různých druhů organismů na určité intervaly teplotního rozmezí.

Velmi důležitým faktorem je přítomnost plodu ve včelstvu. Plod vylučuje feromony, které podněcují včely ke sběru pylu. Některá včelstva dávají přednost jednomu zdroji, jiná ve stejnou dobu využívají více zdrojů. Sběrací aktivitu včel ovlivňuje také tvar, velikost pylových zrn, výživná hodnota pylu a specifické chemické látky lákající včely ke sběru pylu (Kubišová, Titěra, 1988).

2.8.3. Určování zdrojů pylu podle barvy pylových rousků

(Kubišová, Titěra, 1988)

Při přiletu včely s nákladem pylových rousků na česno úlu je nejnápadnější barva rousků, která může včelařovi pomoci při určování zdroje přinášeného pylu.

Barva pylových rousků většiny druhů rostlin mívá odlišné barevné odstíny. Také barva pylového rousku z téhož zdroje není vždy stejná. Je to způsobeno

klimatickými podmínkami - např. 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. Dále to může být způsobeno znečištěním pylu prachem nebo plísní. Různé odrůdy téhož druhu rostlin mohou mít různý odstín barvy rousku. Také včela zpracovávající rousek, přidá-li k pylovým zrnům z medného váčku nektar nebo světlý med, ovlivní barvu rousku do světlejšího odstínu než medem tmavým.

2.8.4. Získávání rouskovaného pylu

K odběru pylových rousek 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 pylové rousky (Kubišová, Titěra, 1988).

Další důležitou součástí pylochytů je dělicí mřížka, kterou propadávají rousky do zásobníku, a která současně zabraňuje včelám, aby pronikly k pylu v zásobníku. Jako dělicí mřížka se osvědčila drátěná tkanina s oky 3,3 - 3,8 mm. Zásobník je tvořen krabičkou, lepší je konstrukce, kdy pyl padá na podložku z jemného síta větranou zespodu (Kubišová, Titěra, 1988).

Pylochyty se připevňují na česno, nebo se zasunují do dna. Pylochyt se nasazuje těsně před předpokládanou snůškou pylu tak, aby si na něj včely zvykly. Odběr pylu dobrým pylochytom snižuje výnos medu ani intenzitu plodování, protože je odebrána pouze část přinášeného pylu (Veselý et al., 2003).

Pro výzkumné práce se hodí pylochytové mřížky s hvězdičkovitými a hřebenovitými otvory jejichž účinnost je téměř stoprocentní. Nevýhodou těchto pylochytů je, že mohou být nasazeny jen kratší dobu, aby včelstvo netrpělo nedostatkem pylu. V těchto pylochytových otvorech také občas dochází k poškození včel (Kubišová, Titěra, 1988).

Při použití mřížek s kulatými otvory se včely rychle naučí část pylu pronášet do plodiště, takže včelstvo netrpí nedostatkem pylu. Počáteční dobrá záchytnost pylu (60 %) se po několika dnech sníží (10 – 20 %). Kontrolou dostatečného množství pylu ve včelstvu je odchov trubců. Včelstvo, které živí trubčí plod, netrpí nedostatkem pylu. Od jednoho včelstva lze pomocí pylochytu získat 1 – 5 kg pylu za rok. Denní přínosy se pohybují okolo 50 – 100 g. Ne všechna včelstva jsou stejně

vhodná pro odběr pylu. Výběr pylové potravy i intenzita sběru pylu jsou dědičně založeny. Přitom nemusí zcela souviset s výnosem medu (Kubišová, Titěra, 1988).

2.8.5. Úprava a skladování pylu

(Kubišová, Titěra, 1988)

Nejrozšířenější úpravou rouskovaného pylu je sušení. Vlhkost pylu je závislá na vlhkosti okolního vzduchu. Pyl má obrovský povrch. V 1 kg je asi 100 miliard pylových zrn. Jejich povrch představuje více než 100 m². Na tomto povrchu a současně v hygroskopických roztocích, kterými jsou pylová zrna ovlhčena, se snadno váže voda.

Principem sušení pylu je přívod suchého vzduchu, který může z pylu odejmout část vlhkosti. U pylu je velmi nežádoucí zahřívání nad teplotu 40°C. V amatérských podmínkách je snaha usušit pyl co nejrychleji a bez zahřívání. Toho lze dosáhnout pouze v sušárnách s velkým prouděním vzduchu.

Čerstvě nasbíraný rouskovaný pyl má 20 až 30 % vlhkosti, usušený asi 10 %. Přesušený pyl, jehož vlhkost klesne pod 8 %, už ztrácí kvalitu. Volně skladovaný pyl okamžitě na vzduchu opět přijímá vlhkost. Rovnovážná vlhkost je kolem 15 % a každá přehánka se projeví i v místnosti změnou vlhkosti pylu. Proto se musí suchý pyl skladovat v těsných nádobách, pokud možno v chladu.

2.9. Pylová zrna

Věda, která se zabývá studiem pylových zrn, se nazývá palynologie. Palynologie zkoumá stavbu a vznik pylových zrn, zabývá se jejich šířením a jejich zachováním v prostředí za určitých podmínek. Palynologie studuje pylová zrna starobylá i současná (Moore et al., 1991).

Tvar, velikost i povrchová struktura pylového zrna jsou různé, dědičně ustálené pro každý rostlinný druh. Velikost pylových zrn kolísá od velmi drobných zrn pomněnky (3 μm) až po značně velká pylová zrna tykví (200 μm), (Kubišová, Titěra, 1988).

Pylová zrna mají různý tvar. Mohou být kulovitá, podlouhlá, oválná atd. Liší se i počtem, tvarem a způsobem umístění svých tzv. apertur, tj. klíčních otvorů. Jsou to ztenčená místa v blanách pylových zrn, kudy může vyklíčit pylová láčka (Kubišová, Titěra, 1988).

Pylové zrno se skládá ze dvou vrstev. Vnější vrstva se nazývá *exina*, která obsahuje látku *sporopollenin* a menší množství polysacharidů. Vnitřní vrstva se nazývá *intina*, obsahuje celulózu a svojí stavbou je velmi podobná stěně rostlinné buňky (Moore et al., 1991).

Povrchová blána pylového zrna – *exina* je velmi odolná nejen proti mechanickým vlivům, ale odolává i mnoha enzymům. Včely ji nedovedou strávit a vychází spolu s výkaly z těla ven. Pylová zrna obsahují škrob, cukry, bílkoviny, minerální látky, vitaminy, různé enzymy a řadu barviv – karotenů, antokyanů a antoxaminů. Všechny tyto látky jsou významné pro výživu včel. Z barviv mají význam karoteny, jež jsou atraktanty květů pro opylovatele. Vůně karotenů je hlavním důvodem, proč včely sbírají pyl (Veselý et al., 2003)

Pro přesné určení původu pylu je nutné pylová zrna určit z mikroskopického preparátu přirozeného nebo barveného. Preparát pylu se prohlíží při 150-600násobném zvětšení (Veselý et al., 2003)

Pro dlouhodobé uchovávání vzorků pylových zrn se připravují trvalé preparáty zafixováním pylových zrn do glycerin-želatinového média. Bylo zjištěno, že u takto uchovávaných preparátů dochází časem ke zvětšení velikosti pylových zrn. Tyto změny je obtížné předvídat nebo kvantifikovat (Beug, 2004).

2.9.1. Morfologie pylových zrn

Pro identifikaci pylových zrn (dále PZ) je důležitý tvar a skulptura pylového zrna. *Exina* PZ se dělí na vnější skulpturovanou vrstvu *sexinu* a vnitřní neskulpturovanou vrstvu *nexinu*. *Sexina* je běžně uspořádaná jako řada radiálně orientovaných tyček, které podpírají střechu. Střecha může být úplná, částečně rozpuštěná nebo zcela chybí. Střecha se nazývá *tectum*, tyčky, které podpírají *tectum* se nazývají kolumely (*columellae*). Pokud *tectum* chybí, nazývají se tyčky bakulum (*baculum*) (Moore et al., 1991).

Na PZ rozlišujeme různý tvar, velikost, skulpturu a apertury. Podle Moora et al. (1991) se nejdříve na PZ určují apertury. Apertura je ztenčené nebo chybějící místo v *exině* PZ. Rozlišují se dva typy apertur, a to póry (*pori*) a kolpy (*colpi*). Kolpus je delší a má tvar lodičky se zašpičatělými konci. Póry jsou isodiametrické, lehce prodloužené se zakulacenými konci. PZ s póry se nazývají porátní (*porate*) PZ.

PZ jen s kolpy se nazývají kolpátní (*colpate*) PZ. Pokud má PZ póry i kolpy společně jako jednu aperturu, nazývá se kolporátní (*colporate*) (Moore et al., 1991).

Podle Moora et al. (1991) jsou PZ dělena do skupin na základě počtu a pozice jejich apertur. Počet apertur PZ je vyjádřen pomocí předpon *mono-*, *di-*, *tri-*, *tetra-*, *penta-* a *hexa-* umístěných před termín porátní, kolpátní nebo kolporátní. Vyšší počet apertur je vyjádřen pomocí přípony *poly-*. Pokud jsou apertury umístěny v ekvatoriální rovině PZ, používá se předpona *zono-*. Pokud jsou apertury rozptýleny po celém povrchu PZ, používá se předpona *panto-*. Beug (2004) uvádí při počtu apertur vyšším než tři předpony *stephano-* pro apertury umístěné v ekvatoriální rovině PZ a předponu *peri-* pro apertury rozmístěné po celém povrchu PZ.

Existují některé typy PZ, které nelze zařadit podle této klasifikace např. PZ synkolpátní (*syncolpate*) (obr. 1A), fenestrátní (*fenestrate*) (obr. 1B) a vesikulátní (*vesiculate*) (obr. 1C). Většina PZ se vyskytuje jednotlivě, ale pro některé rody nebo čeledě rostlin je charakteristické seskupení PZ např. tetrády pro čeleď *Ericaceae* nebo polyády pro čeleď *Orchidaceae* (Moore et al., 1991).

Na PZ se rozlišuje proximální pór, distální pór a ekvatoriální rovinu. PZ bývají nejčastěji pozorována z polárního nebo rovníkového pohledu. U PZ krytosemenných rostlin se apertury vyskytují nejčastěji na distálním pólu PZ, nebo různě po povrchu PZ. Jen velmi zřídka se vyskytují na proximálním pólu. Oblast ohraničená dvěma kolpy se nazývá mezokolpium (*mesocolpium*). Oblast ohraničená dvěma póry se nazývá mezopórium (*mesoporium*). Pokud jsou apertury uspořádány v ekvatoriální rovině, nazývá se oblast při pólu apopórium (*apoporium*), jedná-li se o póry a apokolpium (*apocolpium*), jedná-li se o kolpy (Moore et al., 1991).

Podle skulptury se dělí PZ na psilátní (*psilate*), perforátní (*perforate*), foveolátní (*foveolate*), fosulátní (*fossulate*), skabrátní (*scabrate*), verukátní (*verrucate*), papilátní (*papillate*), bakulátní (*baculate*), gemátní (*gemmate*), klavátní (*clavate*), pilátní (*pilate*), echinátní (*echinate*), retikulární (*reticulate*), rugulátní (*rugulate*) a striátní (*striate*):

Psilátní PZ (obr. 2A) - mají povrch úplně hladký.

Perforátní PZ (obr. 2B) - mají na povrchu malé dírky větší než 1 μm v průměru.

Foveolátní PZ (obr. 2C) - mají na povrchu dírky nebo jamky menší než 1 μm v průměru. Vzdálenost mezi dírkami je vždy větší než jejich šířka.

Fosulátní PZ (obr. 2D) - mají na povrchu šikmé protáhlé dírky/rýžky, které mohou být přímé nebo zahnuté.

Skabrátní PZ (obr. 2E) - mají skulpturu tvořenou útvary, které jsou menší než 1 μm v průměru a mají různý tvar.

Verukátní PZ (obr. 3A) - mají na povrchu útvary připomínající bradavičky, které jsou širší, než je jejich výška. Bradavičky jsou větší než 1 μm a nejsou zúžené při bázi.

Papilátní PZ - mají na povrchu výčnělky připomínající prsty, které jsou delší než širší a jsou vždy vyšší než 1 μm .

Bakulátní PZ (obr. 3B) - mají na povrchu tyčky válcovitého tvaru, které jsou delší než širší a jsou vyšší než 1 μm .

Gemátní PZ (obr. 3C) - mají na povrchu útvary vyšší než 1 μm . Tyto útvary jsou stejně široké jako vysoké a zúžené při bázi.

Klavátní PZ (obr. 3D) - mají na povrchu útvary ve tvaru paliček vyšší než 1 μm .

Pilátní PZ - mají na povrchu útvary ve tvaru knoflíku nebo zduřelé hlavičky, které jsou podpírány kolumelami a jsou vyšší než 1 μm .

Echinátní PZ (obr. 3E) - mají na povrchu ostře zašpičatělé útvary připomínající trny, které jsou vyšší než 1 μm .

Retikulátní PZ (obr. 4A) - mají hřbety povrchových útvarů uspořádané v systém, který připomíná síť, ve které jsou otvory tzv. *lumina* větší než 1 μm , šířka hřbetů (*muri*) je stejná nebo užší než šířka otvorů (*lumina*).

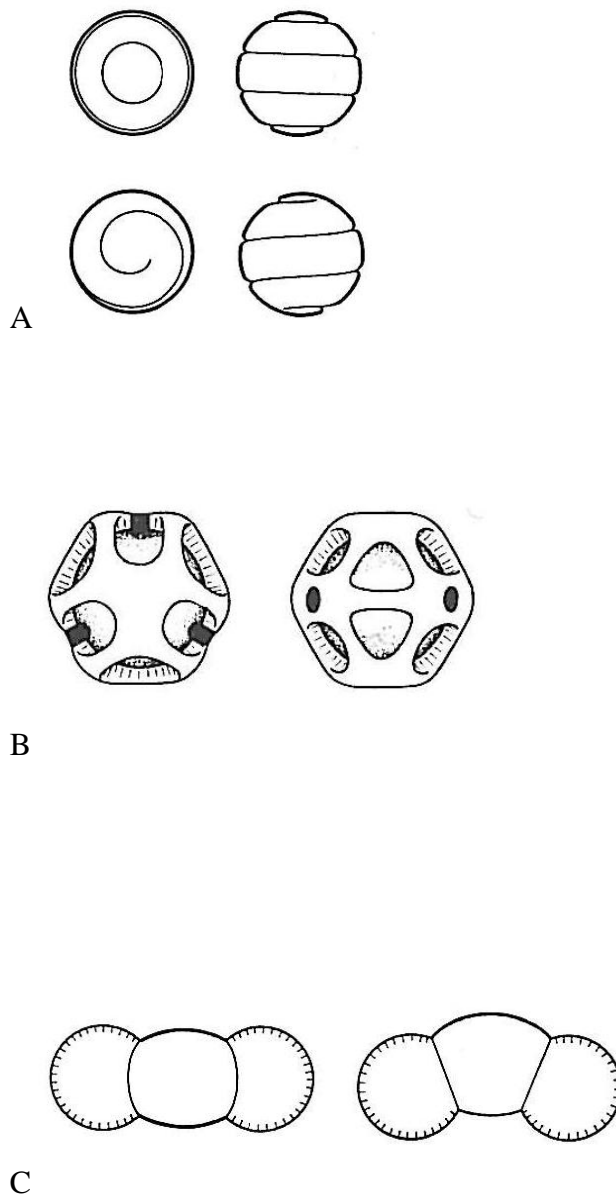
Rugulátní PZ (obr. 4B) - mají povrchové útvary šikmě protáhlé, delší než 1 μm a nepravidelně uspořádané.

Striátní PZ (obr. 4C) - mají povrchové útvary šikmě protáhlé, paralelně uspořádané. Jsou 2krát delší než šířka. Hřbety útvarů se nazývají *muri* a mezery mezi nimi se nazývají žlábků.

Množství obměn ve struktuře PZ je teoreticky nekonečné (Moore et al., 1991)

PZ se dělí také na tektátní (*tectate*), intektátní (*intectate*) a semitektátní (*semitectate*) podle přítomnosti *tecta* (střechy). Pokud kolumely PZ podpírají kompletní *tectum* nazývají se tektátní. PZ, u kterých *tectum* zcela chybí tj, bakulátní,

klavátní, echinátní, atd. se nazývají intektátní. PZ mající pouze částečné *tectum* se nazývají semitektátní (Moore et al., 1991)

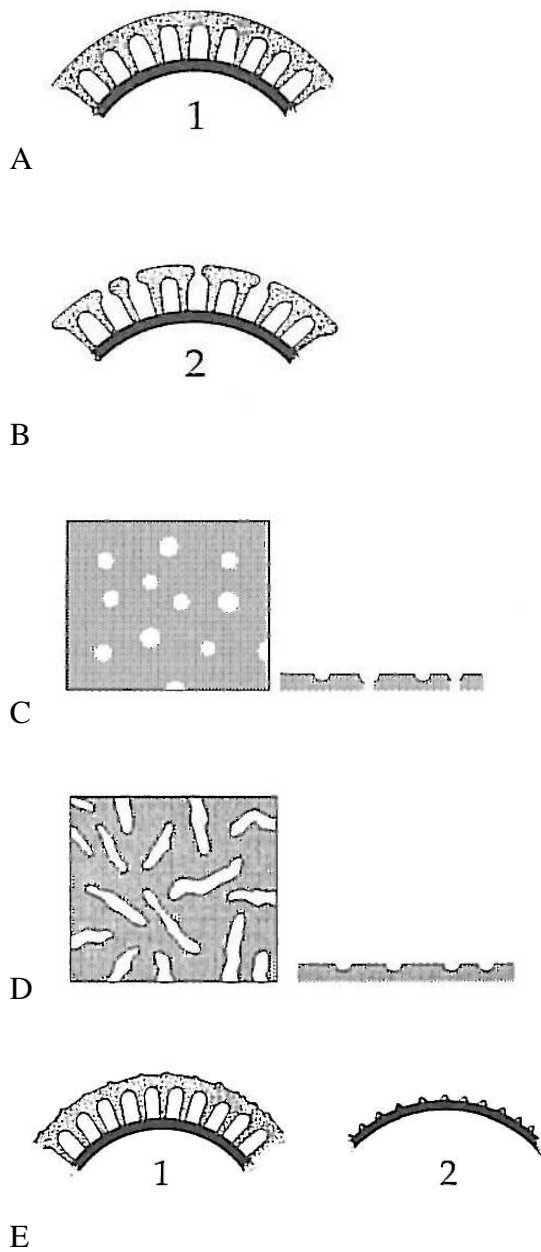


Obr. 1

A Synkolpátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

B Fenestrátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

C Vesikulátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)



Obr. 2

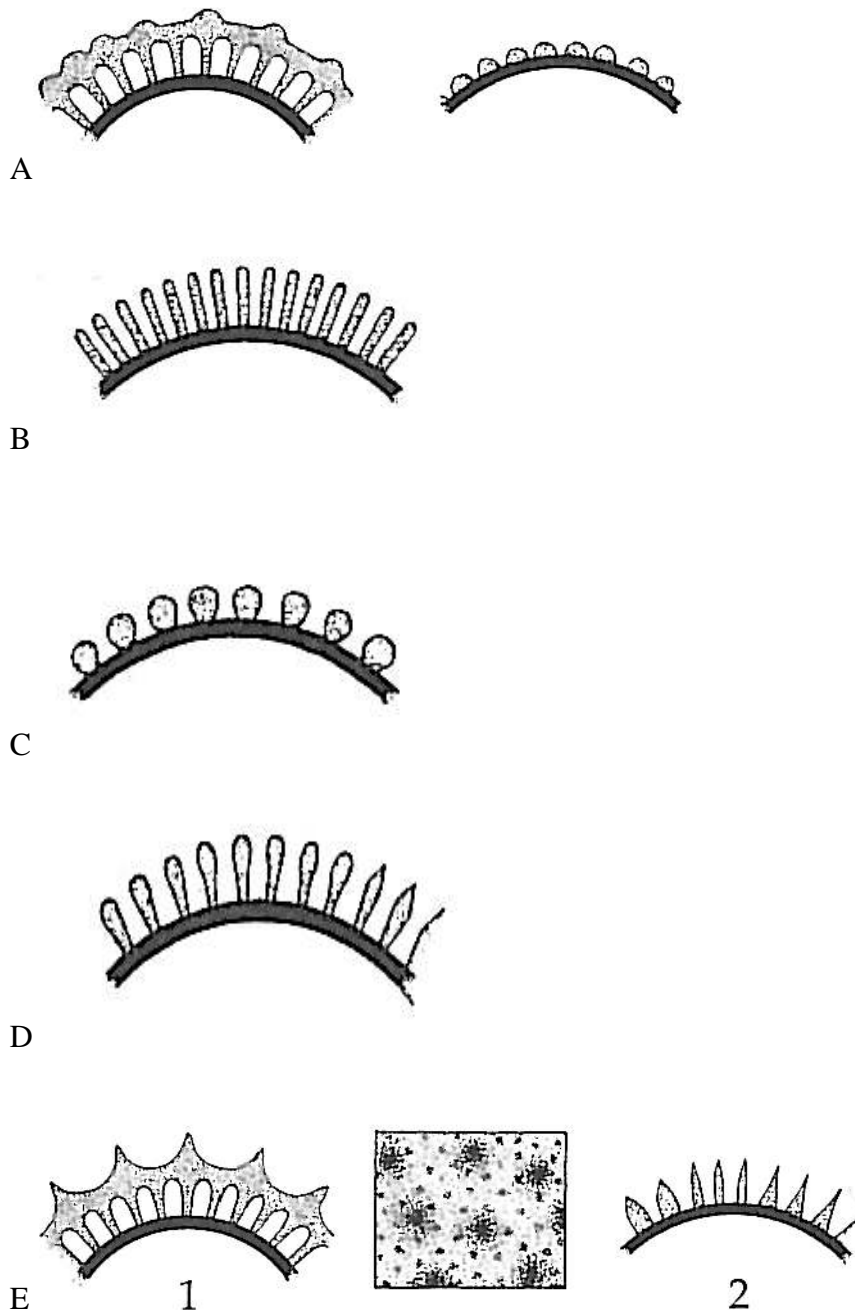
A Psilátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

B Perforátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

C Foveolátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

D Fosulátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

E Skabrátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)



Obr. 3

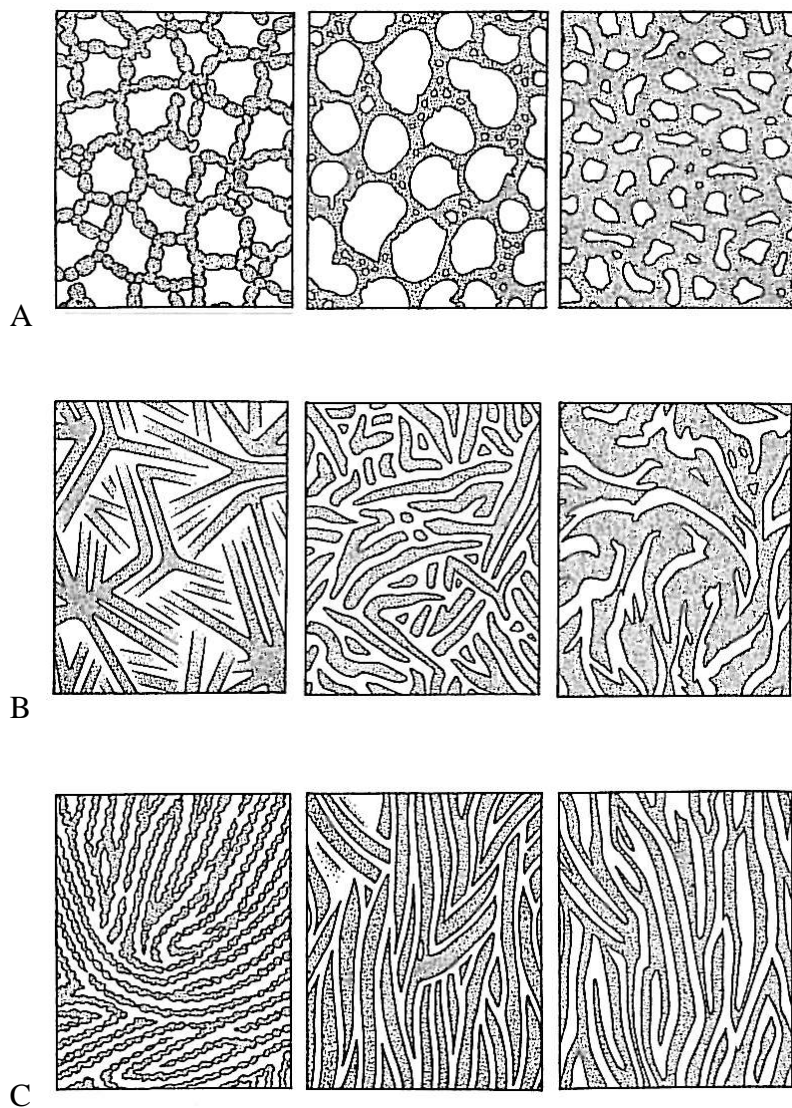
A Verukátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

B Bakulátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

C Gemátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

D Klavátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

E Echinátní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)



Obr. 4

A Retikulární pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

B Rugulární pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

C Striatní pylové zrno; schematické zobrazení (Beug, 2004)

2.9.2. Pylová analýza

Pylová analýza je hodnotným nástrojem využívaným v mnoha vědních oborech, jako je geologie, archeologie, melisopalynologie, využívá se ve forenzních vědách, při studiu klimatických změn. Mnoho vědců z různých oborů využívá pylovou analýzu při svém výzkumu (Moore et al., 1991).

Pylové analýzy se využívá také v alergologii. Prach (1994) uvedl, že i pylová zrna, která jsou oproti sessilním organismům (tj. např. rostliny ve vegetativním stavu) silně mobilní, se dají monitorovat např. monitorováním pylových spekter v průběhu sezony ve vztahu k pylovým alergiím.

Podle Moravce et al. (1994) je pylová analýza jednou z hlavních metod paleogeobotaniky, která studuje historii vegetace. Pylová analýza vychází z poznatku, že pylová zrna nebo spory uvolňované do prostoru rostlinami se v časovém sledu ukládají a uchovávají v některých typech sedimentů. Díky pylovým analýzám rašelinných a jezerních sedimentů, vytvořených během posledních asi 12-15 tisíc let, je poměrně dobře známa historie vegetace v nejmladším kvartéru (pozdní glaciál a holocén).

Pylová analýza umožnila nejen usuzovat na změny ve vegetaci na určitém místě, ale také začít mapovat pohyby rozličných druhů, jak se šířily napříč kontinenty (Begon et al., 1997).

Ze zastoupení pylu v různě starých vrstvách rašeliny lze zjistit historii středoevropských lesů (Reichholf, 1999)

2.10. Struktura a druhové složení biotopů na severním území Blanského lesa

Podle (Chytrý, Kučera a Kočí (eds.) (2001) a Chytrý (ed.) (2007))

2.10.1. Mokřadní vrbiny

Jde o světlé keřové nebo stromové vrbiny. Vyznačují se neostrou hranicí mezi keřovým a stromovým patrem. V bylinném patře jsou hojné druhy mokřadů, zvláště rákosin.

Rostlinné druhy: vrba ušatá (*Salix aurita*), vrba popelavá (*Salix cinerea*), vrba pětimužná (*Salix pentandra*), ostružiník vzpřímený (*Rubus nessensis*), ostružiník řasnatý (*Rubus plicatus*), krušina olšová (*Frangula alnus*), střemcha obecná (*Prunus*

padus), tavolník vrboolistý (*Spiraea salicifolia*), ostřice štíhlá (*Carex acuta*), ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*), přeslička poříční (*Equisetum fluviatile*), vršina obecná (*Lysimachia vulgaris*), rákos obecný (*Phragmites australis*), psineček psi (*Agrostis canina*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), mochna bahenní (*Potentilla palustris*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*), violka bahenní (*Viola palustris*)

2.10.2. Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny

Jde o husté, často trnité křoviny, vysoké kolem 2-5 m, druhově bohaté, často velkoplošné nebo liniové. V podrostu je výrazně odlišen světlý a suchý okraj křoviny s výskytem druhů sousedních trávníků nebo lemů stinného, méně zarostlého vnitřku s nitrofilními a mezofilními druhy a často i s druhy hájovými.

Často jde o mezičtější enklávy v primárním bezlesí, např. skalní rozsedliny, dále o přirozené i sekundární lesní pláště na rozhraní se skálami, suchými trávníky či loukami, velmi hojně o meze podél cest a opuštěné louky, pastviny nebo pole.

Rostlinné druhy: líska obecná (*Corylus avellana*), hloh (*Crataegus* spp.), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), růže (*Rosa* spp.), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*)

2.10.3. Údolní jasanovo-olšové luhy

Třípatrové až čtyřpatrové porosty tvořené dominantní olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) nebo jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) a příměsí dalších listnáčů, případně jehličnanů. Keřové patro je často husté a druhově bohaté, s převahou zmlazených dřevin stromového patra. V bylinném patře převažují vlhkomilné lesní druhy. Mechové patro bývá zpravidla jen slabě naznačeno.

Rostlinné druhy: olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), střemcha obecná (*Prunus padus*), bez černý (*Sambucus nigra*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*), mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), mokřýš vstřícnolistý (*Chrysosplenium oppositifolium*), čarovník alpský (*Circaea alpina*), čarovník intermedia), čarovník pařížský (*Circaea lutetiana*), škarda bahenní (*Crepis paludosa*), přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*), tužebník jilmový (*Filipendula*

ulmaria), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), vrbina hajní (*Lysimachia nemorum*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*)

2.10.4. Suťové lesy

Stromové patro je druhově bohatší než u jiných typů mezofilních listnatých lesů. Převládají v něm suťové dřeviny. V bylinném patře je málo ekologicky specializovaných druhů, spíše se vyskytují druhy přesahující z bučin, dubohabřin, údolních jasanovo-olšových luhů a vzácněji i z teplomilných doubrav. Typické je zastoupení nitrofilních druhů a druhů náročných na vlhkost. Na balvanitých sutích je výrazně vyvinuto mechové patro.

Rostlinné druhy: javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), habr obecný (*Carpinus betulus*), buk lesní (*Fagus sylvaticus*), tis červený (*Taxus baccata*), líska obecná (*Corylus avellana*), srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), bez černý (*Sambucus nigra*), bez červený (*Sambucus racemosa*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*), měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), udatna lesní (*Aruncus vulgaris*)

2.10.5. Květnaté bučiny

Jde o listnaté lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a někdy s příměsí dalších listnáčů. Pokryvnost bylinného patra je zpravidla 30-60 %, ale může být i nižší. Běžně se v něm vyskytují mezofilní druhy listnatých lesů. Mechorosty rostou spíše na padlých kmenech a kamenech.

Rostlinné druhy: buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub zimní (*Quercus petraea*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), jedle bělokorá (*Abies alba*), smrk ztepilý (*Picea abies*), líska obecná (*Corylus avellana*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), bez červený (*Sambucus racemosa*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), kostřava

lesní (*Festuca altissima*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), svízel vonný (*Galium odoratum*), bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), ječmenka evropská (*Hordelymus europaeus*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), pšeničko rozkladité (*Milium effusum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*)

2.10.6. Acidofilní bučiny

Jde o listnaté nebo smíšené lesy s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a příměsí dalších listnáčů nebo jehličnanů. Keřové patro většinou chybí nebo má malou pokryvnost. Bylinné patro bývá druhově dosti chudé a zpravidla nepřesahuje 50 % pokryvnosti. Převládají v něm běžné acidofilní lesní druhy a pravidelně se vyskytují druhy vázané na bučiny. Mechorosty rostou v menších polštářích hlavně na kamenech a padlých kmenech.

Rostlinné druhy: buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), jedle bělokorá (*Abies alba*), smrk ztepilý (*Picea abies*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*)

2.10.7. Suché acidofilní doubravy

Jde o světlé doubravy s dominancí dubu zimního (*Quercus petraea*) nebo dubu letního (*Quercus robur*). V bylinném patře převažují traviny, řidčeji i keříčky. Z bylin se častěji objevují druhy nenáročné na živiny. Hojné jsou acidofilní mechy.

Rostlinné druhy: dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), břiza bělokorá (*Betula pendula*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), bika chlupatá (*Luzula pilosa*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), jestřábník Lachenalův (*Hieracium*

lachenalii), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), jestřábník savojský (*Hieracium sabaudum*), smolnička obecná (*Lychnis viscaria*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*)

2.10.8. Mezofilní ovsíkové louky

Jde o antropicky podmíněnou vegetaci na stanovištích původních tvrdých luhů, dubohabřin až bučin, případně i acidofilních doubrav. Louky jsou dlouhodobě závislé na pravidelném obhospodařování, zejména seči, extenzivní pastvě, případně doplňkovém hnojení.

Diagnostické druhy: ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), svízel povázka (*Galium mollugo*), chrastavec rolní (*Knautia arvensis*), máchelka srstnatá (*Leontodon hispidus*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*)

2.10.9. Poháňkové pastviny a sešlapávané trávníky

Poháňkové pastviny sdružují nízké až středně vysoké mezofilní travní porosty na pastvinách, v parcích, na hřištích, rekreačních pozemcích, podél cest a na dalších sešlapávaných místech kolem lidských sídel. Rozhodující pro vznik a udržení této vegetace je časté narušování nadzemní biomasy, k němuž dochází několikrát během vegetačního období vlivem pastvy, vícenásobně opakovaných sečí nebo sešlapu.

Diagnostické druhy: jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jitrocel větší (*Plantago major*)

Konstantní druhy: řebříček obecný (*Achillea millefolium*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jitrocel větší (*Plantago major*), lipnice roční (*Poa annua*), pampeliška (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*), jetel plazivý (*Trifolium repens*)

2.10.10. Vlhké pcháčové louky

Vlhké pcháčové louky představují náhradní vegetaci po mokřadních olšínách a jasanovo-olšových luzích. Na utváření vegetace vlhkých luk se podílely druhy snášejší stín, které před odlesněním krajiny rostly převážně v olšínách, druhy slatinných a rašelinných mokřadů a druhy šířící se v druhotném bezlesí a sdílené s jinými typy luk. Část dnešních společenstev se pravděpodobně vyvinula

z rašelinných a slatinných luk po hnojení chlévskou mrvou nebo povrchovým odvodnění. Porosty jsou udržovány pravidelnou sečí.

Diagnostické druhy: děhel lesní (*Angelica sylvestris*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), svízel slatinný (*Galium uliginosum*), pryskyřník zlatožlutý (*Ranunculus auricomus*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*)

Konstantní druhy: psárka luční (*Alopecurus pratensis*), děhel lesní (*Angelica sylvestris*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), ostřice obecná (*Carex nigra*), pcháč bahenní (*Cirsium palustre*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), kostřava červená (*Festuca rubra*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), svízel slatinný (*Galium uliginosum*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*), lipnice obecná (*Poa trivialis*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), pryskyřník zlatožlutý (*R. auricomus*), šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*)

2.10.11. Vlhká tužebníková lada s vrbinou obecnou

Jde o husté porosty s dominantním tužebníkem jilmovým (*Filipendula ulmaria*) vysoké 1,5 – 2 m. Často jde o druhově chudé a výrazně monodominantní porosty, bez subdominant v nižším bylinném patře.

Diagnostické druhy: ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), šišák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*)

2.10.12. Střídavě vlhké bezkolencové louky

Střídavě vlhké bezkolencové louky zahrnují středně vysoké, druhově bohaté porosty zpravidla s hustě zapojeným bylinným patrem. Většina takových porostů byla během posledních desetiletí odvodněna a přeměněna na kulturní louky nebo pole. Na loukách, které zůstaly obhospodařované, došlo zpravidla v důsledku intenzivního hnojení a odvodnění k výrazné degradaci porostů, často dokonce k přeměně na ovsíkové louky.

Diagnostické druhy: ovsíř pýřitý (*Avenula pubescens*), bukvice lékařská (*Betonica officinalis*), třeslice prostřední (*Briza media*), ostřice bledavá (*Carex*

pallescens), chrpa luční (*Centaurea jacea*), kostřava červená (*Festuca rubra*), svízel severní (*Galium boreale*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), bika ladní (*Luzula campestris*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), bezkoleneček modrý (*Molinia caerulea*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*), olešník kmínolistý (*Selinum carvifolia*), srpice barvířská (*Serratula tinctoria*), čertkus luční (*Succisa pratensis*), violka psí (*Viola canina*)

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. Zájmové území

3.1.1. Chráněná krajinná oblast Blanský les

(Mackovčín a Sedláček (eds.) (2003))

Chráněná krajinná oblast Blanský les (dále CHKOBL) byla zřízena vyhláškou Ministerstva kultury ČSR č. 197/1989 Sb. ze dne 8. prosince 1989 na ploše 212, 35 km². Z celkové rozlohy zaujímá lesní půdní fond 56,5 %, zemědělský půdní fond 32,5 %, vodní plochy 2,5 %, zastavěná území 1,2 % a ostatní plochy 7,3 %.

Většina území CHKOBL patří do okresu Český Krumlov, menší část na severu a na západě do okresů České Budějovice a Prachatice. CHKOBL zahrnuje správní území 16 obcí.

Území CHKOBL je dobře zachovalý krajinný celek v širším předhůří Šumavy s harmonicky vyváženým přírodním prostředím, které není příliš narušeno negativními vlivy lidské činnosti. Na rozsáhlých plochách jsou zde zachována přirozená lesní společenstva. V CHKOBL bylo dosud zjištěno asi 900 druhů cévnatých rostlin.

3.2. Charakteristika sledované oblasti

(Mackovčín a Sedláček (eds.) (2003))

3.2.1. Geologie

Rozhodující podíl na geologické stavbě území CHKOBL mají horniny moldanubika. Moldanubikum budují metamorfované série převážně prekambriického stáří a variské hlubinné vyvřeliny. Převážnou část území CHKOBL tvoří granulitový masiv Blanského lesa.

Severovýchodní okraj oblasti zasahuje do Českobudějovické pánve, kterou vyplňují především miocenní sedimenty. Kvartérní pokryvy tvoří zejména svahoviny, podél severní hranice jsou rozšířeny také pleistocenní prachovce a sprašové hlíny.

3.2.2. Klima

Nižší části CHKOBL zhruba do nadmořské výšky 800 m patří do mírně teplé klimatické oblasti, polohy nad 800 m. n. m. jsou už řazeny do chladné klimatické oblasti. Poloha Blanského lesa v závětrí Šumavy způsobuje, že celá oblast je ve srovnání s obdobnými nadmořskými výškami v jihočeském regionu relativně teplejší.

Závětrná poloha je také příčinou suššího podnebí. Na Kleti spadne za rok průměrně 720 mm srážek, což je asi o polovinu méně než v analogických nadmořských výškách Šumavy.

3.2.3. Vegetace

Kostru potenciální vegetace CHKOBL tvořily kostřavové bučiny (*Festuco altissimae-fagetum*) s ostrůvky bučin s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-fagetum*). Kostřavové bučiny osídlují kamenitější a balvanitější sklony. Dominantou stromového patra je buk lesní (*Fagus sylvatica*), v bylinném patře převládá kostřava lesní (*Festuca altissima*), na úživnějších stanovištích přistupují všeskná nachová (*Prenanthes purpurea*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), svízel vonný (*Galium odoratum*) a bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*). Dnes je známe v masivu Kletě, Albertova, Bulového, Buglaty a Vysoké Běty. Bučiny s kyčelnicí devítilistou rostou na úživnějších půdách, na úpatích svahů, v depresích a podél potoků. Ve stromovém patře buk lesní doprovází jedle bělokorá (*Abies alba*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Keřový podrost tvoří zimolez černý (*Lonicera nigra*) a lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*). V bylinném patře roste svízel vonný, kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), pšeníčko rozkladité (*Milium effusum*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a kostřava lesní (*Festuca altissima*). Dnes jsou roztroušeny v masivu Kletě a v západní části Blanského lesa. Acidofilní bikové bučiny (*Luzulo-fagetum*) vystupují v masivu Kletě a na vrcholech Kluku, Švelhánu a Skalky. Ve stromovém patře dominuje buk lesní, příměsí je jedle bělokorá, v nižších nadmořských výškách také dub letní (*Quercus robur*). V bylinném podrostu převládají bika bělavá (*Luzula luzuloides*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*) a

borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*). V Přírodní rezervaci Vysoká Běta a na strmějších svazích u Vltavy se nachází měsíčnicová javořina (*Lunario-Aceretum*).

V nižších polohách Blanského lesa jsou potenciální vegetací acidofilní doubravy (*Luzulo albite-Quercetum*), s dominantním dubem zimním (*Quercus petraea*), dubem letním a s příměsí břízy bělokoré (*Betula pendula*), buku lesního, jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*).

Střemchové olšiny s dominantní olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) provázejí menší vodní toky. V keřovém patře rostou střemcha obecná (*Padus avium*), krušina olšová (*Frangula alnus*), vrba popelavá (*Salix cinerea*) aj. Obvyklou dominantou bylinného patra je ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), chrastice rákosovitá (*Phalaroides arundinacea*).

Polopřirozenou nelesní vegetaci reprezentují louky a pastviny. Nejlépe zachovalé jsou v masivu Kletě a v západní části CHKOBL. Na mezofilních loukách dominuje ovsík vyvýšený (*Arrhenantherum elatius*) nebo kostřava červená (*Festuca rubra*). Po celém území Blanského lesa jsou roztroušeny smilkové porosty. Lesní lemy tvoří vegetace svazu *Trifolion medii*.

Celá CHKOBL leží v mezofytiku. Mezofytikum je oblast vegetace a květeny odpovídající temperátnímu pásmu (tj. zonální vegetaci) v středoevropských podmínkách oceanity, což je oblast opadavého listnatého lesa. V nižších polohách mezofytika se vyskytují borové doubravy a jedlové doubravy, ve vyšších polohách květnaté nebo acidofilní bučiny submontánního stupně. Výškové rozpětí submontánního stupně je od 450-800m, výjimečně do 1000 m pro Blanský les a Javorníky (Hejný a Slavík (eds.) (1997)).

CHKOBL je součástí dvou fyto geografických okresů, Budějovické pánve, do které patří malá severní část, a Šumavsko-novohradské podhůří, z něhož sem zasahují čtyři podokresy, a to Chvalšinské Předšumaví, Blanský les, Křemžské hadce a Českomoravské Předšumaví.

Ve fyto geografickém okrese Budějovická pánev potenciálně převládají acidofilní doubravy s příměsí jedle, polopřirozenou náhradní vegetací na mezofilních stanovištích tvoří louky s vegetací svazu *Arrhenantherion*. Typické jsou rybníky a navazující porosty vysokých ostřic a rákosin. V severní části CHKOBL roste např.

bazanovec kytkokvětý (*Naumburgia thyrsiflora*), všivec ladní (*Pedicularis sylvatica*) a žluťucha lesklá (*Thalictrum lucidum*).

3.3. Přírodní rezervace na severním území Blanského lesa

(Mackovčín a Sedláček (eds.) (2003))

3.3.1. Přírodní rezervace Jaronínská bučina

Přírodní rezervace (dále PR) Jaronínská bučina leží v nadmořské výšce 740-805 m. V horninovém podloží převažuje granulit. V severovýchodním svahu a na jeho horní hraně se nacházejí mrazové sruby, tory, skalní hradby, balvanové proudy a kamenná moře, vzniklé periglaciální modelací terénu, tvořené především světlou dvojslídnu žulou. V chráněném území jsou vyvinuty tankerové a mezotrofní až eutrofní kambizemě s typickými rankery.

Mezi nejceněnější typy lesní vegetace patří velmi staré smíšené listnaté porosty na sutích, a to bažanková jasenina (*Mercuriali-Fraxinetum*) s bukem lesním (*Fagus sylvatica*), lípou malolistou (*Tilia cordata*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), jilmem horským (*Ulmus glabra*) a jedlí bělokorou (*Abies alba*). Bylinné patro bažankové jaseniny je velmi bohaté s druhy bučin, sutí a mnohde i s nitrofilními druhy. Nalézáme tu věsenku nachovou (*Prenanthes purpurea*), pšeničko rozkladité (*Milium effusum*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), svízel vonný (*Galium odoratum*), kyčelnici devítelistou (*Dentaria enneaphyllos*), bažanku vytrvalou (*Mercurialis perennis*), hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum*), dymnivku dutou (*Corydalis cava*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), řeřišnici nedůtklivou (*Cardamine impatiens*) a kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Nitrofilnější druhy mají vyšší pokryvnost při úpatí sutí, častá je např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). Na svazích mimo sutě najdeme kostřavové bučiny (*Festuco-altissime-Fagetum*). Ve stromovém patře převažuje buk lesní (*Fagus sylvatica*), bylinný podrost je chudší a dominuje v něm kostřava lesní (*Festuca altissima*). Z indikačních druhů bučin nalezneme ječmenku lesní (*Hordelymus europaeus*). V okrajových částech PR převládá smrk ztepilý (*Picea abies*).

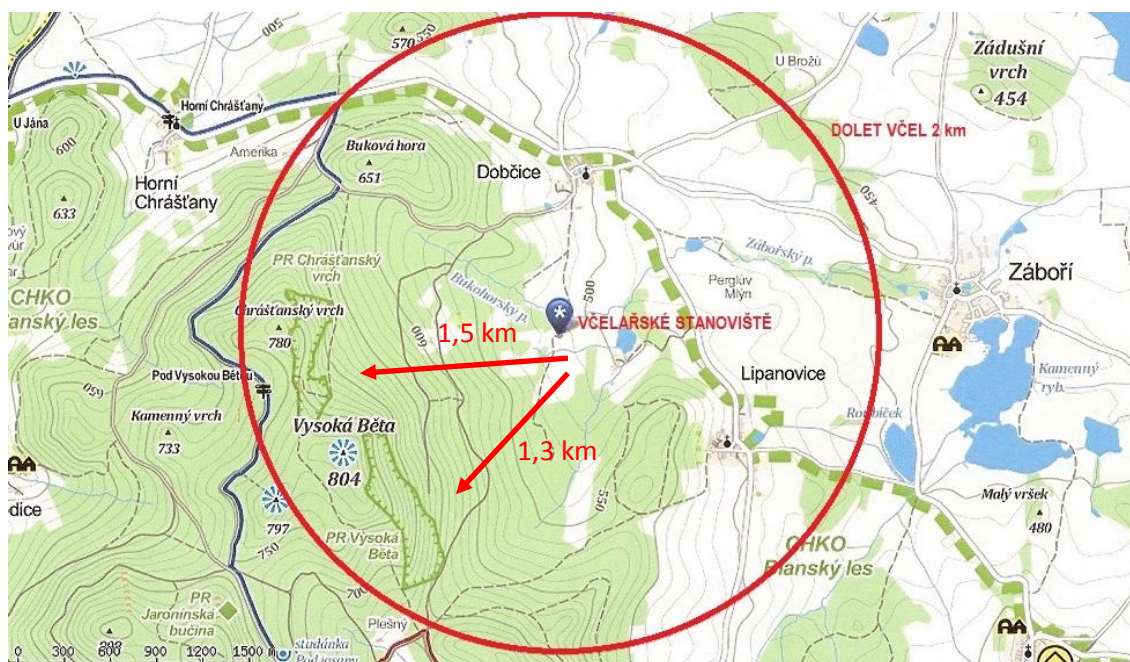
3.3.2. Přírodní rezervace Vysoká Běta

PR Vysoká Běta leží v nadmořské výšce 664-792 m. Převládající horninou je granulit, ojediněle se v podloží nalézají muskovit-biotitický granit až granodiorit s převahou světle oranžového draselného živce. Nejčastějším půdním typem je kambizem typická, na sutích jsou nevyvinuté půdy, a to typické a kambizemní rankery.

V PR Vysoká Běta převládá kostřavová bučina (*Festuco altissimae-Fagetum*) na kamenitějších svazích a ostrůvkovitě v úživnějších úpatích rostou květnaté bučiny s kyčelníci devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*). Ve stromovém patře převládá buk lesní (*Fagus sylvatica*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Dále zde rostou javor mléč (*Acer platanoides*), jilm horský (*Ulmus glabra*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Bylinné patro je druhově bohaté a nalezneme v něm bažanku vytrvalou (*Mercurialis perennis*), kyčelnici devítilistou (*Dentaria enneaphyllos*), kostřavu lesní (*Festuca altissima*), svízel vonný (*Galium odoratum*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), pšeničko rozkladité (*Milium effusum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), violku lesní (*Viola reichenbachiana*) aj. Ochranařsky významné je společenstvo suťových lesů asociace *Lunario-Aceretum*, které roste na severních svazích pod vrcholem Vysoké Běty. Stromové patro tvoří javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*), k nim přistupuje jilm horský (*Ulmus glabra*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). V keřovém patře rostou jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a bez červený (*Sambucus racemosa*), ojediněle bez černý (*Sambucus nigra*) a zimolez černý (*Lonicera nigra*). V bylinném podrostu dominuje měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), kostival hlíznatý (*Symphytum tuberosum*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*) aj. Z floristicky zajímavých druhů zde rostou řeřišnice nedůtklivá (*Cardamine impatiens*) a sasanka pryskyřníkovitá (*Anemonoides ranunculoides*).

3.4. Struktura vegetace v doletu včel

Včelařské stanoviště se nachází 800 m jižně od vesnice Dobčice v okrese České Budějovice (GPS souřadnice 48°59'15,248''N, 14°13'53,242''E) na severním území CHKOBL. Předpokládaný dolet včel od úlu v letním a podletním období ukazuje obr. 5, kde je vyznačen okruh 2 km, který zaujímá plochu 12,56 km². V doletu včel se vyskytují 2 přírodní rezervace (dále PR), a to PR Chrástánský vrch, který leží cca 1,5 km na západ od včelařského stanoviště a PR Vysoká Běta, která leží cca 1,3 km na jihozápad od včelařského stanoviště.



MAPY. CZ. 2013. Turistická mapa [online]. [cit. 13. 2. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/#x=14.240146&y=48.986921&z=12&l=16>>

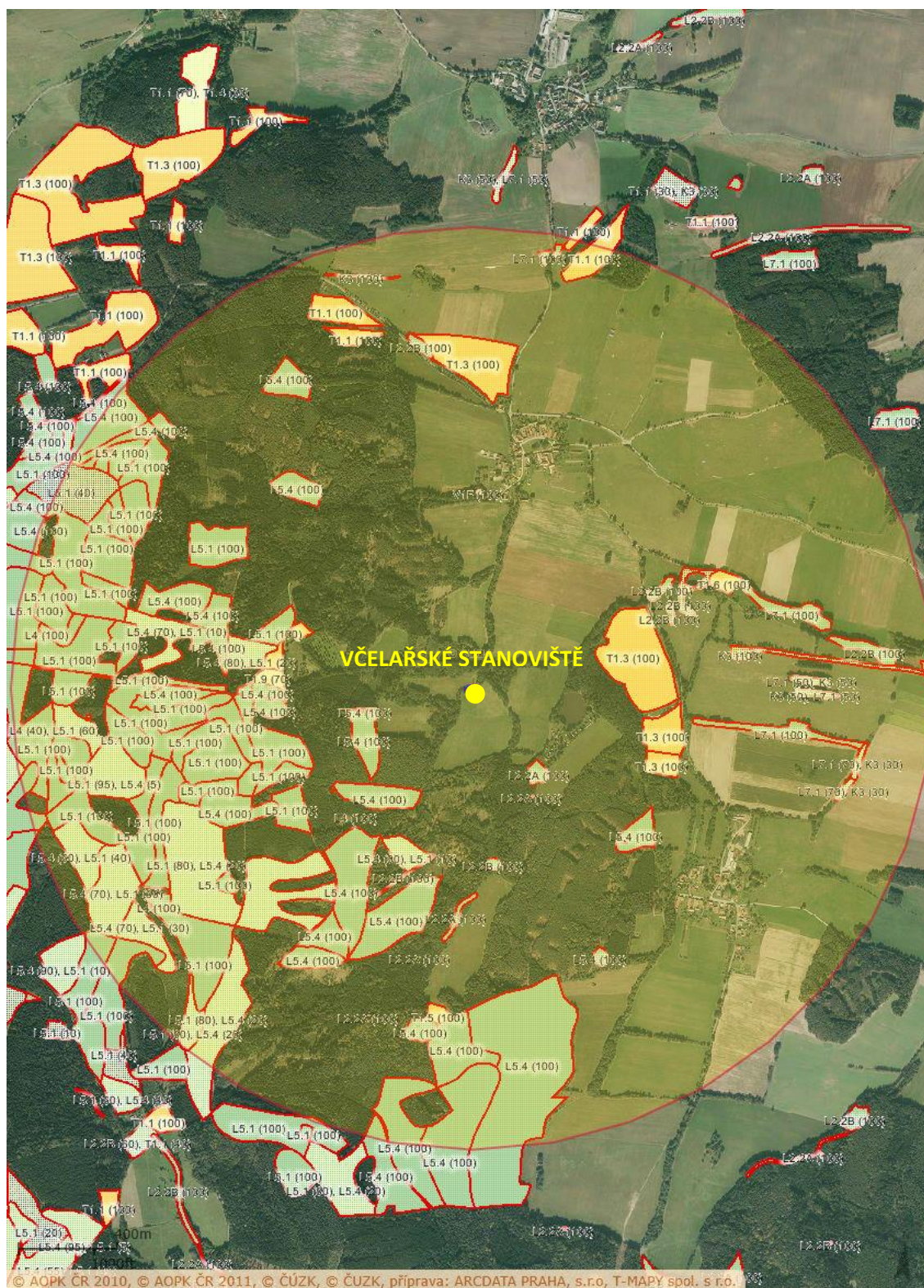
Obr. 5: Mapa doletu včel od včelařského stanoviště do 2 km

Včelařské stanoviště leží v nadmořské výšce cca 500 m. n. m. Výškové rozpětí v doletu včel do 2 km je cca 450 – 800 m. n. m. ve směru od východu na západ, což odpovídá výškovému rozpětí submontánního stupně.

V doletu včel do 2 km od úlu se nachází následující významné biotopy (kategorizace dle Chytrý, Kučera a Kočí (eds.) (2001)):

K1 - Mokřadní vrby, K3 - Vysoké xerofilní a mezofilní křoviny, L2.2 - Údolní jasanovo – olšové luhy, L4 - Suťové lesy, L5.1 - Květnaté bučiny, L5.4 - Acidofilní bučiny, L7.1 - Suché acidofilní doubravy, T1.1 - Mezofilní ovsíkové louky, T1.3 -

Poháňkové pastviny, T1.5 - Vlhké pcháčkové louky, T1.6 - Vlhká tužebníková lada,
T1.9 - Střídavě vlhké bezkolencové louky



AOPK ČR. 2011. Mapování biotopů [online]. [cit. 15. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://mapy.nature.cz/>>

Obr. 6: Mapa výskytu významných biotopů v doletu včel 2 km od včelařského stanoviště

Výskyt významných biotopů v doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště ukazuje obr. 6. Mokřadní vrbiny se nacházejí cca 950 m na severovýchod od včelařského stanoviště. Vysoké xerofilní a mezofilní křoviny se nacházejí cca 1080 m na východ od včelařského stanoviště. Údolní jasanovo – olšové luhy se nacházejí cca 380 m na jihovýchod od včelařského stanoviště. Suťové lesy se nacházejí cca 1500 m na jihozápad od včelařského stanoviště. Květnaté bučiny se nacházejí cca 700 m na západ od včelařského stanoviště. Acidofilní bučiny se nacházejí cca 400 m na západ od včelařského stanoviště. Suché acidofilní doubravy se nacházejí cca 900 m na východ od včelařského stanoviště. Mezofilní ovsíkové louky se nacházejí cca 720 m na severozápad od včelařského stanoviště. Poháňkové pastviny se nacházejí cca 630 m na východ od včelařského stanoviště. Vlhké pcháčové louky se nacházejí cca 1,3 km na jih od včelařského stanoviště. Tužebníková lada se nacházejí cca 1,1 km na východ od včelařského stanoviště. Střídavě vlhké bezkolencové louky se nacházejí cca 780 m na západ od včelařského stanoviště.

3.5. Klimatické podmínky

V následujících tabulkách jsou uvedena klimatologická data – průměrná měsíční teplota vzduchu (°C) a měsíční úhrny srážek (mm) na území Jihočeského kraje v letním a podletním období v letech 2010 a 2011. Data byla převzata od ČHMÚ (2013). Tato data byla zařazena kvůli orientaci v podmínkách zkoumaného období (např. posunutí vegetační sezóny).

Tabulka 1: Průměrná měsíční teplota vzduchu ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961-1990 na území Jihočeského kraje v letním a podletním období

ROK		VI	VII	VIII	IX
2010	T [°C]	16	19,3	16,4	10,7
	N [°C]	15,1	16,7	16,0	12,5
	O [°C]	0,9	2,6	0,4	-1,8
2011	T [°C]	16,2	15,7	17,3	13,9
	N [°C]	15,1	16,7	16,0	12,5
	O [°C]	1,1	-1,0	1,3	1,4

ČHMÚ. 2013. Územní teploty [online]. [cit. 9. 4. 2013]. Dostupné z WWW:
<http://www.chmu.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home>

Vysvětlivky k tabulce 1: T = teplota vzduchu (°C), N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 (°C), O = odchylka od normálu (°C)

Z tabulky 1 je patrné, že červenec 2011 byl chladnější oproti červenci 2010 a srpen a září 2011 byly teplejší než v roce 2010.

Tabulka 2: Měsíční úhrny srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961–1990 na území Jihočeského kraje v letním a podletním období

ROK		VI	VII	VIII	IX
2010	S [mm]	95	128	131	56
	N [mm]	94	83	82	51
	%	101	154	160	110
2011	S [mm]	72	145	61	61
	N [mm]	94	83	82	51
	%	76	174	75	119

ČHMÚ. 2013. Územní srážky [online]. [cit. 9. 4. 2013]. Dostupné z WWW:
<http://www.chmu.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home>

Vysvětlivky k tabulce 2: S = úhrn srážek (mm), N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 (mm), % = procento normálu

Z tabulky 2 je patrné, že v červnu a v srpnu 2011 spadlo výrazně méně srážek než v těchto měsících v roce 2010.

3.6. Materiál

Jako materiál byly poskytnuty pylové rousky odebrané panem Ing. Šámalem, vlastníkem včelích úlů na sledované lokalitě. Pylové rousky byly odebírány v letním a podletním období jednou za týden nebo jednou za 14 dní do popsanych papírových sáčků. K odebrání pylových rousek byl použit pylocht s kulatými otvory umístěný do podmetu. Pylocht byl ponechán vždy 1 až 2 dny. Vzorky pylových rousek pocházely z jednoho včelstva.

Celkem bylo odebráno 15 vzorků pylových rousek, z toho 8 vzorků v roce 2010 a 7 vzorků v roce 2011.

3.6.1. Uchovávání pylových rousek

Před usušením byly odebrané pylové rousky uchovávány v mrazicím boxu. Pylové rousky byly usušeny v upravené sušičce na ovoce při teplotě 40 °C po dobu 48 hodin a uchovávány v popsaných papírových sáčcích v plastových krabičkách, aby se zabránilo přístupu vzdušné vlhkosti.

3.6.2. Barevné třídění vzorků pylových rousek

Jednotlivé sáčky pylových rousek byly tříděny podle barev na jednotlivé dílčí vzorky tj. jeden dílčí vzorek = jeden barevný odstín. Pylové rousky byly tříděny na jednotlivé barevné odstíny na bílém podkladu, na kterém nejvíce vynikala barva pylových rousek. Jako podklad byl použit obyčejný bílý papír. S pylovými rouskami bylo manipulováno pomocí kovové pinzety a plochého nanukového dřívka. Po barevném roztřídění byly jednotlivé barevné odstíny pylových rousek přesypány do předem popsaných, předvážených zkumavek.

Celkem bylo za rok 2010 a 2011 rozlišeno 43 dílčích vzorků pylových rousek a celkem bylo pozorováno 13 barevných odstínů pylových rousek. Nejčastěji byly pozorovány pylové rousky oranžové, hnědé a žluté barvy.

Rozlišení vzorků pylových rousek (dále PS) na dílčí vzorky v roce 2010 ukazuje tabulka 21 (Přílohy). Celkem bylo v roce 2010 rozlišeno 27 dílčích vzorků PS. Ve vzorku č. 4 bylo rozlišeno 5 dílčích vzorků PS, vzorky č. 2, 3 a 5 byly rozlišeny po 4 dílčích vzorcích PS, vzorky č. 1 a 6 byly rozlišeny po 3 dílčích vzorcích PS a vzorky č. 7 a 8 byly rozlišeny po 2 dílčích vzorcích PS. Celkem bylo pozorováno 11 barevných odstínů od žluté přes oranžovou, zelenou až po tmavě hnědou barvu PS. Rozlišení vzorků PS na dílčí vzorky PS v roce 2011 ukazuje tabulka 22 (Přílohy). Za rok 2011 bylo rozlišeno 16 dílčích vzorků PS. Vzorky č. 4, 6 a 7 byly rozlišeny po 3 dílčích vzorcích PS, vzorky č. 1, 2 a 5 byly rozlišeny po 2 dílčích vzorcích PS a ve vzorku č. 3 byl rozlišen 1 dílčí vzorek PS. Celkem bylo pozorováno 7 barevných odstínů od žluté přes oranžovou až po hnědou barvu PS.

3.6.3. Orientační pylová analýza

Před zvážením jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek byla provedena orientační pylová analýza. Z podobných barevných odstínů pylových rousek v každém vzorku byl zhotoven mikroskopický preparát, který byl prohlížen pod binokulárním mikroskopem DD 37 BN pod zvětšením 450x. Pokud byly v dílčích

vzorcích pylových zrn s podobným barevným odstínem objeveny shodné typy pylových zrn, byly jednotlivé dílčí vzorky sjednoceny v jeden dílčí vzorek.

3.6.4. Vážení dílčích vzorků

Jednotlivé dílčí vzorky pylových rousek ve zkumavkách byly zváženy na analytických vahách model Sartorius (max 2200 g) s přesností 0,01 g. Čistá hmotnost pylových rousek byla získána odečtením hmotnosti prázdné zkumavky.

3.6.5. Příprava mikroskopického preparátu

Z každého dílčího vzorku pylových rousek byl zhotoven nativní mikroskopický preparát. Pomocí hmotnosti pylových rousek bylo vypočítáno, kolik kusů pylových rousek bude tvořit reprezentativní vzorek. Jedna pylová rouska vážila přibližně 10 mg, proto reprezentativní vzorek odpovídal přibližně jedné desetině hmotnosti dílčího vzorku, tj. z jednoho gramu dílčího vzorku bylo odebráno 10 pylových rousek, pokud dílčí vzorek vážil 4 gramy, bylo odebráno 40 ks pylových rousek k přípravě mikroskopického preparátu.

Pylové rousky jednoho dílčího vzorku byly z uzavřené plastové zkumavky přesypány do Petriho misky, kde byly promíchány pomocí skleněné tyčinky, pak bylo odebráno pomocí kovové pinzety takové množství pylových rousek, které odpovídalo přibližně jedné desetině hmotnosti dílčího vzorku pylových rousek, tj. reprezentativní vzorek na filtrační papír, pomocí kterého byly přeneseny do skleněné zkumavky. Aby se z pylových rousek uvolnila jednotlivá pylová zrna, byly pylové rousky rozmočeny tak, že k nim byla pomocí kapátka přidána destilovaná voda a glycerin v poměru 1:1. Glycerin byl použit proto, aby se zabránilo rychlejšímu vysušení mikroskopického preparátu. V této směsi byly pylové rousky máčeny přibližně 30 minut. Po 30 minutách byl obsah zkumavky jemně promíchán skleněnou tyčinkou. Z výsledné suspenze byla pomocí Pasteurovy pipety přenesena kapka suspenze doprostřed podložního sklíčka a pomocí skleněné tyčinky byla rozprostřena do tvaru plochy krycího sklíčka, aby se zabránilo putování těžších pylových zrn do středu sklíčka. Na podložní sklíčko se naplocho položilo krycí sklíčko. Při tvorbě mikroskopického preparátu se postupovalo co nejrovnoměrněji, aby byly v preparátu zachyceny všechny typy pylových zrn. Na závěr se okraje krycího sklíčka osušily buničinou.

3.6.6. Počítání pylových zrn

(Moore et al., 1991)

Počítání pylových zrn je základem pylové analýzy. Před počítáním pylových zrn pod mikroskopem je vhodné seznámit se s hlavními typy pylových zrn. Pro počítání a běžnou identifikaci pylových zrn je výhodné 400x zvětšení, protože zorné pole 40x objektivu je vhodné pro preparáty s přiměřenou hustotou pylu. U pylových zrn, která nelze přesně určit pod zvětšením 400x, lze využít olejové imerze, pod kterou se docílí zvětšení 1000x. Důležité je zajistit, aby plocha kontrolovaného snímku byla spočítána pouze jednou a vyvarovat se počítání pylových zrn pouze ve středu sklíčka nebo na okrajích sklíčka, a proto je vhodné krycí sklíčko rozdělit na pomyslné pásy. Po pásích krycího sklíčka je vhodné se pohybovat vždy ve stejném směru. Nejjednodušší způsob počítání pylových zrn, je spočítat jeden vzorek v blocích po 100 pylových zrnech a najít minimální počet pylových zrn potřebný k poskytnutí reprezentativního a přijatelného odhadu pylových poměrů.

Poměr běžných typů pylových zrn ve vzorku lze odhadnout na základě nižší celkově počítané sumy pylových zrn – např. 500 nebo 600 pylových zrn, zatímco méně zastoupené typy pylových zrn vyžadují vyšší celkově počítanou sumu – např. 1000 pylových zrn, aby odhad jejich poměru mohl přispět k reálným výsledkům.

Jednotlivé nativní preparáty byly prohlíženy optickým mikroskopem OLYMPUS CX31 pod zvětšením 400x. Pylová zrna byla počítána v počítačovém programu QUICK PHOTO MICRO 2.3 pomocí nástroje počítání objektů. V Každém nativním preparátu bylo napočítáno minimálně 500 pylových zrn, aby se dal posoudit význam jednotlivých rostlinných taxonů. Krycí sklíčko bylo pomyslně rozděleno do 5 pásů a 5 sloupců, aby se předešlo počítání pylových zrn pouze ve středu sklíčka nebo na okrajích sklíčka.

Celkem bylo z odebraných rousek letního a podletního období let 2010 a 2011 napočítáno 23 766 pylových zrn různých typů a rostlinných taxonů. Výsledky jsou v tab. č. 23 v příloze.

Jako příklad počítání pylových zrn jednotlivých vzorků pylových rousek odebraných v letním a podletním období let 2010 a 2011 slouží tabulka 3, která ukazuje napočítané hodnoty pylových zrn ve vzorku 8 z odebraných rousek na konci září 2010, ve kterém byly rozlišeny 2 dílčí vzorky označené písmeny A a B,

ve kterých je červenou barvou označen nejvíce zastoupený typ pylových zrn významného rostlinného taxonu.

Tabulka 3: Počítání pylových zrn vzorku č. 8 z odebraných pylových rousek na konci září roku 2010.

VZOREK 8: 19. 9 – 20. 9. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTOHNĚDÁ BARVA PYLOVÝCH ROUSEK								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago sp.</i>	110	100	102	95	105	512	99,61
<i>Crepis</i>	<i>Lapsana communis</i>	0	1	0	1	0	2	0,39
CELKEM:							514	100
DÍLČÍ VZOREK B, ORANŽOVÁ BARVA PYLOVÝCH ROUSEK								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Lapsana communis</i>	109	107	102	105	113	536	99,81
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	1	0	0	1	0,19
CELKEM:							537	100

Vysvětlivky k tabulce 3: PZ = pylová zrna, RT = rostlinný taxon, C = celkové množství napočítaných pylových zrn jednoho typu v jednom dílčím vzorku

3.6.7. Identifikace pylových zrn a fotodokumentace

Jednotlivá pylová zrna byla mikroskopována pod zvětšením 400x. Pod tímto zvětšením nebylo možné pozorovat detailně všechny znaky, obzvlášť skulpturu. Pro lepší pozorování skulptury pylových zrn byly mikroskopické preparáty prohlíženy pod binokulárním mikroskopem DD 37 BN pod zvětšením 1000x s použitím olejové imerze. U pylových zrn byla zjištěna jejich velikost, tvar, počet a typ apertur a skulptura. Velikost pylových zrn byla měřena pomocí nástroje měření v programu QUICK PHOTO MICRO 2.3. Pylová zrna byla identifikována pomocí literatury (Beug - Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete z roku 2004) a internetové databáze (www.paldata.org). Jednotlivé typy pylových zrn byly vyfotografovány digitální zrcadlovkou OLYMPUS E 410 s trinokulárním nástavcem k mikroskopu U-CTR30 pod zvětšením 400x a následně zpracovány v programu QUICK PHOTO MICRO 2.3. Vybrané fotografie pylových zrn jsou umístěny v příloze. Tyto fotografie jsou doplněny o detailní snímky pylových zrn z polárního a ekvatoriálního pohledu, které byly převzaty z internetové databáze PalDat – a palynological database. 2013. Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval [online]. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.paldata.org/index.php?module=search>>

3.7. Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva

Pro posouzení významu jednotlivých rostlinných druhů bylo v každém mikroskopickém preparátu, po určení typů pylových zrn, napočítáno minimálně 500 pylových zrn, u kterých bylo následně určeno, z jakých rostlinných druhů pocházejí. Počet jednotlivých rostlinných druhů ve vzorku byl vyjádřen v %.

3.8. Statistické vyhodnocení

Cílem statistického vyhodnocení bylo zjistit jak bohatá je preference včel v daném odběru, dále v jakém podílu odběrů se rostlinný taxon vyskytl a jaká je podobnost odběrů a jednotlivých rostlinných taxonů z hlediska preference včel.

Jak bohatá je preference včel v daném odběru bylo zjištěno pomocí Shanon-Wienerova indexu diverzity (SWI). SWI je číselný bezrozměrný údaj. Každý odběr byl vždy posuzován jako celek, tj. všechny barevné dílčí vzorky odebrané v daný den dohromady. SWI se vypočítá: druhá mocnina celkového množství zrn dělená sumou druhých mocnin početností jednotlivých druhů (x_i), tj. zapsáno vzorcem:

$$SWI = (\sum x_i)^2 / \sum (x_i^2)$$

Nabývá hodnot od 1 teoreticky do nekonečna (= nikdy nemůže být menší než 1, index 1 znamená přítomnost jen jednoho druhu).

Dále byly porovnány rostlinné taxony s hojným výskytem v rouskách (frekvence a dominance). Zahrnuty byly všechny druhy, jejichž dominance byla alespoň v jednom roce rovna 1 %. Dominance přitom obnáší podíl pylových zrn na celkovém počtu (v rámci roku jako celku). V jakém podílu odběrů se rostlinný taxon vyskytl, udává frekvence. Frekvence byla uvedena v procentech, protože v každém roce byl jiný počet odběrů. Pro druhy jsou užity stejné kódy jako v analýze CANOCO.

Ke zjištění podobnosti odběrů (*samples*) a rostlinných taxonů (*species*) z hlediska preference včel byla použita mnohorozměrná analýza CANOCO, která byla zpracována v programu CANOCO pro WINDOWS v. 4.5., grafická vizualizace výsledků byla provedena v programu CANODRAW v. 4.0. Jedná se o metodu DCA (Detrended Correspondence Analysis), protože délka gradientů byla větší než 3.

Samples data – odběry. Každý odběr jeden „snímek“, kód byl dán číslem odběru a rokem. (Např. 2_11 znamená druhý odběr z roku 2011.)

Species data – jednotlivé druhy (nebo skupiny druhů/rody/čeledi), kódy jsou tvořeny třemi písmeny z rodového latinského názvu a třemi písmeny z druhového (např. Plamaj = *Plantago major*). Pokud se jednalo o skupinu druhů, rod či čeleď, byl použit začátek z latinského názvu, zpravidla 4 písmena (Crep = skupina *Crepis*).

Cílem analýzy je z mnohorozměrného grafu, v němž by každý *sample* byl jeden rozměr udělat dvourozměrný tak, aby v prvních dvou rozměrech bylo co nejvíc datové variability. Pak platí, že pokud jsou dva *species* v grafu blízko u sebe (graf 13), mají pravděpodobně podobnou preferenci u včel. Pokud jsou u sebe dva *samples* (graf 12), pak jsou si tyto dva odběry podobné z hlediska preference včel. Procento vysvětlené variability je vždy vyšší u první osy x.

3.9. Seznam zkratk

C	cukernatost
C. h.	cukerná hodnota
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSR	Československá republika
CHKOBL	Chráněná krajinná oblast Blanský les
PR	Přírodní rezervace
PS	pylové rousky
PZ	pylová zrna
SWI	Shanon-Wienerův index diverzity

Nomenklatura je v celé práci sjednocena dle Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

4. VÝSLEDKY

4.1. Hmotnost

Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 8 dní v letním a podletním období v roce 2010 byla 40,12 g. Při přepočtu na celé období (od 28. 6. 2010 do 20. 9. 2010, celkem 85 dní) by to bylo odhadem 426 g. Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 7 dní v letním a podletním období v roce 2011 byla 12,50 g. Při přepočtu na celé období (od 22. 6. 2011 do 24. 9. 2011, celkem 95 dní) by to bylo odhadem 170 g.

Tabulka 4: Hmotnost vzorků pylových rousek odebraných v letním a podletním období roku 2010 (g)

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	HMOTNOST [g]
1	28. 6. – 29. 6. 2010	10,60
2	8. 7. – 9. 7. 2010	5,16
3	31. 7. – 1. 8. 2010	3,21
4	11. 8. – 12. 8. 2010	3,92
5	24. 8. – 25. 8. 2010	2,76
6	1. 9. – 2. 9. 2010	5,26
7	12. 9. – 13. 9. 2010	7,91
8	19. 9. – 20. 9. 2010	1,30
CELKEM:		40,12

Nejvíce pylových rousek bylo za letní a podletní období roku 2010 odebráno na konci června a nejméně pylových rousek (za totéž období roku 2010) bylo odebráno na konci září.

Tabulka 5: Hmotnost vzorků pylových rousek odebraných v letním a podletním období roku 2011 (g)

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	HMOTNOST [g]
1	22. 6. – 23. 6. 2011	0,37
2	21. 7. – 22. 7. 2011	1,04
3	10. 8. – 11. 8. 2011	1,04
4	19. 8. – 20. 8. 2011	3,33
5	4. 9. – 5. 9. 2011	0,87
6	10. 9. – 11. 9. 2011	0,51
7	23. 9. – 24. 9. 2011	5,34
CELKEM:		12,50

Nejvíce pylových rousek bylo za letní a podletní období roku 2011 odebráno na konci září a nejméně na konci června.

Tabulka 6: Hmotnost jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek odebraných v letním a podletním období roku 2010 (g)

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	DÍL. VZ.	Hm [g]	Hm. M. [g]
1	28. 6. – 29. 6. 2010	A	4,55	10,60
		B	4,66	
		C	1,39	
2	8. 7. – 9. 7. 2010	A	1,18	8,37
		B	1,76	
		C	1,50	
		D	0,72	
3	31. 7. – 1. 8. 2010	A	0,04	
		B	0,01	
		C	0,18	
		D	2,98	
4	11. 8. – 12. 8. 2010	A	1,42	6,68
		B	1,15	
		C	0,13	
		D	0,13	
		E	1,09	
5	24. 8. – 25. 8. 2010	A	0,03	
		B	0,07	
		C	0,08	
		D	2,58	
6	1. 9. – 2. 9. 2010	A	0,02	14,47
		B	0,03	
		C	5,21	
7	12. 9. – 13. 9. 2010	A	3,89	
		B	4,02	
8	19. 9. – 20. 9. 2010	A	0,44	
		B	0,86	
CELKEM:		27	40,12	
DENNÍ PRŮMĚR [g]:		5,02		
ODHAD SNŮŠKY ZA CELÉ OBDOBÍ [g]:		426		

Vysvětlivky k tabulce 6 a 7: Č.VZ = číslo vzorku, DÍL. VZ. = dílčí vzorek, Hm = hmotnost dílčího vzorku (g), Hm. M. = celková hmotnost dílčích vzorků v rámci měsíce

Hmotnost pylové snůšky za jeden den na konci června 2010 byla 10,60 g. Hmotnost pylové snůšky odebrané za 2 dny v červenci 2010 byla 8,37 g. Hmotnost pylové snůšky odebrané za 2 dny v srpnu 2010 byla 6,68 g a hmotnost pylové snůšky

odebrané za 3 dny v září 2010 byla 14,47 g. Při přepočtu na celé období (od 28. 6. 2010 do 20. 9. 2010, celkem 85 dní) by byl odhad pylové snůšky 426 g při denním průměru 5,02 g.

Tabulka 7: Hmotnost jednotlivých dílčích vzorků pylových rousek odebraných v letním a podletním období roku 2011 (g)

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	DÍL. VZ.	Hm [g]	Hm. M. [g]
1	22. 6. – 23. 6. 2011	A	0,19	0,37
		B	0,18	
2	21. 7. – 22. 7. 2011	A	0,02	1,04
		B	1,02	
3	10. 8. – 11. 8. 2011	A	1,04	4,37
4	19. 8. – 20. 8. 2011	A	0,02	
		B	0,01	
		C	3,30	
5	4. 9. – 5. 9. 2011	A	0,02	6,72
		B	0,85	
6	10. 9. – 11. 9. 2011	A	0,03	
		B	0,20	
		C	0,28	
7	23. 9. – 24. 9. 2011	A	4,96	
		B	0,31	
		C	0,07	
CELKEM:		16	12,50	
DENNÍ PRŮMĚR [g]:		1,79		
ODHAD SNŮŠKY ZA CELÉ OBDOBÍ [g]:		170		

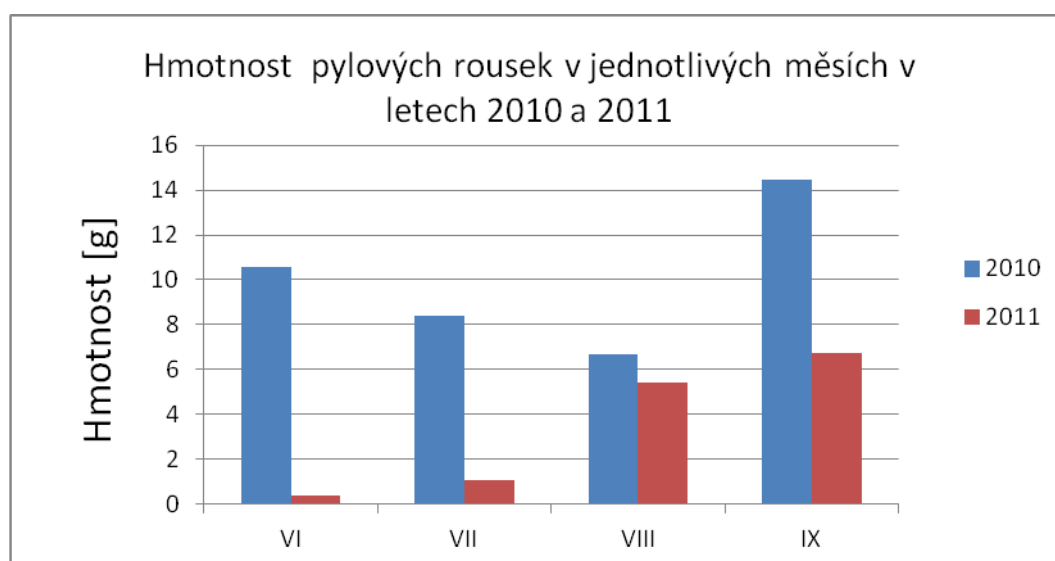
Hmotnost pylové snůšky za 1 den na konci června 2011 byla 0,37 g. Hmotnost pylové snůšky odebrané za 1 den v červenci 2011 byla 1,04 g. Hmotnost pylové snůšky odebrané za 2 dny v srpnu 2011 byla 4,37 g a hmotnost pylové snůšky odebrané za 3 dny v září 2011 byla 6,72 g. Při přepočtu na celé období (od 22. 6. 2011 do 24. 9. 2011, celkem 95 dní) by byl odhad pylové snůšky 170 g při denním průměru 1,79 g.

Tabulka 8: Porovnání hmotností pylových rousek (PR) odebraných v jednotlivých měsících letního a podletního období v letech 2010 a 2011 (g)

MĚSÍC:	HMOTNOST [g] PR 2010	HMOTNOST [g] PR 2011
VI	10,60	0,37
VII	8,37	1,04
VIII	6,68	4,37
IX	14,47	6,72
CELKEM:	40,12	12,50

Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 8 dní v letním a podletním období v roce 2010 byla 40,12 g. Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 7 dní v letním a podletním období v roce 2011 byla 12,50 g. V roce 2011, zejména v červnu a v červenci, byla snůška pylových rousek výrazně nižší než v roce 2010.

Graf 1: Porovnání hmotností odebraných pylových rousek (g) v jednotlivých měsících VI - IX roků 2010 a 2011



4.2. Identifikace mikroskopovaných pylových zrn

Celkem bylo rozeznáno 27 typů pylových zrn rostlinných taxonů z pylových rousek odebraných v letním a podletním období let 2010 a 2011. Tři typy pylových zrn se nepodařilo určit a 10 typů pylových zrn nebylo z důvodu malého počtu (resp. nízké frekvence v rouskách) zařazeno do grafů a tabulek.

Tabulka 9: Charakteristika pozorovaných typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů z rousek, odebraných v letním a podletním období roku 2010

TYP PZ	RT	V [μm]	TPZ	TPZE	A	S
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	26 - 30	PR	C	3K	R
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp.	30 - 35	SF	C	3KP	E
	<i>Hieracium</i> sp.		SF	C	3KP	E
	<i>Lapsana communis</i>		SF	C	3KP	E
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	18 - 21	SF	C	3KP	ME
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	18 - 21	SF	C	3KP	MR
<i>Impatiens</i>	<i>Impatiens</i> sp.	28 - 30	O	KV	SK	R
<i>Lysimachia</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	25 - 32	SF	C	3KP	R
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	22 - 25	SF	C	PP	V
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa</i> sp.	23 - 27	SF	C	3KP	S
	<i>Rubus</i> sp.		SF	C	3KP	S
<i>Scrophularia</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	28 - 35	SF	C	3KP	R
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	41 - 45	SF	C	3KP	R
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	26 - 33	SF	C	3KP	P
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	88 - 110	SF	C	MP	ME

Vysvětlivky k tabulce 9 a 10: PZ = pylová zrna; RT = rostlinný taxon; V = velikost pylového zrna; TPZ = tvar pylového zrna: PL = prolátní, SF = sferoidální, O = oblátní; TEPPZ = tvar pylového zrna z ekvatoriálního pohledu: C = cirkulární, KV = kvadrangulární ; A = apertury: 3K = trikolpátní, 3 KP = trikolporátní, SK = stephanokolpátní, PP = periporátní, MP = monoporátní ; S = skulptura: R = retikulární, E = echinátní, ME = mikroechinátní, MR = mikroretikulátní, V = verukátní, S = striktní, P = porátní

V pylové snůšce letního a podletního období roku 2010 bylo rozeznáno 12 typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů.

Tabulka 10: Charakteristika pozorovaných typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů z rousek, odebraných v letním a podletním období roku 2011

TYP PZ	RT	V [μm]	TPZ	TEPP	A	S
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	26 - 30	SF	C	3K	R
<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea jacea</i>	40 - 45	SF	C	3KP	E
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp.	30 - 35	SF	C	3KP	E
	<i>Hieracium</i> sp.		SF	C	3KP	E
	<i>Lapsana communis</i>		SF	C	3KP	E
	<i>Sonchus</i> sp.		SF	C	3KP	E
<i>Hedera helix</i>	<i>Hedera helix</i>	31 - 35	SF	C	3KP	R
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	18 - 21	SF	C	3KP	MR
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	22 - 25	SF	C	PP	V
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa</i> sp.	23 - 27	SF	C	3KP	S
	<i>Rubus</i> sp.		SF	C	3KP	S
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	41 - 45	SF	C	3KP	R
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	26 - 33	SF	C	3KP	P
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	88 - 110	SF	C	MP	ME

V pylové snůšce letního a podletního období roku 2011 bylo rozeznáno 10 typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů.

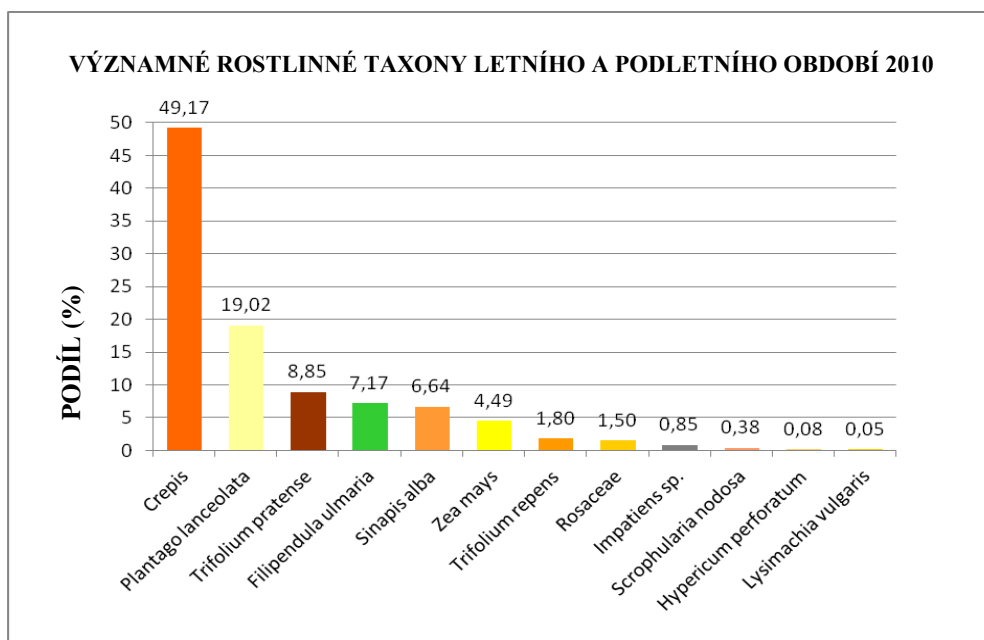
Tabulka 11: Přehled hmotností (g) a podílu (%) pozorovaných typů pylových zrn významných rostlinných taxonů z pylových rousek, odebraných v letním a podletním období roku 2010

TYP PZ	RT	Hm [g]	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	2,65	6,64
<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> sp.	19,62	49,17
	<i>Hieracium</i> sp.		
	<i>Lapsana communis</i>		
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	2,86	7,17
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	0,03	0,08
<i>Impatiens</i>	<i>Impatiens</i> sp.	0,34	0,85
<i>Lysimachia</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,02	0,05
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	7,59	19,02
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa</i> sp.	0,60	1,50
	<i>Rubus</i> sp.		
<i>Scrophularia</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,15	0,38
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	3,53	8,85
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	0,72	1,80
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	1,79	4,49
CELKEM:		39,90	100

Vysvětlivky k tabulce 11: PZ = pylová zrna, RT = rostlinný taxon, Hm = hmotnost (g)

Významný podíl snůšky pylových rousek v letním a podletním období roku 2010 tvořila pylová zrna ze škarďy (*Crepis* sp.), jestřábníku (*Hieracium* sp.), kapustky obecné (*Lapsana communis*) a jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata*). Nepatrný byl podíl pylových zrn z třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*), vrbiny obecné (*Lysimachia vulgaris*) a netýkavky (*Impatiens* sp.).

Graf 2: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách v letním a podletním období 2010 (%)



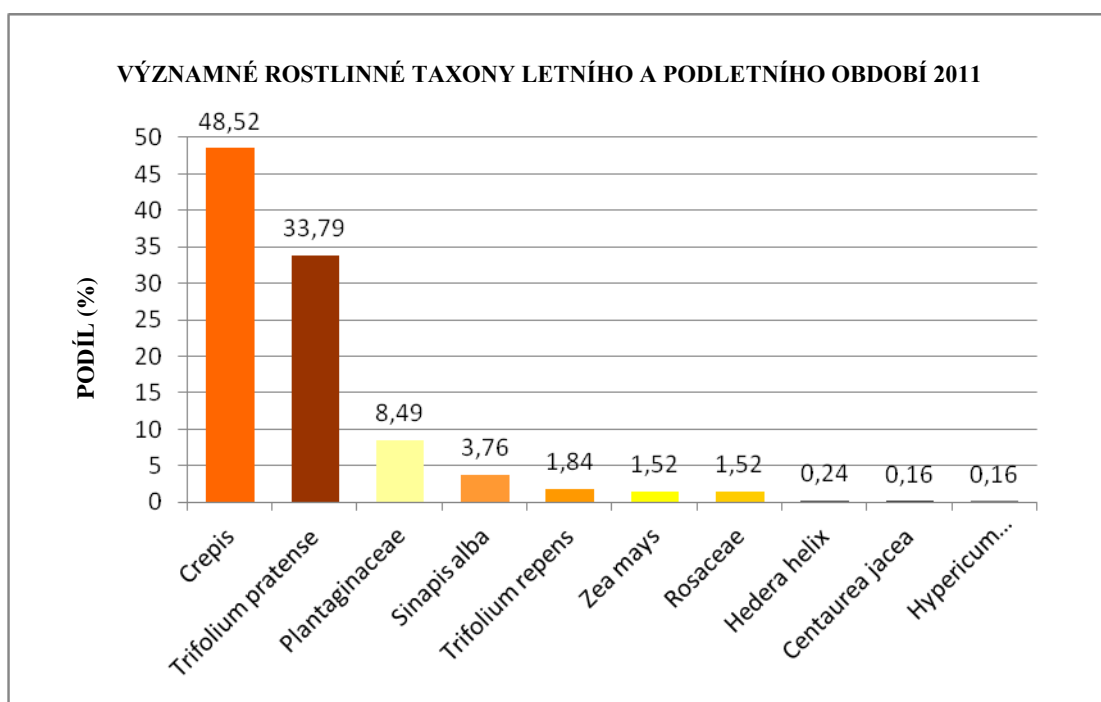
Tabulka 12: Přehled hmotností (g) a podílu (%) pozorovaných typů pylových zrn významných rostlinných taxonů z pylových rousek, odebraných v letním a podletním období roku 2011

TYP PZ	RT	Hm [g]	%
Brassicaceae	<i>Sinapis alba</i>	0,47	3,76
Centaurea	<i>Centaurea jacea</i>	0,02	0,16
Crepis	<i>Crepis</i> sp.	6,06	48,52
	<i>Hieracium</i> sp.		
	<i>Lapsana communis</i>		
	<i>Sonchus</i> sp.		
<i>Hedera helix</i>	<i>Hedera helix</i>	0,03	0,24
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	0,02	0,16
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	1,06	8,49
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	0,19	1,52
	<i>Rubus</i> sp.		
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	4,22	33,79
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	0,23	1,84
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	0,19	1,52
CELKEM:		12,49	100

Vysvětlivky k tabulce 12: PZ = pylová zrna, RT = rostlinný taxon, Hm = hmotnost (g)

Podstatnou část snůšky pylových rousek ve vzorcích, odebraných v letním a podletním období roku 2011 tvořila pylová zrna ze škardy (*Crepis* sp.), jestřábníku (*Hieracium* sp.), mléče (*Sonchus* sp.), kapustky obecné (*Lapsana communis*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*). Nepatrnou část snůšky naopak tvořila pylová zrna z břečťanu popínavého (*Hedera helix*), chrpy luční (*Centaurea jacea*) a třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*).

Graf 3: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách v letním a podletním období 2011 (%)



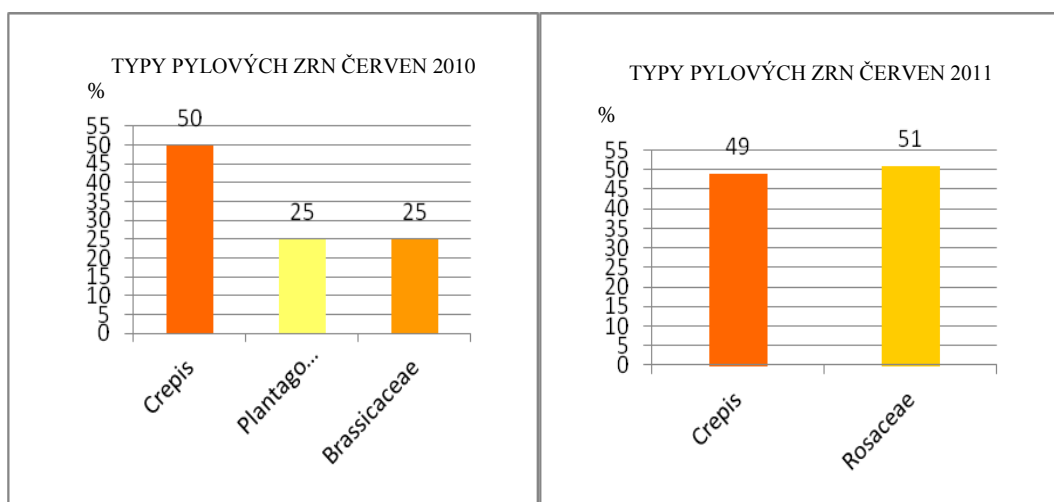
Tabulka 13: Porovnání zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách odebraných v červnu let 2010 a 2011 (g), (%)

ČERVEN 2010			ČERVEN 2011		
TYP PZ	Hm[g]	%	TYP PZ	Hm[g]	%
<i>Crepis</i>	5,31	50	<i>Crepis</i>	0,18	49
<i>Plantago lanceolata</i>	2,58	25	<i>Rosaceae</i>	0,19	51
<i>Brassicaceae</i>	2,65	25	x	x	x
CELKEM:	10,54	100	CELKEM:	0,37	100

Vysvětlivky k tabulce 13, 14, 15 a 16: PZ = pylová zrna, Hm = hmotnost (g)

Na konci června 2010 bylo celkem odebráno 10,54 g pylových rousek, které z 50 % tvořila pylová zrna typu *Crepis*. V červnu 2011 bylo odebráno pouhých 0,37 g pylových rousek, které byly tvořeny pylovými zrny typu *Crepis* a *Rosaceae*.

Graf 4 a 5: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách z června 2010 a 2011 (%)



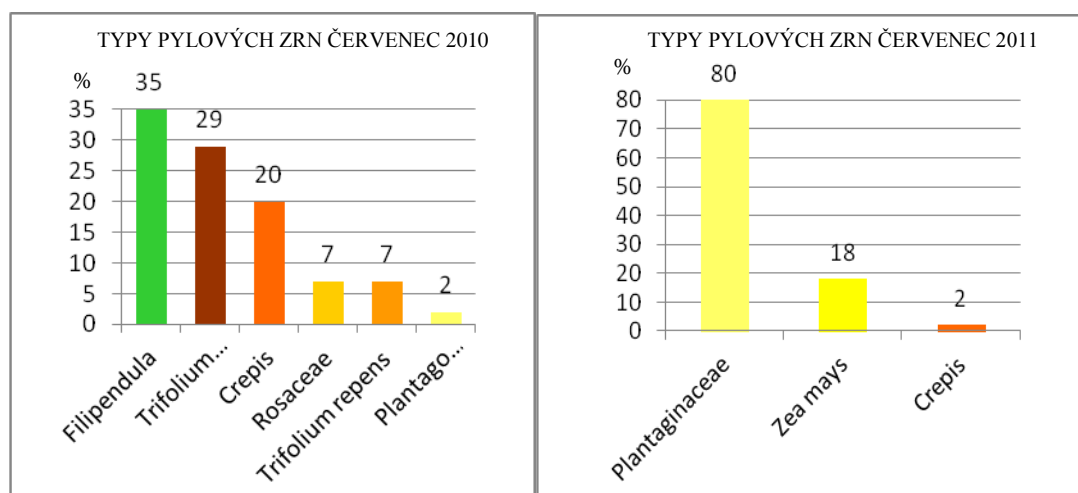
Pylovou snůšku v červnu 2010 i 2011 tvořila z 50 % resp. 49% pylová zrna typu *Crepis*. Zbýlých 50 % tvořila v červnu 2010 pylová zrna jitrocele kopinatého (25 %) a hořčice bílé (25 %), zatímco v červnu 2011 to byla pylová zrna růží a ostružiníků (51 %).

Tabulka 14: Porovnání zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách odebraných v červenci let 2010 a 2011 (g), (%)

ČERVENEC 2010			ČERVENEC 2011		
TYP PZ	Hm[g]	%	TYP PZ	Hm[g]	%
<i>Filipendula</i>	2,86	35	<i>Plantaginaceae</i>	0,83	80
<i>Trifolium pratense</i>	2,40	29	<i>Crepis</i>	0,19	18
<i>Crepis</i>	1,68	20	<i>Zea mays</i>	0,02	2
<i>Rosaceae</i>	0,60	7	x	x	x
<i>Trifolium repens</i>	0,59	7	x	x	x
<i>Plantago lanceolata</i>	0,14	2	x	x	x
CELKEM:	8,27	100	CELKEM:	1,04	100

V červenci 2010 bylo celkem odebráno 8,37 g pylových rousků, ve kterých bylo rozeznáno 7 typů pylových zrn. Ve snůšce pylu převažovala pylová zrna tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaria*), jetele lučního (*Trifolium pratense*) a pylová zrna typu *Crepis*. V červenci 2011 bylo odebráno 1,04 g pylových rousek a byly rozeznány 3 typy pylových zrn, ve kterých převažovala z 80 % pylová zrna jitrocelů (*Plantago* sp.)

Graf 6 a 7: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách z července 2010 a 2011 (%)



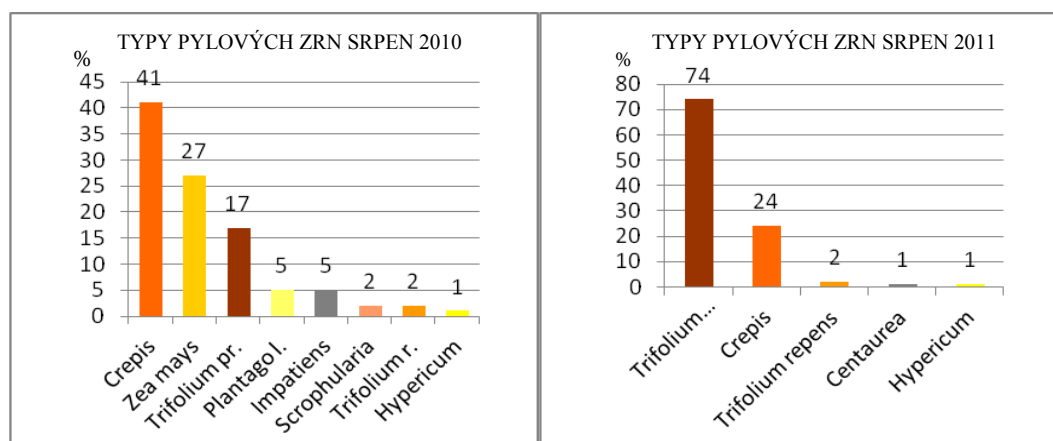
Pylová snůška z července 2010 a 2011 se druhovým složením výrazně lišila. Zatímco v červenci 2010 tvořily pylovou snůšku hlavně pylová zrna tužebníku jilmového (35 %), jetele lučního (29 %) a pylová zrna typu *Crepis* (20 %), v červenci 2011 dominovala pylová zrna jitrocelů (80 %).

Tabulka 15: Porovnání zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách odebraných v srpnu let 2010 a 2011 (g), (%)

SRPEN 2010			SRPEN 2011		
TYP PZ	Hm[g]	%	TYP PZ	Hm[g]	%
<i>Crepis</i>	2,72	41	<i>Trifolium pratense</i>	3,22	74
<i>Zea mays</i>	1,79	27	<i>Crepis</i>	1,03	24
<i>Trifolium pratense</i>	1,13	17	<i>Trifolium repens</i>	0,08	2
<i>Plantago lanceolata</i>	0,36	5	<i>Centaurea</i>	0,02	1
<i>Impatiens</i>	0,34	5	<i>Hypericum</i>	0,02	1
<i>Scrophularia</i>	0,15	2	x	x	x
<i>Trifolium repens</i>	0,10	2	x	x	x
<i>Hypericum</i>	0,03	1	x	x	x
CELKEM:	6,62	100	CELKEM:	4,37	100

V srpnu 2010 bylo celkem odebráno 6,68 g pylových rousek, ve kterých bylo určeno 8 typů pylových zrn. Ve snůšce pylu převažovala pylová zrna typu *Crepis*, pylová zrna kukuřice seté (*Zea mays*) a pylová zrna jetele lučního (*Trifolium pratense*). V srpnu 2011 bylo celkem odebráno 4,37 g pylových rousek, ve kterých bylo určeno 5 typů pylových zrn, ze kterých převažovala ze 74 % pylová zrna jetele lučního (*Trifolium pratense*).

Graf 8 a 9: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách ze srpna 2010 a 2011 (%)



V pylové snůšce ze srpna 2010 dominovala pylová zrna typu *Crepis* (41 %), kukuřice (27 %) a jetele lučního (17 %), v srpnu 2011 výrazně převažovala pylová zrna jetele lučního (74 %) a pylová zrna typu *Crepis* (24 %). V srpnu 2010 se navíc vyskytovala pylová zrna jitrocele kopinatého (5 %), netýkavky (5 %) a krtičníku (2 %).

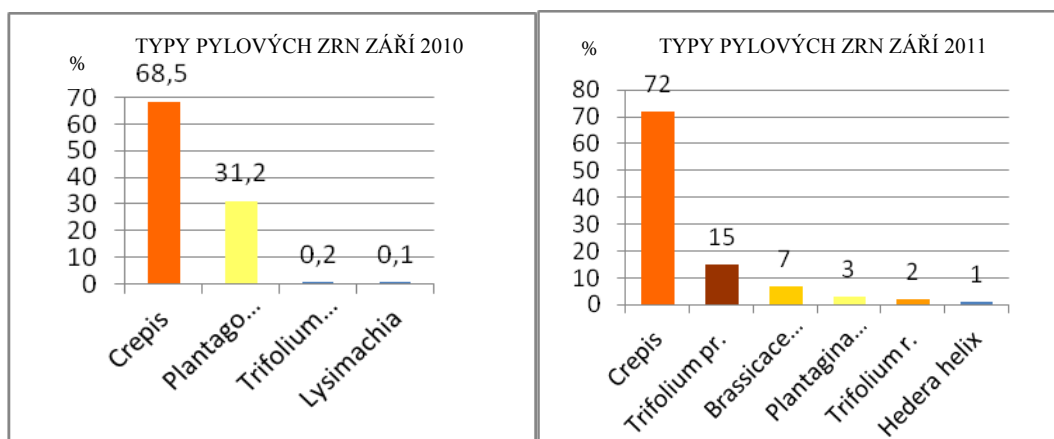
Tabulka 16: Porovnání zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách odebraných v září let 2010 a 2011 (g), (%)

ZÁŘÍ 2010			ZÁŘÍ 2011		
TYP PZ	Hm[g]	%	TYP PZ	Hm[g]	%
<i>Crepis</i>	9,91	68,5	<i>Crepis</i>	4,83	72
<i>Plantago lanceolata</i>	4,51	31,2	<i>Trifolium pratense</i>	1,00	15
<i>Trifolium repens</i>	0,21	0,2	<i>Brassicaceae</i>	0,47	7
<i>Lysimachia</i>	0,14	0,1	<i>Plantaginaceae</i>	0,23	3
x	x	x	<i>Trifolium repens</i>	0,15	2
x	x	x	<i>Hedera helix</i>	0,03	1
CELKEM:	14,77	100	CELKEM:	6,71	100

V září 2010 bylo celkem odebráno 14,47 g pylových rousek, ve kterých byly určeny 4 typy pylových zrn, ze kterých z 68,5 % převažovala pylová zrna typu *Crepis*.

V září 2011 bylo celkem odebráno 6,72 g pylových rousek, ve kterých bylo určeno 6 typů pylových zrn, ze kterých ze 72 % převažovala pylová zrna typu *Crepis*.

Graf 10 a 11: Zastoupení významných rostlinných taxonů v pylových rouskách ze září 2010 a 2011 (%)



V září 2010 i 2011 v pylové snůšce dominovala pylová zrna typu *Crepis* (68 % resp. 72 %). V září 2010 se dále vyskytovala hlavně pylová zrna jitrocele kopinatého (31,2 %), zatímco v září 2011 to byla pylová zrna jetele lučního (15 %) a hořčice bílé (7 %). Navíc se v září 2011 v pylové snůšce vyskytovala pylová zrna břechťanu popínavého (1 %).

4.3. Statistické vyhodnocení

4.3.1. Frekvence, dominance a Shanon-Wienerův index diverzity

Tabulka 17: Frekvence, dominance a Shanon-Wienerův index diverzity hojných druhů včelařských rostlin letního a podletního období roku 2010 na severním území CHKOBL

SP	ČÍSLO VZORKU (ODBĚRU) 2010								CELKEM	FREK	PERC
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Sinapis	1574,41	0	0	0	0	0	0	0	1574,41	1	7,50
Plalan	1546,42	0	170,58	196,42	0	0	2137,73	226,14	4277,29	5	20,38
Crep	2826,69	860,64	5,83	81,02	1419,29	2808,19	2089,06	461,84	10552,56	8	50,29
Gram	4,55	0	0	0	0	0	4,02	0	8,57	2	0,04
Cirpal	22,24	10,5	0	1,42	0	0	0	0	34,16	3	0,16
Rosa	2,78	362,42	26,82	21,27	0	0	0	0	413,29	4	1,97
Filulm	0	951,06	0	0	0	0	0	0	951,06	1	4,53
Matrtan	0	1,76	0	0	0	0	0	0	1,76	1	0,01
Tripira	0	0	1317,34	637,51	0	0	0	0	1954,85	2	9,32
Aegpod	0	0	1,76	0	0	0	0	0	1,76	1	0,01
Sensyl	0	0	4,12	2,3	0	0	0	0	6,42	2	0,03
Victet	0	0	11,92	0	0	0	0	0	11,92	1	0,06
Zeamay	0	0	0	831,79	0	0	0	0	831,79	1	3,96
Brass	0	0	0	2,84	0	0	0	0	2,84	1	0,01
Imp	0	0	0	172,22	0	0	0	0	172,22	1	0,82
Hyper	0	0	0	5,45	15,75	0	0	0	21,2	2	0,10
Trirep	0	0	0	52,32	0	18,51	0	0	70,83	2	0,34
Scrnod	0	0	0	0	85,8	0	0	0	85,8	1	0,41
Lysvul	0	0	0	0	0	10,48	0	0	10,48	1	0,05
SWI	2,78	2,69	1,34	3,42	1,14	1,02	2,00	1,79	3,20		

Vysvětlivky k tabulce 17 a 18: SP = species data (jednotlivé rostlinné taxony),

FREK = frekvence, PERC = dominance, SWI = Shanon-Wienerův index diverzity

V letním a podletním období 2010 se nejčastěji vyskytovala pylová zrna typu *Crepis*, a to ve všech 8 odběrech, dále se v 5 odběrech vyskytoval jitrocel kopinatý, ve 4 odběrech se vyskytovala pylová zrna růží a ostružiníků a ve 3 odběrech, ale v malém množství se vyskytovala pylová zrna pcháče bahenního. V rámci celého období nejvíce dominovala pylová zrna typu *Crepis* (50,29 %), jitrocele kopinatého (20,38 %), jetele lučního (9,32 %), hořčice bílé (7,50 %), tužebníku jilmového (4,53 %), kukuřice seté (3,96 %) a růží a ostružiníků (1,97 %). Druhově nejbohatší byl 4. odběr (11. 8. - 12. 8. 2010) s SWI 3,42. Shanon- Wienerův index diverzity za celé letní a podletní období 2010 byl 3,20.

Tabulka 18: Frekvence, dominance a Shanon-Wienerův index diverzity hojných druhů včelařských rostlin letního a podletního období roku 2011 na severním území CHKOB L

SP	ČÍSLO VZORKU (ODBĚRU) 2011							CELKEM	FREK	PERC
	1	2	3	4	5	6	7			
Crep	126,17	9,76	531,44	5,08	10,38	17,85	2674,06	3374,74	7	47,71
Rosa	115,95							115,95	1	1,64
Tilpla	0,19							0,19	1	0,003
Leueri	0,18							0,18	1	0,003
Plamaj		433,84						433,84	1	6,13
Zeamay		102						102	1	1,44
Cirarv			2,08					2,08	1	0,029
Hyper			7,28					7,28	1	0,10
Cenjac				9,96				9,96	1	0,14
Plalan				0,04		147,23		147,27	2	2,08
Tripra				1815,06	458,15	167,84		2441,05	3	34,51
Trirep				46,64	0,85	89,9	38,5	175,89	4	2,49
Cirvul				0,46				0,46	1	0,007
Sinapis						7,2	240,56	247,76	2	3,50
Hedhel							14,26	14,26	1	0,20
Chemaj						0,2		0,2	1	0,003
SWI	2,00	1,50	1,04	1,07	1,05	3,18	1,23	2,84		

V letním a podletním období 2011 se nejčastěji vyskytovala pylová zrna typu *Crepis*, a to ve všech 7 odběrech, dále se ve 4 odběrech vyskytoval jetel plazivý a ve 3 odběrech se vyskytovala pylová zrna jetele lučního. V rámci celého období nejvíce dominovala pylová zrna typu *Crepis* (47,71 %), jetele lučního (34,51 %), jitrocelů (8,21 %), hořčice bílé (3,50 %), jetele plazivého (2,49 %), růží a ostružiníků (1,64 %) a kukuřice seté (1,44 %). Druhově nejbohatší byl 6. odběr (10. 9. - 11. 9. 2011) s SWI 3,18. Shanon- Wienerův index diverzity za celé letní a podletní období 2011 byl 2,84.

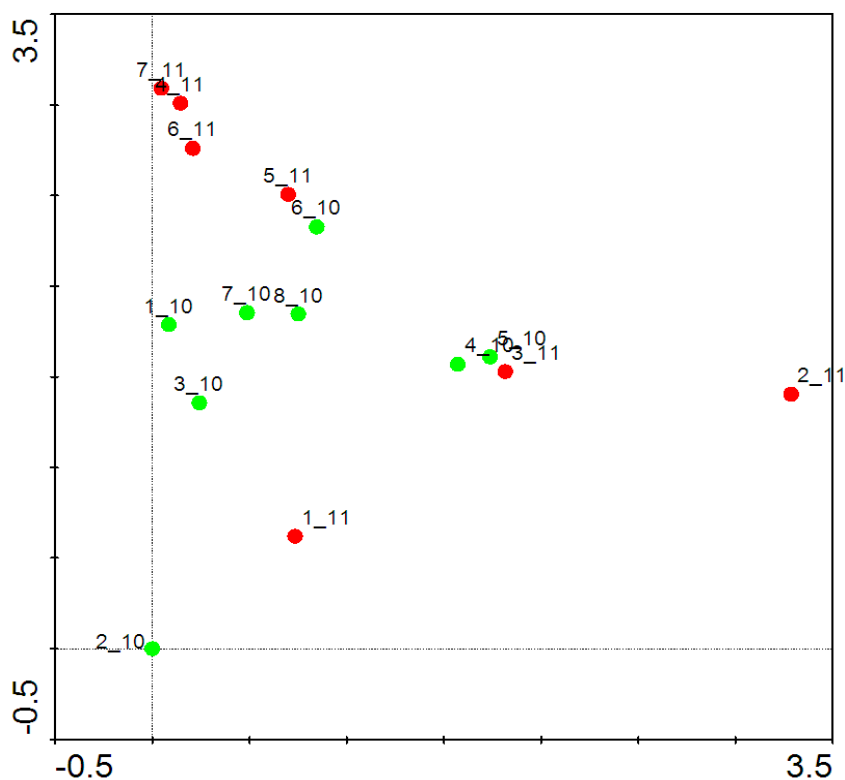
Tabulka 19: Porovnání hojných druhů včelařských rostlin letního a podletního období let 2010 a 2011 na severním území CHKOBL

	P10	P11	FR10	FR11
Crep	50,29	47,71	100%	100%
Plalan	20,38	2,06	63%	29%
Triptra	9,31	34,51	25%	43%
Sinapis	7,5	3,5	13%	29%
Filulm	4,53	0	13%	0%
Zeamay	3,96	1,44	13%	14%
Rosa	1,97	1,64	50%	14%
Plamaj	0	6,13	0%	14%
Trirep	0,34	2,49	25%	57%

V pylové snůšce letního a podletního období let 2010 a 2011 jednoznačně dominovala pylová zrna typu *Crepis* (50,29 % resp. 47,71 %), která se i zároveň vyskytovala ve všech odběrech.

4.3.2. Mnohorozměrná analýza CANOCO:

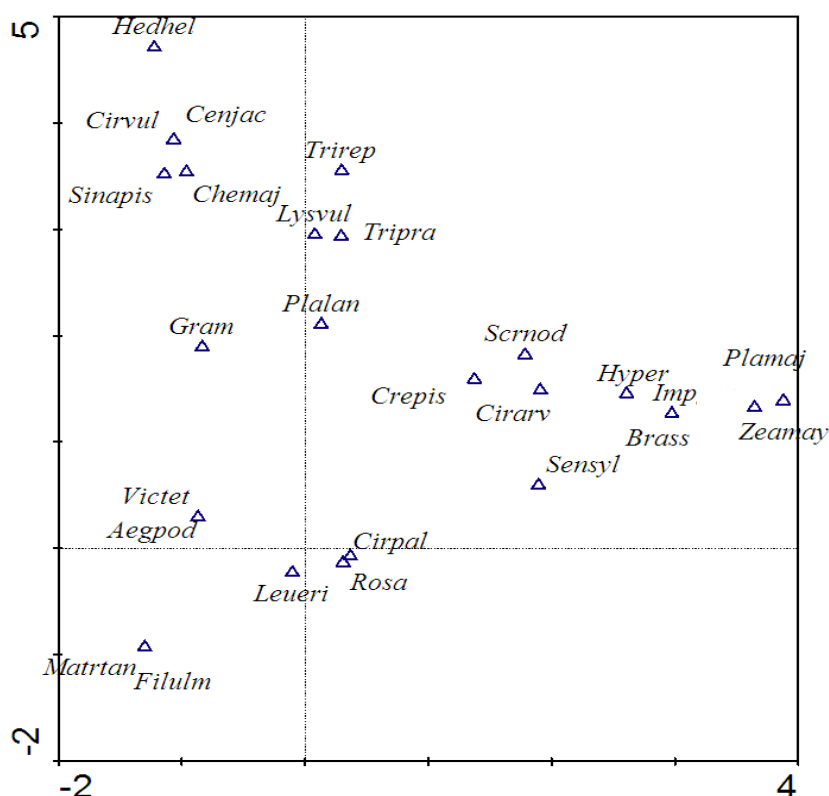
Graf 12: Podobnost jednotlivých odběrů (*samples*) z hlediska preference včel v letním a podletním období let 2010 a 2011



Z hlediska preference včel si byly podobné odběry 4_10, 5_10 a 3_11 (11. 8. 2010, 24. 8. 2010 a 10. 8. 2011). Ostatní odběry jsou od sebe vzdálené. Nejvíce se od sebe lišily odběry 3_10 a 2_11 (31. 7. 2010 a 21. 7. 2011 – druhé odběry z července), protože jsou od sebe v grafu nejdál.

Z hlediska preference včel se druhové složení rostlin v odběrech pylu pravděpodobně nepodobalo.

Graf 13: Podobnost jednotlivých rostlinných taxonů (*species*) z hlediska preference včel v letním a podletním období let 2010 a 2011 na severním území CHKOB



Blízko u sebe u osy (y), na které je vysvětlená variabilita nižší (12,5 %), jsou z frekventovaných druhů, které byly součástí pylové snůšky v obou letech 2010 i 2011, umístěny *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* a *Plantago lanceolata*. U osy x, na které je vysvětlená variabilita vyšší (16,4 %), leží blízko sebe rostlinné taxony *Cirsium palustris* a *Rosaceae*, které se spolu vyskytovaly ve třech odběrech, ale pouze v roce 2010. Méně frekventované druhy, které tvořily pylovou snůšku jen jednoho roku 2010 nebo 2011, leží blíže k okrajům grafu např. *Hedera helix*, *Centaurea jacea*, *Chelidonium majus*, *Filipendula ulmaria*, *Matricaria* sp.,

Crepis typ, který byl v pylových snůškách obou let nejfrekventovanější, je umístěn přibližně uprostřed grafu.

4.4. Struktura krajiny z hlediska doletu včel

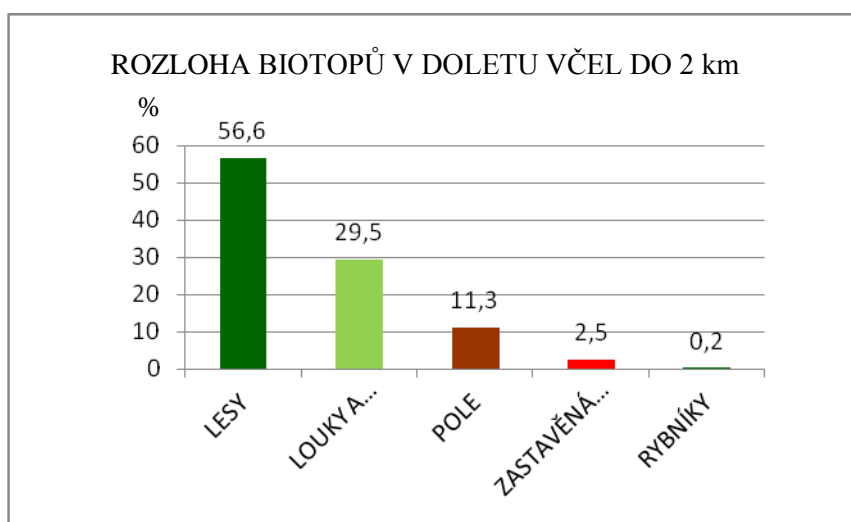
Tabulka 20: Rozloha jednotlivých krajinných složek (biotopů) v předpokládaném doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště (km²), (%)

BIOTOP	ROZLOHA [km ²]	%
LESY	7,11	56,6
LOUKY A PASTVINY	3,70	29,5
POLE	1,42	11,3
ZASTAVĚNÁ PLOCHA	0,31	2,5
RYBNÍKY	0,02	0,2

Vysvětlivky k tabulce 20: LESY (lesní půda se stromy, lesní půda s křovinatým porostem), ZASTAVĚNÁ PLOCHA (budovy, silnice, zahrady, parky)

Rozloha krajiny v doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště je 12,56 km². Rozlohu jednotlivých krajinných složek znázorňuje tabulka 20. Největší plochu (7,11 km²) zaujímají lesy. Louky a pastviny zaujímají plochu (3,70 km²) a pole zaujímají plochu (1,42 km²).

Graf 14: Rozloha jednotlivých biotopů v předpokládaném doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště (%)

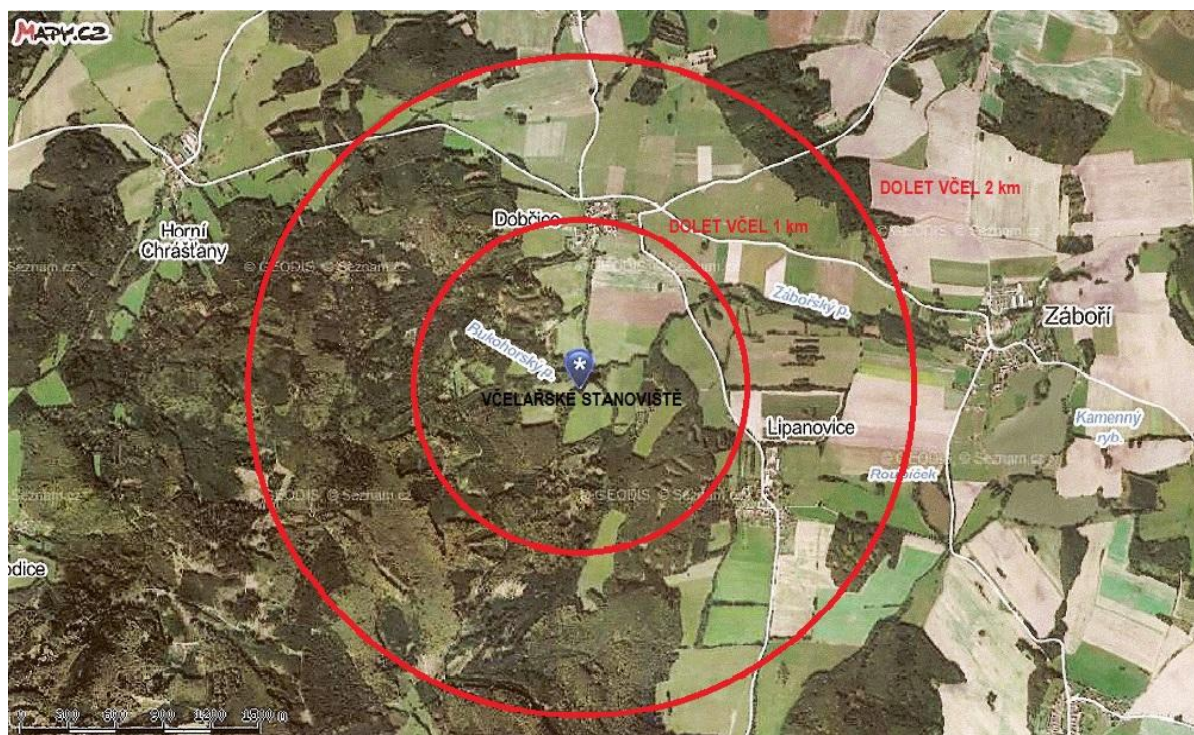


Tabulka 21: Rozloha významných biotopů (km²) a jejich podíl (%) v území předpokládaného doletu včel (do 2 km) od včelařského stanoviště

BIOTOP	ROZLOHA [km ²]	%
L5.1	1,61	12,82
L5.4	1,17	9,32
T1.3	0,15	1,19
T1.1	0,08	0,61
L7.1	0,08	0,60
L2.2	0,04	0,36
K3	0,03	0,25
L4	0,02	0,13
T1.9	0,01	0,11
T1.6	0,01	0,06
K1	0,01	0,05
T1.5	0,01	0,04

Vysvětlivky k tabulce 21: BIOTOP: K1 = Mokřadní vrbiny, K3 = Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny, L2.2 = Údolní jasanovo-olšové luhy, L4 = Suťové lesy, L5.1 = Květnaté bučiny, L5.4 = Acidofilní bučiny, L7.1 = Suché acidofilní doubravy, T1.1 = Mezofilní ovsíkové louky, T1.3 = Poháňkové pastviny, T1.5 = Vlhké pcháčové louky, T1.6 = Vlhká tužebníková lada a T1.9 = Střídavě vlhké bezkolencové louky

Z významných biotopů zaujímají největší plochu květnaté bučiny (1,61 km²) a acidofilní bučiny (1,17 km²).



MAPY. CZ. 2011. Letecká mapa [online]. [cit. 13. 2. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.mapy.cz/#x=14.240146&y=48.986921&z=12&l=15>>

Obr.7: Mapa s umístěním včelařského stanoviště na severním území CHKO Blanský les a s vyznačeným doletem včel do 1 a 2 km.

Pro lepší orientaci je vyznačen i dolet včel do 1 km od včelařského stanoviště. Letecký snímek byl pořízen roku 2011.

5. DISKUSE

Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 8 dní v letním a podletním období v roce 2010 byla 40,12 g. Při přepočtu na celé období (od 28. 6. 2010 do 20. 9. 2010, celkem 85 dní) by to bylo odhadem 426 g. Celková hmotnost odebraných pylových rousek za 7 dní v letním a podletním období v roce 2011 byla 12,50 g. Při přepočtu na celé období (od 22. 6. 2011 do 24. 9. 2011, celkem 95 dní) by to bylo odhadem 170 g.

Tento odhad hmotností pylu nasbíraného včelami za celé období vrcholného léta, podletí a podzimu je však velice nepřesný, zejména proto, že není uvažován průběh počasí ani další vlivy. Kubišová, Titěra (1988) uvedli, že průměrná spotřeba pylu jednoho včelstva je celkem 30 kg pylu, z toho v červnu je to 8,1 kg, v červenci 5,4 kg, v srpnu je 3,6 kg a v září 0,6 kg pylu. Sběr pylu včelami ovlivňuje řada faktorů, a to počasí, vzdálenost atraktivního snůškového zdroje, konfigurace terénu, přítomnost plodu ve včelstvu, výživná hodnota pylu, tvar a velikost pylových zrn a specifické chemické látky lákající včely ke sběru pylu. Lampeitl (1996) uvádí, že při teplotě pod 10°C a zatažené obloze, větrném nebo bouřkovém počasí včely v podstatě nevyletují.

Hmotnost odebraných pylových rousek mohla být také ovlivněna tvarem otvorů pylochytové mřížky pylochyty. K odběru pylových rousek byl použit pylochyty s kulatými otvory. Kubišová, Titěra (1988) uvádí, že při použití pylochyty s kruhovými otvory se včely rychle naučí část pylu pronášet do plodiště a tím se záchytnost pylu po několika dnech sníží. Záchytnost první den byla přibližně 60 % a za tři dny poklesla na 10 %. Kubišová, Titěra (1988) také pokusy zjistili, že výběr pylové potravy a intenzita sběru pylu jsou dědičně založeny. Přitom nemusí souviset s výnosem medu.

V roce 2010 bylo odebráno za jeden den na konci června 10,60 g pylových rousek, za dva dny v červenci 8,37 g pylových rousek, za dva dny v srpnu 6,68 g pylových rousek a za tři dny v září 14,47 g pylových rousek. V roce 2011 bylo odebráno za jeden den na konci června 0,37 g pylových rousek, za jeden den na konci července 1,04 g pylových rousek, za dva dny v srpnu 4,37 g pylových rousek a za tři dny v září 6,72 g pylových rousek. Porovnáním hmotností odběrů pylových rousek v jednotlivých měsících za letní a podletní období v letech 2010 a 2011 se

nejvíce lišily hmotnosti odebraných pylových rousek v červnu a v červenci. Malé množství pylu, odebrané v červnu 2011, mohlo být způsobeno přínosem velkého množství medovicové snůšky. V červenci 2011 byl na rozdíl od července 2010 proveden pouze 1 odběr.

Rozdíly v hmotnosti mezi jednotlivými odběry pylových rousek v letním a podletním období v letech 2010 a 2011 mohly být především způsobeny nepříznivými klimatickými podmínkami v den odběru pylových rousek.

V pylové snůšce letního a podletního období let 2010 a 2011 bylo celkem rozeznáno 14 typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů, z toho se 8 typů pylových zrn vyskytovalo jak v roce 2010, tak i v roce 2011, jmenovitě pylová zrna typu: *Brassicaceae*, *Crepis*, *Plantago lanceolata*, *Hypericum*, *Rosaceae*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* a *Zea mays*. V pylové snůšce letního a podletního období roku 2010 se navíc vyskytovala pylová zrna typu *Filipendula*, *Impatiens*, *Lysimachia* a *Scrophularia* a v roce 2011 to byla pylová zrna typu *Centaurea* a *Hedera helix*.

Velmi podobný typ pylového zrna může mít více rostlinných druhů, zrna se mezi sebou liší např. pouze ve velikosti. Velikost pylových zrn byla měřena pouze orientačně vždy cca u 10 pylových zrn k porovnání s průměrnou velikostí pylových zrn uváděnou v literatuře (Beug, 2004), a tak u pylových zrn typu *Crepis* nemohlo být přesně určeno z jakého rostlinného rodu pyl pocházel. U typu *Crepis* byla naměřena orientační velikost 30 – 35 μm , které by podle Beuga (2004) odpovídaly některé druhy rodu *Crepis* a *Hieracium*, nebo *Lapsana communis*. Všechny tyto taxony pravděpodobně rostou v zájmové lokalitě.

Růže a ostružiníky mají velice podobná pylová zrna, která se od sebe velmi těžko rozpoznají, proto byla zahrnuta do typu *Rosaceae*. Orientačně naměřená velikost byla 23 – 27 μm , které podle Beuga (2004) odpovídaly některé druhy rodu *Rosa* a *Rubus*, a tak nebylo přesně určeno, z jakého druhu pyl pochází. Oba rody pravděpodobně rostou v zájmové lokalitě.

Rostlinný druh nebyl určen také u pylových zrn typu *Impatiens*. Beug (2004) uvádí velikost pouze u druhů *Impatiens glandulifera* a *Impatiens parviflora*. U pylových zrn typu *Impatiens* byla orientačně naměřena velikost 28 – 30 μm , které by mohla odpovídat i v Beugovi (2004) neuváděná *Impatiens noli-tangere*. Na

sledované lokality pravděpodobně rostou *Impatiens parviflora* a *Impatiens noli-tangere*.

Silnou snůšku pylových rousek v letním a podletním období roku 2010 tvořila pylová zrna ze škardy (*Crepis* sp.), jestřábníku (*Hieracium* sp.) a kapustky obecné (*Lapsana communis*). Dále byla v pylové snůšce zastoupena pylová zrna jitrocele kopinatého (*Plantago lanceolata*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*). Jitrocel kopinatý kvete od května do září. Roste na loukách, pasekách, polích, podél komunikací, na rumišťích, skládkách, mezích. Jitrocele nemají nektária. Poskytují však včelám mnoho kvalitního pylu ve světle žlutých rouskách. Jetel luční kvete od května do října. Roste na loukách, pastvinách a lesních lemech. Považuje se za vynikající nektarodárnou rostlinu. Pyl sbírají včely v tmavě hnědých rouskách po celé léto. Pyl jetele lučního je pro včely velmi výživný. Malou část snůšky pylových rousek v letním a podletním období roku 2010 tvořila pylová zrna z tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaria*), hořčice bílé (*Sinapis alba*), kukuřice seté (*Zea mays*), jetele plazivého (*Trifolium repens*), růží (*Rosa* sp.) a ostružiníků (*Rubus* sp.). Tužebník jilmový kvete od dubna do září. Roste na vlhkých loukách, březích vod, rákosinách, pobřežních křovinách a vlhkých lesních pasekách. Je dobrou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Nektarodárnost prozatím nebyla měřena. Uprostřed léta poskytuje velmi bohatou snůšku pylu, který výrazně přispívá k výživě dlouhověkých zimních včel. Pylové rousky mají zelenou barvu. Hořčice bílá je jednoletá olejnatá kulturní rostlina kvetoucí hromadně v červnu a červenci, jednotlivě po celé léto a podruhé znovu hromadně na podzim. Je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Kukuřice setá je jednoletá kulturní plodina kvetoucí od července do října. Pro včely je významná jen jako zdroj pylu. Pylové rousky mají bílou nebo žlutou barvu. Pyl kukuřice obsahuje mnoho výživných látek a včely jej sbírají v době, kdy je v přírodě málo jeho zdrojů. Jetel plazivý kvete od května do října. Roste na loukách, pastvinách, okrajích cest a na sešlapávaných plochách. Je významnou nektarodárnou rostlinou. V mnoha oblastech je zdrojem hlavní snůšky. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Pyl včely přinášejí v hnědých rouskách. Ostružiník kvete od května do října. Roste v prosvětlených lesích, na lesních okrajích, pasekách, březích potoků a na mírně vlhkých místech. Je významnou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Na mnoha lokalitách je zdrojem hlavní snůšky. Pyl je velmi výživný. Pylové rousky mají šedou barvu.

Nepatrnou snůšku pylových rousek v letním a podletním období roku 2010 tvořila pylová zrna z třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*), krtičníku hlíznatého (*Scrophularia nodosa*), vrbiny obecné (*Lysimachia vulgaris*) a netýkavky (*Impatiens* sp.). Třezalka tečkovaná kvete od května do září. Roste na výslunných stráních, suších loukách, pastvinách, lesních lemech a světlinách, skalách, travnatých okrajích cest. Třezalka nemá nektaria a je jen rostlinou pylodárnou. Pylové rousky mají žlutou barvu. Je významným zdrojem bílkovinné výživy v době, kdy se rodí generace zimních včel. Krtičník hlíznatý kvete od června do srpna. Roste na pasekách, stinnějších a vlhčích lemech lesů a lesních cestách. Je vynikající nektarodárnou rostlinou. Pyl sbírají včely málo. Pylové rousky mají hnědou nebo tmavě žlutou barvu.

Vrbina obecná kvete od června do srpna. Roste na vlhkých loukách, v lužních lesích a mokřadech. Je to podprůměrná nektarodárná a průměrná pylodárná rostlina. Netýkavka malokvětá kvete od června do října a netýkavka nedůtklivá kvete od července do srpna. Netýkavky rostou na březích řek, v lužních lesích a na rumišťích. Jsou slabší pylodárné rostliny. Pylové rousky mají bílou nebo šedou barvu.

Podstatnou část snůšky pylových rousek v odebraných vzorcích v letním a podletním období roku 2011 tvořila pylová zrna ze škardy (*Crepis* sp.), jestřábníku (*Hieracium* sp.), kapustky obecné (*Lapsana communis*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*). Malou část snůšky pylových rousek v letním a podletním období roku 2011 tvořila pylová zrna z jitrocelů (*Plantago* sp.), hořčice bílé (*Sinapis alba*), jetele plazivého (*Trifolium repens*), kukuřice seté (*Zea mays*), růží (*Rosa* sp.) a ostružiníků (*Rubus* sp.). Nepatrnou část snůšky naopak tvořila pylová zrna z břečťanu popínavého (*Hedera helix*), chrpy luční (*Centaurea jacea*) a třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*). Břečťan popínavý kvete od září do října. Roste ve stinných humózních lesích, na skalách, suťích a zdech. Je dobrou pylodárnou rostlinou. Poskytuje včelám pozdní snůšku. Chrpa luční kvete od července do září. Roste na loukách, pasekách a lesních lemech. Je výbornou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Poskytuje včelám mnoho pylu bohatého na dusík. Pylové rousky mají šedou barvu. Význam jednotlivých druhů rostlin je uveden podle Haragsima (2008).

V červnu 2010 a 2011 byl proveden vždy jeden odběr, a to konkrétně 28. 6. – 29. 6. 2010 a 22. 6. – 23. 6. 2011. V červnu 2010 bylo odebráno 10,60 g pylových rousek a v červnu 2011 to bylo 0,37 g pylových rousek. Rozdíly mezi hmotnostmi

mohly být především způsobeny nepříznivými klimatickými podmínkami v den odběru, nebo včely mohly dát přednost sběru sladiny před sběrem pylu. V červnu by to mohla být medovice. Přidal (2005) uvádí, že hlavní výskyt medovice nastává nejčastěji ve druhé polovině června a trvá do poloviny července podle příznivosti počasí. Její významnost spočívá především v tom, že její výskyt spadá do doby, kdy je již většina zdrojů nektarové snůšky odkvetlá.

V červnu 2010 převládala v pylové snůšce pylová zrna typu *Crepis* (50 %), *Plantago lanceolata* (25 %) a *Brassicaceae* (25 %). V červnu 2011 tvořila pylovou snůšku pylová zrna typu *Crepis* (49 %) a *Rosaceae* (51 %). Až na *Crepis* typ se druhové složení lišilo. Rozdíl v druhové skladbě pylových snůšek mohl být způsoben např. rozdílnými termíny odběru, které se lišily o sedm dní. Příčinou také mohl být velký rozdíl ve hmotnosti pylových snůšek. V úvahu připadají také klimatické podmínky (počasí, teplota, srážky, sluneční záření), které silně ovlivňují kvetení rostlin.

V červenci 2010 byly provedeny dva odběry pylových rousek, první odběr byl proveden 8. 7. – 9. 7. 2010 a druhý odběr byl proveden 31. 7. – 1. 8. 2010. V červenci 2011 byl proveden pouze jeden odběr, a to 21. 7. – 22. 7. 2011. Za červenec 2010 bylo celkem odebráno 8,37 g pylových rousek, v červenci 2011 to bylo 1,04 g pylových rousek. Rozdíl ve hmotnosti mohl být především způsoben rozdílným počtem odběrů v roce 2010 a také rozdílnými klimatickými podmínkami.

V červenci 2010 tvořila pylovou snůšku pylová zrna tužebníku jilmového (35 %), jetele lučního (29 %), *Crepis* typ (20 %), *Rosaceae* typ (7 %), jetel plazivý (7 %) a jitrocel kopinatý (2 %). V červenci 2011 to byla především pylová zrna jitrocele kopinatého (80 %), *Crepis* typ (18 %) a kukuřice (2 %). Druhové složení pylových snůšek se výrazně lišilo. V obou porovnávaných snůškách se vyskytovala pouze pylová zrna dvou společných druhů, jitrocele kopinatého a *Crepis* typu. Odlišnost ve druhovém složení mohla být způsobena rozdílným počtem odběrů. V odběru z 8. 7. – 9. 7. 2010 tvořila pylovou snůšku pylová zrna tužebníku jilmového, *Rosaceae* a *Crepis* typ, zatímco ve druhém odběru z 31. 7. – 1. 8. 2010, který byl k červencovému odběru z roku 2011 termínově blíže, tvořila pylovou snůšku pylová zrna jetele lučního, jetele plazivého a jitrocele kopinatého. Jetele a jitrocele jsou podle Švamberska (2011) hlavním zdrojem pylu v plném létě a podletí. Další příčinou v odlišném druhovém složení snůšek mohla být rozdílná data odběrů.

Mezi druhým odběrem z 31. 7. – 1. 8. 2010 a odběrem z 21. 7. – 22. 7. 2011 je rozdíl 11 dnů. Významným druhem v druhém odběru z 31. 7. – 1. 8. 2010 byl jetel luční, který je podle Švamberka (2011) hlavním zdrojem nektarové a pylové snůšky pozdního léta. Při nedostatku jetelového pylu obvykle v pylovém přínosu dominují rousky z kukuřice. Jetel luční se v odběru z července 2011 vůbec nevyskytoval, a tak ve snůšce dominovala pylová zrna jitrocelů a kukuřice. Za absencí jetele lučního ve snůšce by mohla být prodloužená snůška medovice. Švamberk (2011) uvádí, že vlhčí charakter léta při relativně vyšších teplotách může vést k prodloužení medovicové snůšky v pozdním létě. V červenci 2011 byl úhrn srážek o 74 % vyšší než dlouhodobý srážkový normál (viz. tabulka 2), ale ve srovnání s dlouhodobým normálem teploty vzduchu byl měsíc červenec 2011 chladnější (viz. tabulka 1). Nepřítomnost jetele lučního ve snůšce mohla být také způsobena provedením jeho seče.

V srpnu 2010 a 2011 byly provedeny dva odběry. První odběry byly provedeny 11. 8. – 12. 8. 2010 a 10. 8. – 11. 8. 2011, druhé odběry byly provedeny 24. 8. – 25. 8. 2010 a 19. 8. – 20. 8. 2011. Termíny prvních srpnových odběrů se lišily pouze o jeden den a data druhých srpnových odběrů o 6 dní. Množství odebraných pylových rousek se tak výrazně nelišilo ve srovnání s odběry v červnu a v červenci. V prvním odběru z 11. 8. – 12. 8. 2010 tvořila pylovou snůšku hlavně kukuřice, jetel luční, jitrocel kopinatý a jetel plazivý. V odběru z 10. 8. – 11. 8. 2011 tvořil pylovou snůšku pouze *Crepis* typ. Pylová zrna kukuřice se objevila v roce 2011 ve snůšce v červenci a v srpnu 2011 již mohla být kukuřice odkvetlá. Pokud byla v červenci 2011 provedena seč jetelů, byly by v této době ve fázi růstu, což by vysvětlilo nepřítomnost jejich pylových zrn ve snůšce.

Ve druhém odběru z 24. 8. – 25. 8. 2010 tvořila pylovou snůšku pylová zrna typu *Crepis*, netýkavek, krtičníku hlíznatého a třezalky tečkované. Nepřítomnost jetelů ve druhém odběru v srpnu 2010 mohla být způsobena jejich sečí, po níž včely přišly o hlavní zdroj nektaru a pylu. Včely pak začaly rouskovat pyl z jiného hromadně kvetoucího zdroje, a to především ze škard, jestřábníků a kapustky obecné a také z třezalky tečkované. Krtičník hlíznatý a netýkavky poskytují včelám malé množství pylu, ale v tomto období mohly včelám sloužit jako podletní zdroje nektaru.

Ve druhém odběru z 19. 8. – 20. 8. 2011 tvořila pylovou snůšku pylová zrna jetele lučního, jetele plazivého, chrpy luční a třezalky tečkované. Pokud v tomto období kvetly jetele, mohla být jejich seč provedena někdy v 1. polovině července, což by vysvětlilo jejich nepřítomnost v předchozích odběrech v červenci a srpnu 2011.

V září 2010 a 2011 byly provedeny 3 odběry. První odběry byly provedeny 1. 9. – 2. 9. 2010 a 4. 9. – 5. 9. 2011. Druhé odběry byly provedeny 12. 9. – 13. 9. 2010 a 10. 9. – 11. 9. 2011 a třetí odběry byly provedeny 19. 9. – 20. 9. 2010 a 23. 9. – 24. 9. 2011.

V prvním odběru z 1. 9 – 2. 9. 2010 tvořila pylovou snůšku především pylová zrna typu *Crepis*. Ve snůšce se také objevila pylová zrna jetele plazivého a vrbiny obecné. Ve druhém a třetím odběru tvořila pylovou snůšku pylová zrna typu *Crepis* a jitrocele kopinatého. Jitrocel kopinatý, škardy, jestřábníky i kapustka obecná jsou dobrými zdroji pylu a kvetou dlouho do podzimu.

V prvním odběru z 4. 9. – 5. 9. 2011 tvořila pylovou snůšku pylová zrna jetele lučního, jetele plazivého a *Crepis* typ. Ve druhém odběru tvořila pylovou snůšku pylová zrna jetele lučního, jetele plazivého, jitrocelu kopinatého, hořčice bílé a *Crepis* typ. Ve třetím odběru tvořila pylovou snůšku pylová zrna typu *Crepis*, hořčice bílé, břečťanu popínavého a jetele plazivého. Jetele, škardy, jestřábníky, kapustka obecná, jitrocel kopinatý kvetou dlouho do podzimu a jsou pro včely významným zdrojem pylu v tomto období. Jetel luční a jetel plazivý jsou pro včely v tomto období i zdrojem nektaru. Na podzim kvete hromadně i hořčice bílá, která poskytuje včelám nektar i pyl. S kvetením břečťanu popínavého začíná fenologický podzim, včelám poskytuje pozdní snůšku pylu i nektaru. Švamberský (2011) uvádí, že břečťan popínavý je pro včely velmi atraktivním zdrojem pylu a nektaru.

Nejfrekventovanějšími rostlinnými druhy v pylové snůšce letního a podletního období roku 2010 byly škardy, jestřábníky a kapustka obecná, mající pylová zrna typu *Crepis*. Pylová zrna typu *Crepis* se vyskytla ve všech 8 odběrech. V 5 odběrech se vyskytoval jitrocel kopinatý, ve čtyřech odběrech pylová zrna typu *Rosaceae* a ve třech odběrech se vyskytovala pylová zrna pcháče bahenního. Pcháč bahenní (*Cirsium palustris*) nebyl zařazen do grafů a tabulek (kromě statistických tabulek a grafů) pro velmi malý počet pylových zrn v odběrech. Haragsim (2008)

uvádí, že pcháče tvoří mnoho nektaru bohatého na sacharózu, proto se řadí mezi vynikající nektarodárné rostliny. Lze tedy uvažovat, že včely z pcháčů sbíraly především nektar.

V letním a podletním období roku 2011 byly v pylové snůšce nejfrekventovanější pylová zrna typu *Crepis*, která se vyskytovala ve všech 7 odběrech. Ve 4 odběrech se vyskytovala pylová zrna jetele plazivého a ve třech odběrech se vyskytovala pylová zrna jetele lučního.

Dominantou byla v pylové snůšce letního a podletního období v roce 2010 i 2011 pylová zrna typu *Crepis* (50,29 %, resp. 47,71 %). V roce 2010 převažovala v pylové snůšce také pylová zrna jitrocele kopinatého (20,38 %), jetele lučního (9,32 %), hořčice bílé (7,50 %), tužebníku jilmového (4,53 %), kukuřice (3,96 %) a ostružiníků (1,97 %). V roce 2011 převažovala v pylové snůšce zrna jetele lučního (34,51 %), jitrocelů (8,21 %), hořčice bílé (3,50 %), ostružiníků (1,64 %) a kukuřice (1,44 %). Včelařský význam škard, jestřábníků a kapustky obecné nebyl v literatuře uveden. Kubišová, Titěra (1988) uvádějí, že pro včely jsou z hlediska zdroje pylu významné především takové druhy, které kvetou na velkých plochách, a že za kvalitní zdroj pylu se považují ty rostlinné druhy, které poskytují v průměru 5 až 15 kg pylu z 1 ha, např. jetel luční poskytuje včelám v průměru 40 kg pylu z 1 ha, jetel plazivý 30 kg pylu z 1 ha a hořčice 53 až 100 kg pylu z 1 ha.

Nejbližší pole (přibližně o rozloze 22 ha) se nachází cca 400 m od včelařského stanoviště. Pokud by bylo celé osázeno hořčicí bílou, která z 1 ha poskytuje včelám až 100 kg pylu (včely využijí asi polovinu), získaly by včely cca 1100 kg pylu. Hořčice bílá kvete od června do července. Jedno včelstvo spotřebuje v červnu a v červenci cca 13,5 kg pylu, a tak by toto pole osázené hořčicí pokrylo potřebu pylu v červnu a v červenci u 85 včelstev.

Kubišová, Titěra (1988) také uvedli, že většinu pylu, kterou potřebují včelstva na území České republiky, zabezpečuje asi jen 15 – 25 druhů rostlin. Jedná se především o významné zemědělské plodiny. V letním a podletním období jsou to např. jetele, kukuřice, mák, slunečnice, hořčice nebo svazenka. Velmi dobrým zdrojem v červnu může být i maliník. V pylové snůšce letního a podletního období let 2010 a 2011 převažovala pylová zrna jetele lučního, jetele plazivého, kukuřice, hořčice i ostružiníků, dominantou však byla pylová zrna škard, jestřábníků a

kapustky, z čehož lze předpokládat, že na sledované lokalitě rostou tyto rostliny ve velkém množství a na velké ploše a jsou pro včely dobrým zdrojem pylu v období, kdy se v odběrech nevyskytovala pylová zrna jetele lučního.

Shanon-Wienerův index diverzity byl v obou letech 2010 a 2011 v letním a podletním období velmi podobný. V roce 2010 byl SWI 3,20 a v roce 2011 byl 2,84, tzn., že v obou letech včely preferovaly sběr pylu převážně ze tří taxonů rostlin, a to škarď, jestřábníků a kapustky obecné (pylová zrna *Crepis* typ), jetele lučního a jitrocele kopinatého (viz. tabulky 17 a 18).

Druhá skladba a index diverzity se v obou letech 2010 a 2011 v letním a podletním období téměř nelišily, lišila se však preference včel v jednotlivých odběrech (viz. grafy 12 a 13). Graf č. 12 ukazuje, že si byly podobné odběry č. 4_10, 5_10 a 3_11. Konkrétně se jedná o první a druhý odběr v srpnu 2010 (4_10, 5_10) a první odběr v srpnu 2011 (3_11). V odběru 4_10 dominovala ve snůšce pylová zrna kukuřice, jetele lučního, jitrocele kopinatého a netýkavky malokvěté, v malém množství se v tomto odběru vyskytovala pylová zrna typu *Crepis* a třezalky tečkované. V odběrech 5_10 a 3_11 dominovala pylová zrna typu *Crepis* a v malém množství se v obou odběrech vyskytovala pylová zrna třezalky tečkované. Pro tyto tři odběry jsou společná především pylová zrna typu *Crepis* a třezalky tečkované. Třezalka tečkovaná se v jiných odběrech nevyskytovala, což by vysvětlovalo podobnost odběru 4_10, ve kterém dominovala pylová zrna jiných druhů než v odběrech 5_10 a 3_11.

Ostatní odběry se mezi sebou lišily. Čím dál jsou od sebe odběry (*samples*) v grafu č. 12, tím více se preference včel lišila.

Graf č. 13 ukazuje podobnost jednotlivých druhů z hlediska preference včel. Pokud jsou nějaké dva druhy (*species*) u sebe blízko v grafu, mají pravděpodobně u včel podobnou preferenci.

Oba grafy (graf č. 12 a graf č. 13) jsou ovšem zatíženy chybou, a to především rozdílnou hmotností pylových snůšek (40,12 g) v roce 2010 a (12,50 g) v roce 2011 a také zařazením rostlinných druhů s nízkou frekvencí pylových zrn v pylových rouskách v jednotlivých odběrech. Určitou podobnost v preferenci včel by mohly mít jetel luční, jetel plazivý a jitrocel kopinatý, které jsou v grafu blízko u sebe a leží u svislé osy (y), (na které je vysvětlená variabilita (%)) nižší. Jetel luční,

jetel plazivý a jitrocel kopinatý se v odběrech letní a podletní snůšky vyskytovaly často a tvořily významnou část pylové snůšky v obou letech 2010 i 2011.

V krajině v doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště převládají lesy (711 ha), z toho (161 ha) tvoří květnaté bučiny, (117 ha) zaujímají acidofilní bučiny, přibližně (8 ha) zaujímají suché acidofilní doubravy, (4 ha) zaujímají údolní jasanovo-olšové luhy, (2 ha) zaujímají suťové lesy, cca (2 ha) zaujímají vysoké mezofilní a xerofilní křoviny a cca (1 ha) zaujímají mokřadní křoviny. Typicky lesních druhů bylo přesto v pylové snůšce v letním a podletním období let 2010 a 2011 objeveno velmi málo. Většina z nich roste při lemech lesů a jsou to jestřábníky (*Hieracium* sp.), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), netýkavky (*Impatiens* sp.), ostružiníky (*Rubus* sp.), které dávají přednost prosvětleným lesům a lesním okrajům. Při lesních lemech se také vyskytuje jetel luční (*Trifolium pratense*). Ve stinných lesích roste břečťan popínavý (*Hedera helix*), který se však také pne na zdech a plotech domů. Kromě jestřábníků jsou tyto druhy významnými nektarodárnými rostlinami, a tak lze uvažovat, že včely v letním a podletním období létaly k lesům a do lesů spíše pro nektar než pro pyl. V letním období jsou lesy pro včely především zdrojem medovice. Přidal (2005) uvádí, že medovice se ve větším množství vyskytuje hlavně na lipách, dále na borovicích, modřínkách, bucích, javorech, dubech a vrbách. Lípy, borovice, buky, duby, modřínky, javory tvoří stromové patro především květnatých a acidofilních bučin. Javory a lípy jsou také součástí stromového patra suťových lesů. Vrby a některé druhy ostružiníků se vyskytují v mokřadních vrbinách.

Louky a pastviny zaujímají v doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště plochu cca (370 ha). Na této ploše se vyskytuje mnoho významných biotopů, a to poháňkové pastviny (15 ha), mezofilní ovsíkové louky (8 ha) a přibližně po 1 ha se na této ploše vyskytují vysoké mezofilní a xerofilní křoviny, střídavě vlhké bezkolencové louky, vlhká tužebníková lada a vlhké pcháčové louky. V pylové snůšce letního a podletního období let 2010 a 2011 převládaly druhy, které roustou především na loukách a pastvinách: škardy (*Crepis* sp.), jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), chrpa luční (*Centaurea jacea*) a vrba obecná (*Lysimachia vulgaris*). Jitrocel kopinatý je součástí bylinného patra mezofilních ovsíkových luk, společně s jetelem

plazivým je také součástí bylinného patra poháňkových pastvin. V těchto dvou biotopech se vyskytují spíše anemofilní druhy rostlin. Součástí bylinného patra mezofilních ovsíkových luk je také chrastavec rolní (*Knautia arvensis*).

Tužebník jilmový a vrbina obecná jsou typickými druhy pro vlhká tužebníková lada. Tužebník jilmový zde roste v hustých porostech a je pro včely dobrým zdrojem pylu. Vlhká tužebníková lada jsou od včelařského stanoviště vzdálena přibližně 1,1 km směrem na východ a je pravděpodobné, že včely medonosné létaly pro pyl tužebníku do tohoto biotopu, kde tužebník roste ve větším množství. Veselý (2003) uvádí, že pro včely jsou nejvýznamnější takové pylodárné rostliny, které kvetou hromadně a tvoří početnější společenstva.

Významné rostlinné druhy, které kvetou hromadně a na velkých plochách, jsou především kulturní plodiny. V doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště se nachází cca (142 ha) polí. Nejbližší pole cca (22 ha) se nachází cca 400 m od včelařského stanoviště. V letní a podletní snůšce let 2010 a 2011 byla zastoupena pylová zrna dvou kulturních plodin, a to hořčice bílé (*Sinapis alba*) a kukuřice seté (*Zea mays*). Hořčice i kukuřice jsou významné pylodárné rostliny. Hořčice je navíc také významnou nektarodárnou rostlinou.

V doletu včel do 2 km od včelařského stanoviště se také nachází dvě vesnice Dobčice a Lipanovice, které spolu s komunikacemi zaujímají plochu cca (31 ha). Z letních a podletních druhů, určených v pylové snůšce v letech 2010 a 2011, by se na těchto místech mohly vyskytovat jetele, jitrocel kopinatý, škardy, kapustka obecná, při okrajích cest roste třezalka tečkovaná, jetel plazivý, na zdech domů a plotech by se mohl pnout břečťan popínavý.

Podle převahy mimolesních druhů v pylové snůšce letního a podletního období let 2010 a 2011 a nejpravděpodobnějšího výskytu tužebníku jilmového ve vlhkých tužebníkových ladech by se dalo předpokládat, že včely dávají při sběru pylu přednost otevřené nezastíněné krajině do vzdálenosti cca 1,1 km od včelařského stanoviště.

6. ZÁVĚR

Pomocí pylové analýzy pylových rousek odebraných v letním a podletním období let 2010 a 2011 na sledované lokalitě byly zjištěny následující skutečnosti:

- Celkem bylo rozeznáno 14 typů pylových zrn nejdůležitějších rostlinných taxonů.
- Přestože množství pylu, odebraného z pylochyty, se v obou srovnávaných letech lišila (v roce 2010 bylo odebráno 40,12 g, v roce 2011 pouze 12,5 g), druhová struktura byla velmi podobná.
- Druhová skladba a index diverzity se v obou letech 2010 a 2011 v letním a podletním období téměř nelišily (v roce 2010 byl SWI 3,20 a v roce 2011 byl 2,84), lišila se však preference včel v jednotlivých odběrech.
- Nejvýznamnějším druhem byla v obou letech *Crepis* (49,17 % resp. 48,52 %) pylové snůšky. Významnými druhy byly dále *Trifolium pratense* (8,85 % resp. 33,79 %) a *Plantaginaceae* (19,02 % resp. 8,49 %).
- Podle převahy mimolesních druhů v pylové snůšce, dávaly včely medonosné přednost sběru pylu v otevřené nezastíněné krajině.
- Pro pyl tužebníku jilmového létaly včely medonosné pravděpodobně na vlhká tužebníková lada vzdálená cca 1,1 km od včelařského stanoviště.

Na sledované lokalitě se převážně vyskytovaly včelařsky významné rostlinné druhy, které jsou dobrými zdroji pylu, kvetou od května až do září na běžných biotopech a jsou významným zdrojem bílkovinné výživy včely medonosné v době, kdy se rodí generace dlouhověkých včel.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AOPK ČR. 2011. Mapování biotopů [online]. [cit. 15. 3. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://mapy.nature.cz/>>

Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Univerzity Palackého, Olomouc.

Beug, H. J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

Bombosi, P. 2000. *Filipendula ulmaria*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111629&system=1&permalink=117373>>

Bombosi, P. 2000. *Hypericum perforatum*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113596&system=1&permalink=117363>>

Bombosi, P. 2000. *Rosa canina*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111859&system=1&permalink=117359>>

Bombosi, P. 2000. *Rubus fruticosus*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111972&system=1&permalink=117365>>

Bombosi, P. 2000. *Sinapis alba*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 2013-03-12] Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=106506&system=1&permalink=117369>>

ČHMÚ. 2013. Územní srážky [online]. [cit. 9. 4. 2013]. Dostupné z WWW:
<http://www.chmu.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home>

ČHMÚ. 2013. Územní teploty [online]. [cit. 9. 4. 2013]. Dostupné z WWW:
<http://www.chmu.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home>

Diethart, B. 2000. *Zea mays*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:
<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=103253&system=1&permalink=115268>>

Drašar, J., Kodoň, S. (1975): Včelí pastva. SZN, Praha.

Dykyjová, D., Bedrna, Z., Bejček, V., Faiman, Z., Gloser, J., Chalupský Jr., J., Jarklová, J., Kindlmann, P., Komárková, J., Kořínek, V., Kubíková, J., Kunc, F., Lepš, J., Lukavský, J., Moldan, B., Novák, K., Nováková, E., Ondok, J. P., Pivnička, K., Pokorný, J., Pospíšilová, J., Prokop, M., Říha, V., Slavík, B., Skuhravý, V., Skuhřavá, M., Solárová, J., Svobodová, Z., Škapec, L., Šťastný, K., Tesařová, M., Úlehlová, B. (1989): Metody studia ekosystémů. Academia, Praha.

Halbritter, H. 2000. *Centaurea jacea*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:
<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=104159&system=1&permalink=115990>>

Halbritter, H. 2000. *Crepis biennis*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:
<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=104311&system=1&permalink=114714>>

Halbritter, H. 2000. *Hedera helix*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=103862&system=1&permalink=116267>>

Halbritter, H. 2000. *Impatiens parviflora*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=109132&system=1&permalink=204060>>

Halbritter, H. 2000. *Lysimachia vulgaris*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=110634&system=1&permalink=116997>>

Halbritter, H. 2000. *Trifolium pratense*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=108580&system=1&permalink=115287>>

Halbritter, H., Schneider, H. 2000. *Trifolium repens*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=108590&system=1&permalink=115285>>

Halbritter, H., Ulrich, S. 2000. *Plantago lanceolata*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113129&system=1&permalink=213467>>

- Halbritter, H., Ulrich, S. 2000. *Scrophularia nodosa*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113173&system=1&permalink=214605>>
- Haragsim, O. (2004): Včelařské dřeviny. Grada Publishing, a. s., Praha.
- Haragsim, O. (2008): Včelařské byliny. Grada Publishing, a. s., Praha.
- Hejný, S., Slavík, B. (eds.) (1997): Květena České republiky. Academia, Praha.
- Chytrý, M., Kučera T., Kočí M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Chytrý, M. (ed.) (2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. Academia, Praha.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Kubišová, S., Titěra, D. (1988): Pyl ve výživě včel. SZN, Praha.
- Lampeitl, F. (1996): Chováme včely. Blesk, Ostrava.
- Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.) (2003): Chráněná území ČR. svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha.
- MAPY. CZ. 2011. Letecká mapa [online]. [cit. 13. 2. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/#x=14.240146&y=48.986921&z=12&l=15>>
- MAPY. CZ. 2013. Turistická mapa [online]. [cit. 13. 2. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/#x=14.240146&y=48.986921&z=12&l=16>>
- Moore, P. D., Webb, J. A., Collinson, M. E. (1991): Pollen analysis. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Moravec, J., Blažková, D., Hejný, S., Husová, M., Jeník, J., Kolbek, J., Krahulec, F., Krečmer, V., Kropáč, Z., Neuhäusl, R., Neuhäuslová-Novotná, Z., Rybníček, K., Rybníčková, E., Samek, V., Štěpán, J. (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia, Praha.
- Mottl, J., Štěrbá, S., Kodoň, S. (1980): Vrby pro včelí pastvu. ČSV, Praha.

PalDat – a palynological database. 2013. Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval [online]. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search>>

Prach, K. (1994): Monitorování změn vegetace – metody a principy. ČÚOP, Praha.

Přidal, A. (2005): Ekologie opylovatelů. Lynx, Brno.

Reichholf, J. (1999): Les: ekologie středoevropských lesů. Euromedia Group, Praha.

Švamberg, V. (2011): Včelařská fenologie: Vrcholné léto (*Praeaestival* II. – *Aestival* I.), Včelařství 64 (145), 361 – 362.

Švamberg, V. (2011): Včelařská fenologie: Pozdní léto (*Seroaestival* – *Serotinal*), Včelařství 64 (145), 361 – 362.

Švamberg, V. (2011): Včelařská fenologie: Podzim (*Autumnal*), Včelařství 64 (145), 361 – 362.

Veselý, V., 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.

PŘÍLOHY

Tabulka 21: Pozorované barevné odstíny pylových rousek odebraných v roce 2010

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	DÍLČÍ VZOREK	BARVA PR
1	28. 6. – 29. 6. 2010	A	ORANŽOVOHNĚDÁ
		B	ŽLUTOHNĚDÁ
		C	HNĚDÁ
2	8. 7. – 9. 7. 2010	A	ZELENÁ
		B	ORANŽOVÁ
		C	HNĚDÁ
		D	ŠEDOZELENÁ
3	31. 7. – 1. 8. 2010	A	ŽLUTÁ
		B	ORANŽOVÁ
		C	HNĚDÁ
		D	TMAVĚ HNĚDÁ
4	11. 8. – 12. 8. 2010	A	ŽLUTÁ
		B	SVĚTLE HNĚDÁ
		C	ŠEDOHNĚDÁ
		D	ORANŽOVÁ
		E	TMAVĚ HNĚDÁ
5	24. 8. – 25. 8. 2010	A	ORANŽOVOHNĚDÁ
		B	HNĚDOŽLUTÁ
		C	ŽLUTÁ
		D	ORANŽOVÁ
6	1. 9. – 2. 9. 2010	A	ŽLUTÁ
		B	HNĚDOŽLUTÁ
		C	ORANŽOVÁ
7	12. 9. – 13. 9. 2010	A	ORANŽOVÁ
		B	HNĚDÁ
8	19. 9. – 20. 9. 2010	A	ŽLUTOHNĚDÁ
		B	ORANŽOVÁ

Vysvětlivky k tabulce 21: Č. VZ = ČÍSLO VZORKU, PR = PYLOVÉ ROUSKY

Tabulka 22: Pozorované barevné odstíny pylových rousek odebraných v roce 2011

Č. VZ	DATUM ODBĚRU	DÍLČÍ VZOREK	BARVA PR
1	22. 6. – 23. 6. 2011	A	ORANŽOVOHNĚDÁ
		B	ČERVENOHNĚDÁ
2	21. 7. – 22. 7. 2011	A	ORANŽOVÁ
		B	ŽLUTÁ
3	10. 8. – 11. 8. 2011	A	ORANŽOVÁ
4	19. 8. – 20. 8. 2011	A	ŽLUTÁ
		B	ORANŽOVÁ
		C	HNĚDÁ
5	4. 9. – 5. 9. 2011	A	ORANŽOVÁ
		B	HNĚDÁ
6	10. 9. – 11. 9. 2011	A	ORANŽOVÁ
		B	ŽLUTOHNĚDÁ
		C	HNĚDÁ
7	23. 9. – 24. 9. 2011	A	ORANŽOVÁ
		B	ŽLUTOORANŽOVÁ
		C	ŽLUTOHNĚDÁ

Vysvětlivky k tabulce 22: Č. VZ = ČÍSLO VZORKU, PR = PYLOVÉ ROUSKY

Tabulka 23: Počítání pylových zrn z odebraných pylových rousek letního a podletního období let 2010 a 2011

VZOREK 1: 28. 6 – 29. 6. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVHNĚDÁ BARVA PYLOVÝCH ROUSEK (PS)								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	2	1	3	5	2	13	2,44
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	1	0	0	1	0	2	0,38
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c</i>	126	113	93	83	101	516	96,99
<i>Poaceae</i>	<i>Poaceae</i>	0	0	0	0	1	1	0,19
CELKEM:							532	100
DÍLČÍ VZOREK B, ŽLUTOHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	67	77	83	57	X	284	46,86
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	81	59	89	83	X	312	51,49
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c</i>	3	3	3	1	X	10	1,65
CELKEM:							606	100
DÍLČÍ VZOREK C, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	29	26	27	27	29	138	26,19
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	13	11	9	12	15	60	11,39
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c</i>	62	65	60	61	63	311	59,01
<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium palustre</i>	3	4	3	3	3	16	3,04
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	2	0	0	0	0	2	0,38
CELKEM:							527	100
VZOREK 2: 8. 7. – 9. 7. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ZELENÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	135	124	130	140	120	649	100
CELKEM:							649	100
DÍLČÍ VZOREK B, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	98	96	101	99	95	489	95,14
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	4	6	6	3	4	23	4,47
<i>Matricaria</i>	<i>Matricaria sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,19
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,19
CELKEM:							514	100
DÍLČÍ VZOREK C, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium palustre</i>	1	4	0	0	2	7	1,16
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	33	31	28	34	29	155	25,62
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	90	85	89	87	92	443	73,22
CELKEM:							605	100
DÍLČÍ VZOREK D, ŠEDOZELENÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	36	34	33	35	40	178	30,90
<i>Filipendula</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	75	81	88	72	82	398	69,10
CELKEM:							576	100
VZOREK 3: 31. 7 – 1. 8. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Apiaceae</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>	8	12	10	6	8	44	8,43
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	75	79	72	76	63	365	71,84
<i>Senecio</i>	<i>Senecio sylvaticus</i>	18	21	20	25	19	103	19,73
CELKEM:							522	100
DÍLČÍ VZOREK B, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	121	113	116	115	118	583	100
CELKEM:							583	100
DÍLČÍ VZOREK C, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	98	117	113	108	116	552	99,82

<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	1	0	0	0	0	1	0,18
CELKEM:							553	100
DÍLČÍ VZOREK D, TMAVĚ HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	89	83	90	87	93	442	74,54
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	3	5	4	3	4	19	3,20
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	24	25	20	26	23	118	19,90
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	2	1	3	0	3	9	1,52
<i>Vicia</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>	1	1	0	0	2	4	0,67
neurčeno	neurčeno	1	0	0	0	0	1	0,17
CELKEM:							593	100
VZOREK 4: 11. 8 – 12. 8. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	91	94	90	93	89	457	91,40
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	2	2	2	3	0	9	1,80
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	0	1	0	1	0	2	0,40
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	2	1	1	1	1	6	1,20
<i>Linaria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	2	3	3	3	2	13	2,60
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	1	1	2	1	0	5	1,00
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	2	1	2	1	1	7	1,40
<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,20
CELKEM:							500	100
DÍLČÍ VZOREK B, SVĚTLE HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	31	29	35	34	30	159	31,80
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	11	13	15	18	19	76	15,20
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	47	49	55	50	56	257	51,40
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	2	1	1	0	2	6	1,20
<i>Senecio</i>	<i>Senecio sp.</i>	1	1	0	0	0	2	0,40
CELKEM:							500	100
DÍLČÍ VZOREK C, ŠEDOHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantagolanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	105	103	98	101	112	519	100
CELKEM:							519	100
DÍLČÍ VZOREK D, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	107	113	109	100	116	545	100
CELKEM:							545	100
DÍLČÍ VZOREK E, TMAVĚ HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	49	53	50	46	56	254	49,80
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	5	7	6	7	4	29	5,69
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	11	10	8	10	9	48	9,41
<i>Impatiens</i>	<i>Impatiens sp.</i>	29	32	35	28	34	158	30,98
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	5	1	1	3	3	13	2,55
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	1	1	0	1	0	3	0,59
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	1	5	0,98
CELKEM:							510	100
VZOREK 5: 24. 8. – 25. 8. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	113	108	102	108	94	525	100
CELKEM:							525	100
DÍLČÍ VZOREK B, HNĚDOŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	122	130	125	129	130	636	100
CELKEM:							636	100
DÍLČÍ VZOREK C, ŽLUTÁ BARVA PS								

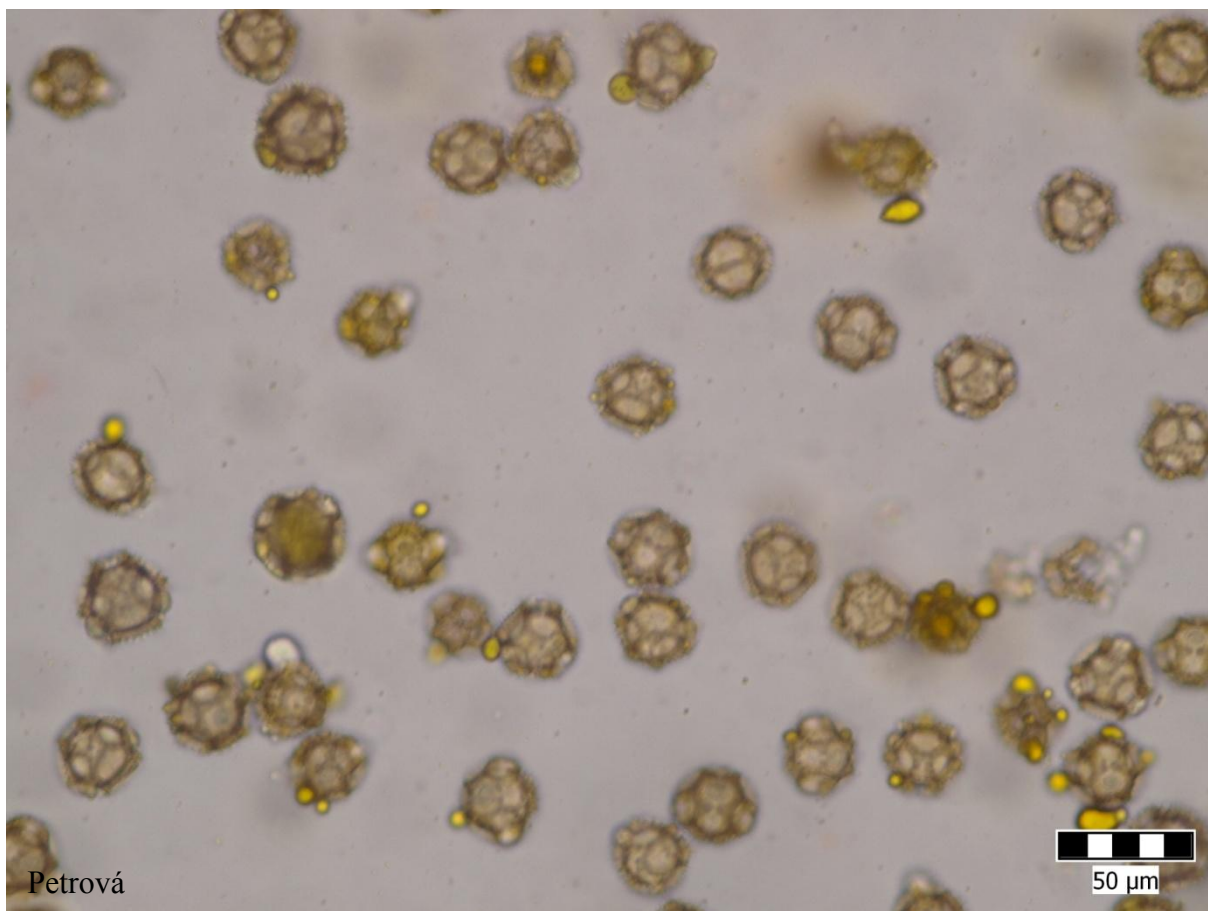
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>	103	107	105	100	101	516	99,81
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	1	0	0	0	0	1	0,19
CELKEM:							517	100
DÍLČÍ VZOREK D, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	114	108	101	120	107	550	100
CELKEM:							550	100
VZOREK 6: 1. 9. – 2. 9. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Lysimachia</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	102	99	116	109	98	524	100
CELKEM:							524	100
DÍLČÍ VZOREK B, HNĚDOŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	122	119	127	120	129	617	100
CELKEM:							617	100
DÍLČÍ VZOREK C, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	108	103	107	108	113	539	100
CELKEM:							539	100
VZOREK 7: 12. 9. – 13. 9. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	108	115	101	100	112	536	98,71
<i>Plantago</i>	<i>Plantago sp.</i>	2	1	2	1	1	7	1,29
CELKEM:							543	100
DÍLČÍ VZOREK B, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantago</i>	<i>Plantago sp.</i>	105	107	103	100	110	525	99,62
<i>Poaceae</i>	<i>Poaceae</i>	1	0	0	0	0	1	0,19
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	0	0	0	1	0	1	0,19
CELKEM:							527	100
VZOREK 8: 19. 9 – 20. 9. 2010								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTOHNĚDÁ BARVA PYLOVÝCH ROUSEK								
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago sp.</i>	110	100	102	95	105	512	99,61
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	0	1	0	1	0	2	0,39
CELKEM:							514	100
DÍLČÍ VZOREK B, ORANŽOVÁ BARVA PYLOVÝCH ROUSEK								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	109	107	102	105	113	536	99,81
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	1	0	0	1	0,19
CELKEM:							537	100
VZOREK 1: 22. 6. – 23. 6. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	93	94	98	90	92	467	58,74
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	68	70	69	63	57	327	41,13
<i>Tilia</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	0	0	0	0	1	0,13
CELKEM:							795	100
DÍLČÍ VZOREK B, ČERVENOHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	42	40	43	41	42	208	40,94
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa sp., Rubus sp.</i>	56	59	63	60	61	299	58,86
<i>Asteraceae</i>	<i>Er. acr, Leuc. irc.</i>	0	0	0	1	0	1	0,20
CELKEM:							508	100
VZOREK 2: 21. 7. – 22. 7. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%

<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	108	92	96	99	93	488	96,63
<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i>	3	2	5	3	4	17	3,37
CELKEM:							605	100
DÍLČÍ VZOREK B, ŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i>	89	86	86	80	84	425	80,95
<i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i>	19	16	21	25	19	100	19,05
CELKEM:							525	100
VZOREK 3: 10. 8. – 11. 8. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	95	115	103	104	94	511	98,27
<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium arvense</i>	1	1	0	0	0	2	0,38
<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	1	3	2	0	1	7	1,35
CELKEM:							520	100
VZOREK 4: 19. 8. – 20. 8. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ŽLUTÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea jacea</i>	105	100	102	98	93	498	90,22
neurčeno	neurčeno	2	0	0	0	0	2	0,36
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	0	1	0	0	1	2	0,36
neurčeno	neurčeno	0	0	1	1	0	2	0,36
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	2	0	0	0	1	3	0,54
<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	2	5	6	3	7	23	4,17
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	2	3	4	7	6	22	4,00
CELKEM:							552	100
DÍLČÍ VZOREK B, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	101	102	109	96	100	508	100
CELKEM:							508	100
DÍLČÍ VZOREK C, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	107	117	108	112	106	550	97,52
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	3	5	2	2	2	14	2,48
CELKEM:							564	100
VZOREK 5: 4. 9. – 5. 9. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	117	97	104	102	99	519	100
CELKEM:							519	100
DÍLČÍ VZOREK B, HNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	106	102	108	110	113	539	99,81
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	0	0	1	0	0	1	0,19
CELKEM:							540	100
VZOREK 6: 10. 9. – 11. 9. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	119	117	119	125	115	595	97,22
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	3	3	2	6	3	17	2,78
CELKEM:							612	100
DÍLČÍ VZOREK B, ŽLUTOHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Plantago</i>	<i>Plantago sp.</i>	90	95	92	93	91	461	91,83
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	5	6	13	7	5	36	7,17
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	2	1	0	0	1	4	0,80
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Chelidonium majus</i>	0	0	0	1	0	1	0,20
CELKEM:							502	100
DÍLČÍ VZOREK C, HNĚDÁ BARVA PS								

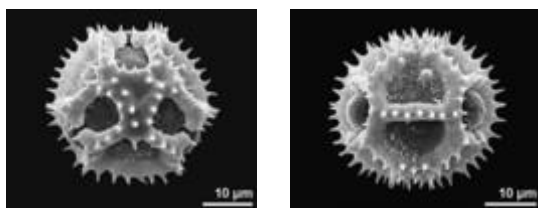
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i>	58	59	56	55	60	288	53,63
<i>Plantago</i>	<i>Plantago</i> sp.	22	15	18	18	21	94	17,50
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	28	31	32	30	34	155	28,86
CELKEM:							537	100
VZOREK 7: 23. 9. – 24. 9. 2011								
DÍLČÍ VZOREK A, ORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	110	106	105	103	115	539	96,42
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	3	5	6	4	2	20	3,58
CELKEM:							559	100
DÍLČÍ VZOREK B, ŽLUTOORANŽOVÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis alba</i>	90	104	83	95	84	456	90,48
<i>Hedera helix</i>	<i>Hedera helix</i>	9	11	12	8	6	46	9,13
<i>Crepis</i>	<i>Cr. sp., Hier. sp., Lap.c.</i>	0	1	0	1	0	2	0,39
CELKEM:							504	100
DÍLČÍ VZOREK C, ŽLUTOHNĚDÁ BARVA PS								
TYP PZ	RT	POČTY PZ					C	%
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	108	101	118	106	117	550	100
CELKEM:							550	100

Vysvětlivky k tabulce 23: PZ = pylová zrna, RT = rostlinný taxon, C = celkový počet pylových zrn (ks), *Cr. sp.* = *Crepis* sp., *Hier. sp.* = *Hieracium* sp., *Lap. c.* = *Lapsana communis*, *Er. acr.* = *Erigeron acris*, *Leuc. irc.* = *Leucanthemum ircuitianum*

Obr. 8: Pylová zrna typu *Crepis* (*Crepis* sp., *Hieracium* sp., *Lapsana communis*)



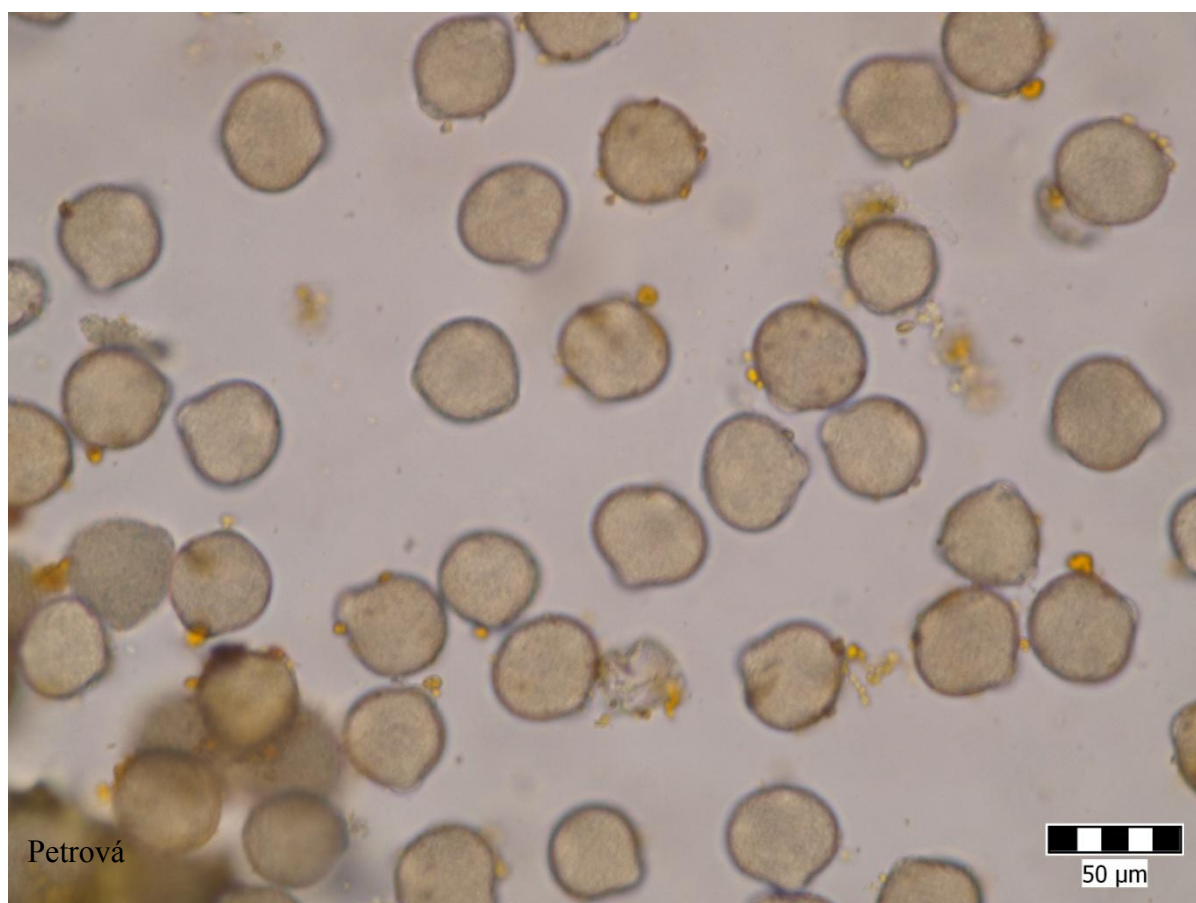
Obr. 9 a 10: Pylové zrno *Crepis biennis* – polární a ekvatoriální pohled



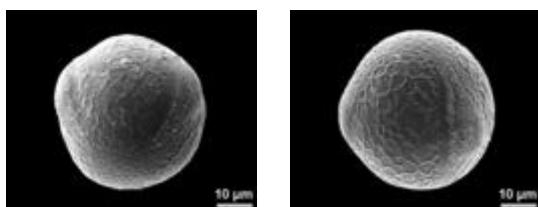
Halbritter, H. 2000. *Crepis biennis*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=104311&system=1&permalink=114714>>

Obr. 11: Pylová zrna typu *Trifolium pratense* (*Trifolium pratense*)



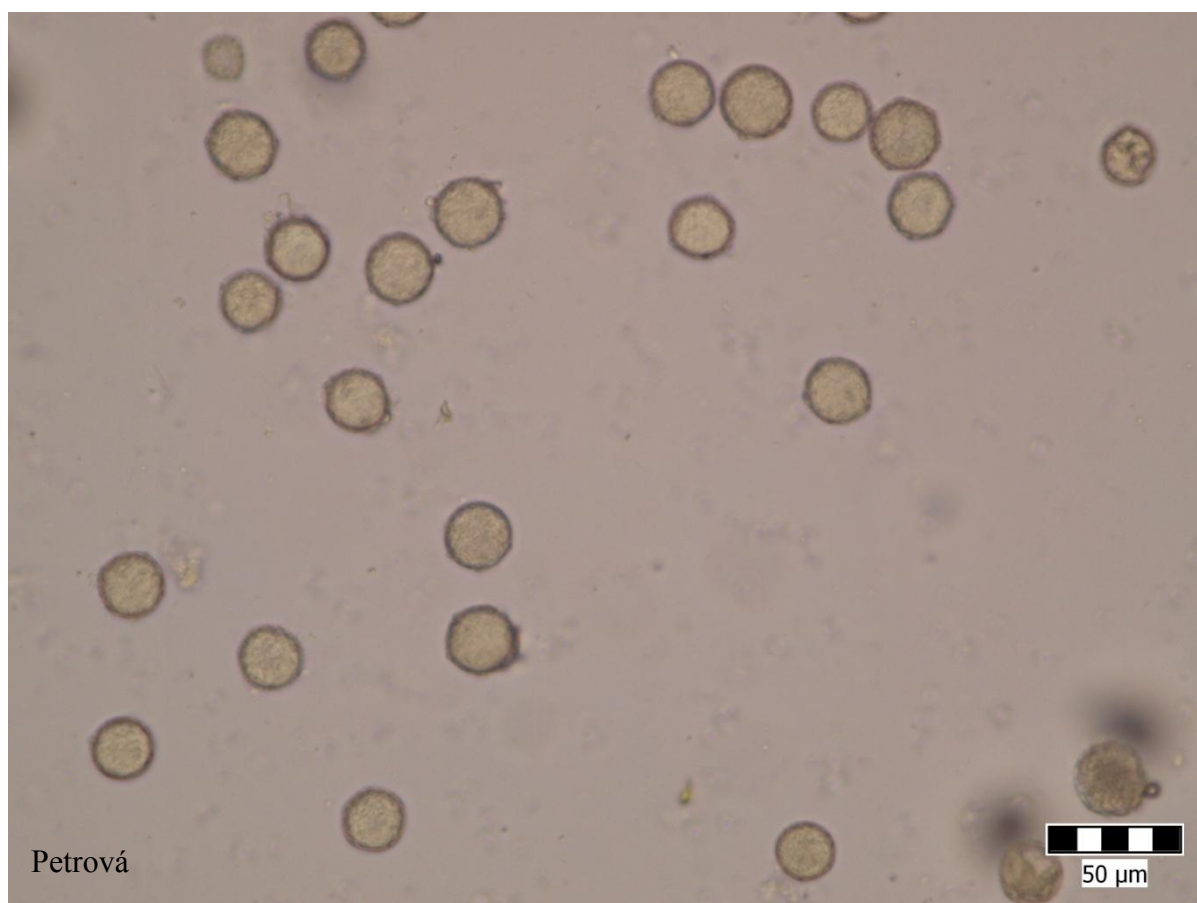
Obr. 12 a 13: Pylové zrno *Trifolium pratense* – polární a ekvatoriální pohled



Halbritter, H. 2000. *Trifolium pratense*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=108580&system=1&permalink=115287>>

Obr. 14: Pylová zrna typu *Plantago lanceolata* (*Plantago lanceolata*)

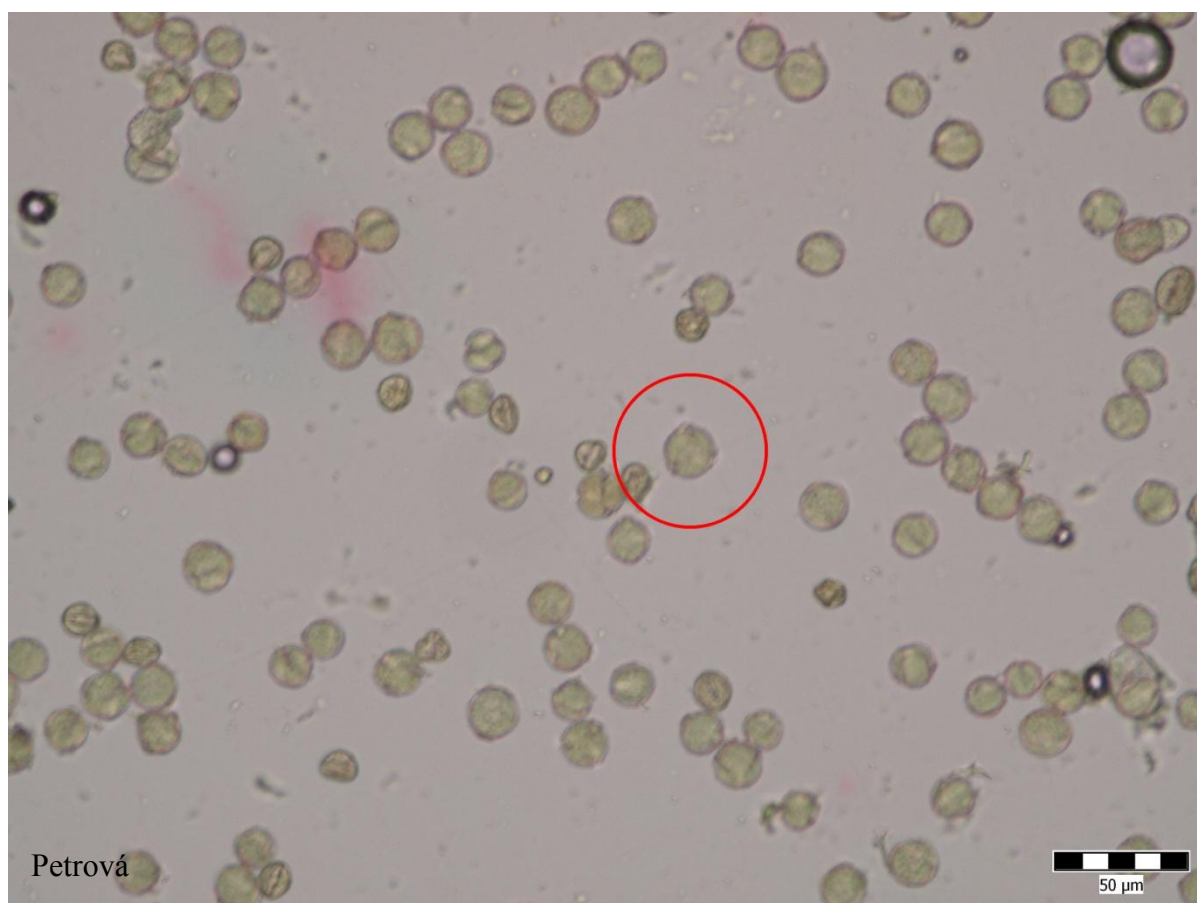


Obr. 15: Pylové zrno *Plantago lanceolata* - periporátní

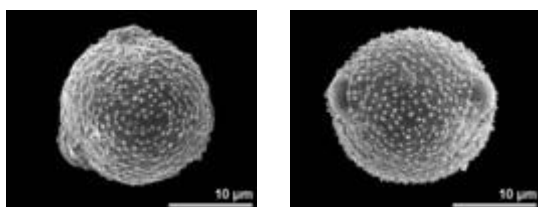


Halbritter, H., Ulrich, S. 2000. *Plantago lanceolata*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113129&system=1&permalink=213467>>

Obr. 16: Pylová zrna typu *Filipendula* (*Filipendula ulmaria*)



Obr. 17 a 18: Pylové zrno *Filipendula ulmaria* – polární a ekvatoriální pohled



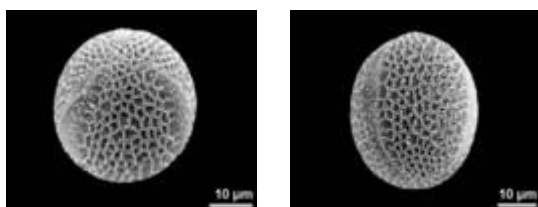
Bombosi, P. 2000. *Filipendula ulmaria*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111629&system=1&permalink=117373>>

Obr. 19: Pylová zrna typu *Brassicaceae* (*Sinapis alba*) – v červeném kroužku



Obr. 20 a 21: Pylové zrno *Sinapis alba* – polární a ekvatoriální pohled



Bombosi, P. 2000. *Sinapis alba*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 2013-03-12]

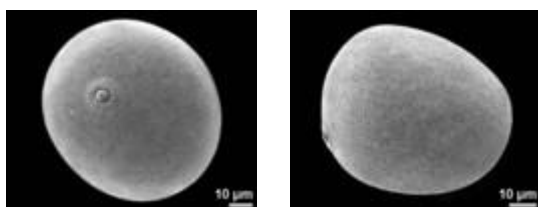
Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=106506&system=1&permalink=117369>>

Obr. 22: Pylová zrna typu *Zea mays* (*Zea mays*)



Obr. 23 a 24: Pylové zrno *Zea mays* – polární a ekvatoriální pohled

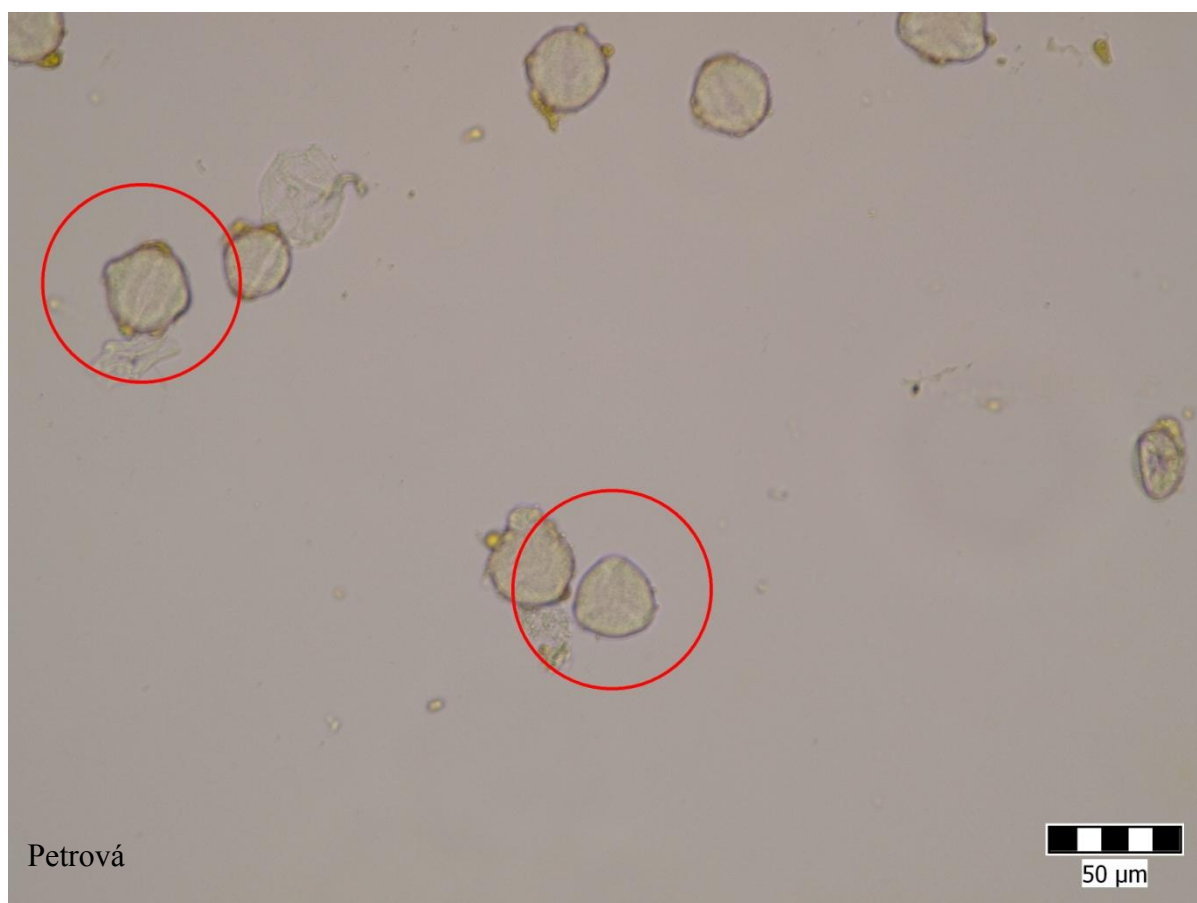


Diethart, B. 2000. *Zea mays*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013].

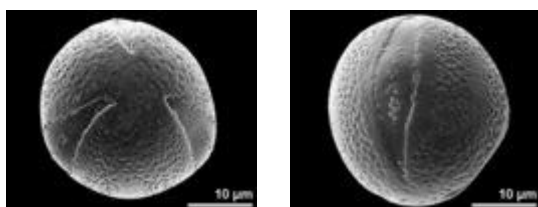
Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=103253&system=1&permalink=115268>>

Obr. 25: Pylová zrna typu *Trifolium repens* (*Trifolium repens*)



Obr. 26 a 27: Pylové zrno *Trifolium repens* – polární a ekvatoriální pohled



Halbritter, H., Schneider, H. 2000. *Trifolium repens*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online].

PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval.

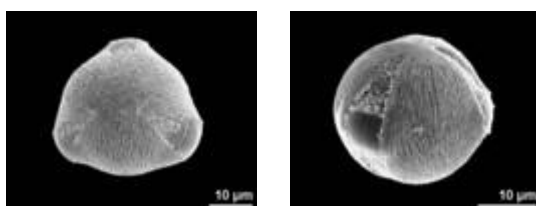
[cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=108590&system=1&permalink=115285>>

Obr. 28: Pylové zrno typu *Rosaceae* (*Rosa* sp., *Rubus* sp.) – v červeném kroužku

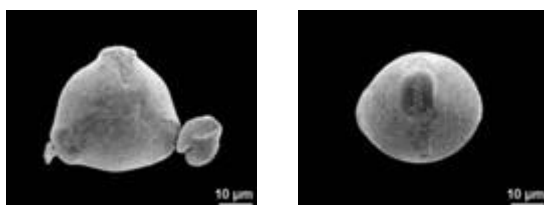


Obr. 29 a 30: Pylové zrno *Rubus fruticosus* – polární a ekvatoriální pohled



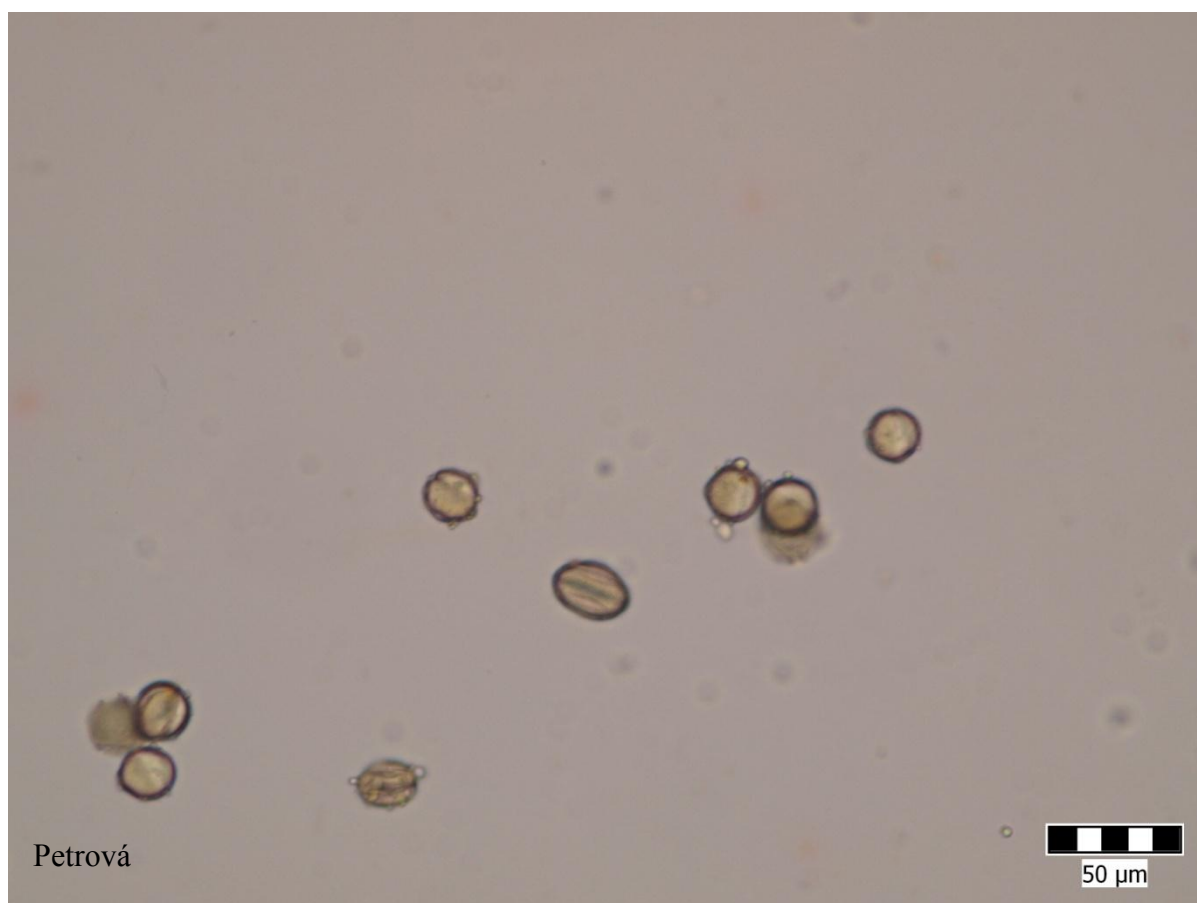
Bombosi, P. 2000. *Rosa canina*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111859&system=1&permalink=117359>>

Obr. 31 a 32: Pylové zrno *Rosa canina* – polární a ekvatoriální pohled

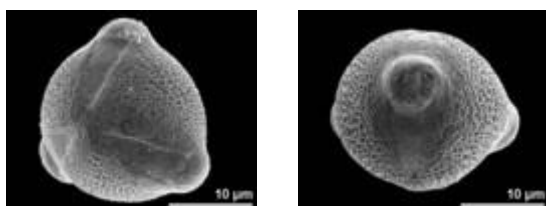


Bombosi, P. 2000. *Rubus fruticosus*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW: <<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=111972&system=1&permalink=117365>>

Obr. 33: Pylová zrna typu *Hypericum* (*Hypericum perforatum*)



Obr. 34 a 35: Pylové zrno *Hypericum perforatum* – polární a ekvatoriální pohled

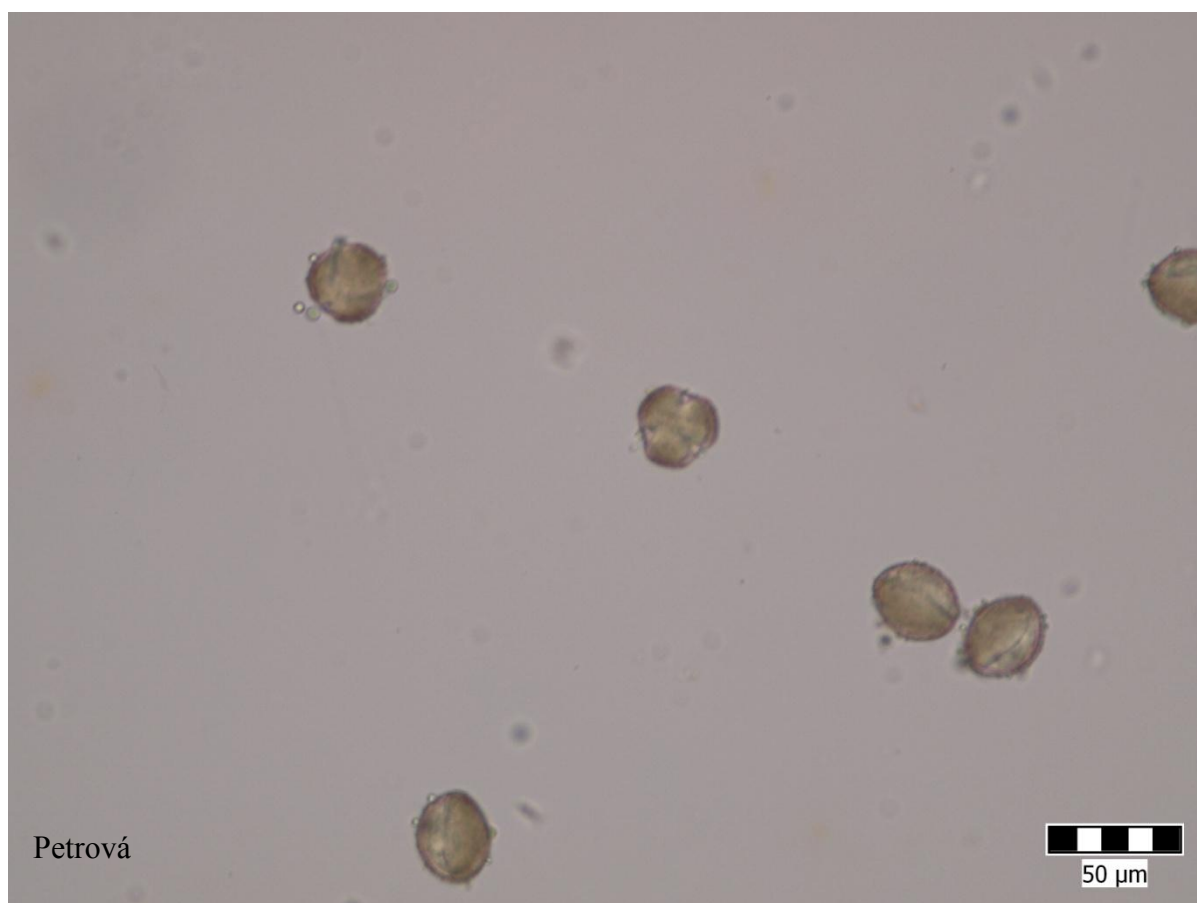


Bombosi, P. 2000. *Hypericum perforatum*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval.

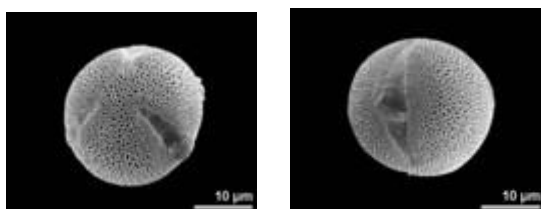
[cit. 12. 3. 2013] Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113596&system=1&permalink=117363>>

Obr. 36: Pylová zrna typu *Scrophulariaceae* (*Scrophularia nodosa*)



Obr. 37 a 38: Pylové zrno *Scrophularia nodosa* – polární a ekvatoriální pohled



Halbritter, H., Ulrich, S. 2000. *Scrophularia nodosa*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online].

PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval.

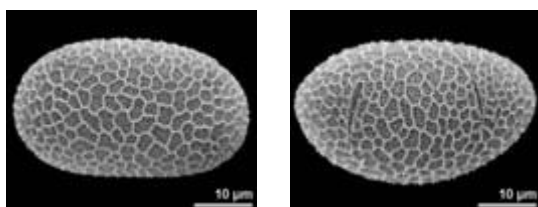
[cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=113173&system=1&permalink=214605>>

Obr. 39: Pylová zrna typu *Impatiens* (*Impatiens* sp.) – v červeném kroužku



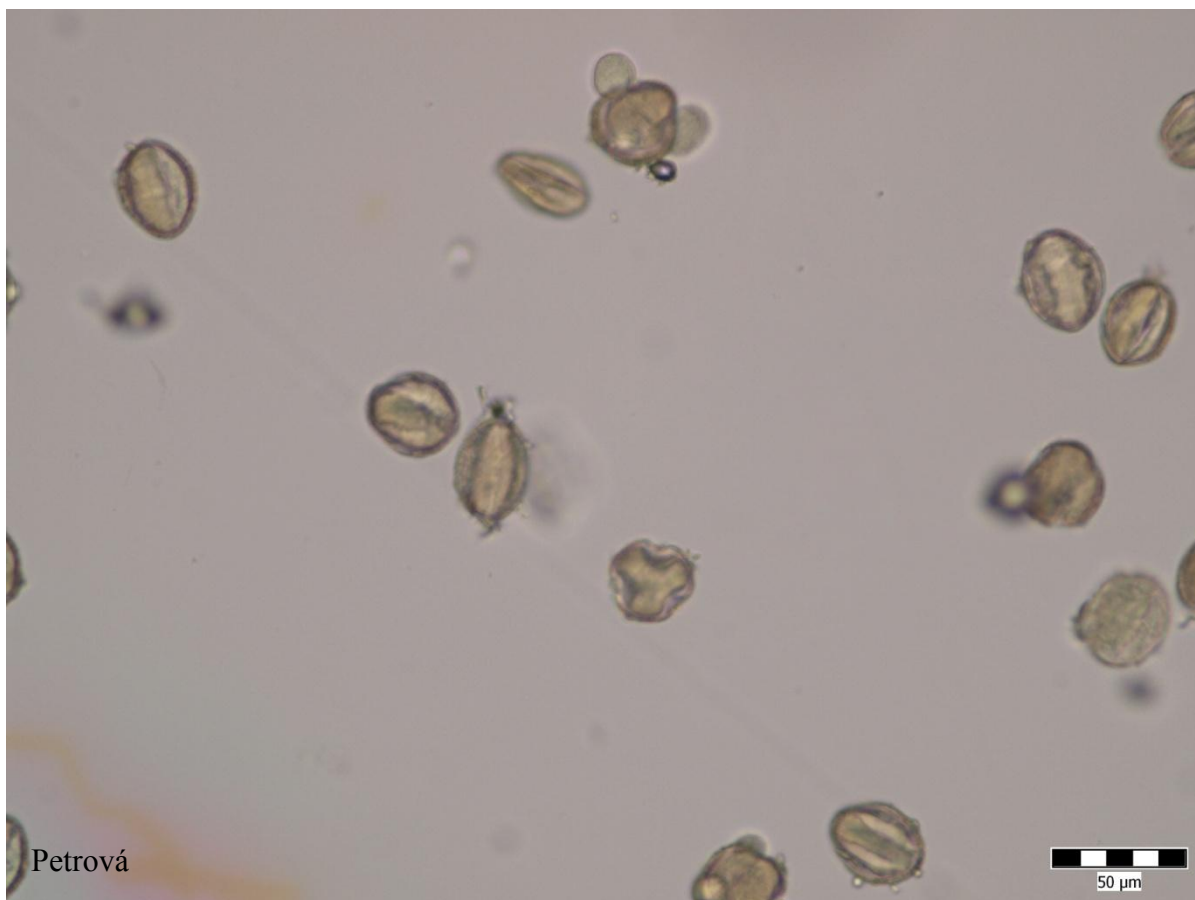
Obr. 40 a 41: Pylové zrno *Impatiens parviflora* – polární a ekvatoriální pohled



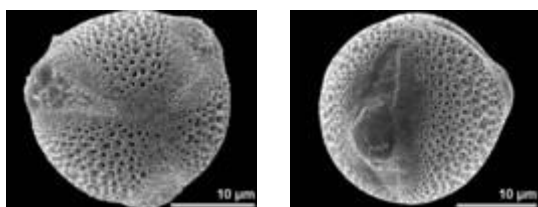
Halbritter, H. 2000. *Impatiens parviflora*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=109132&system=1&permalink=204060>>

Obr. 42: Pylová zrna typu *Lysimachia* (*Lysimachia vulgaris*)



Obr. 43 a 44: Pylové zrno *Lysimachia vulgaris* – polární a ekvatoriální pohled



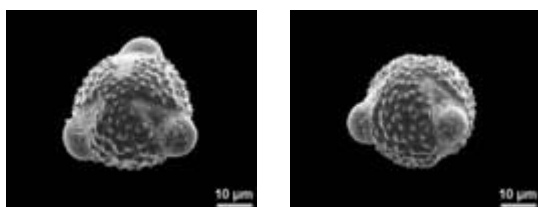
Halbritter, H. 2000. *Lysimachia vulgaris*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.palдат.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=110634&system=1&permalink=116997>>

Obr. 45: Pylové zrno typu *Centaurea* (*Centaurea jacea*)



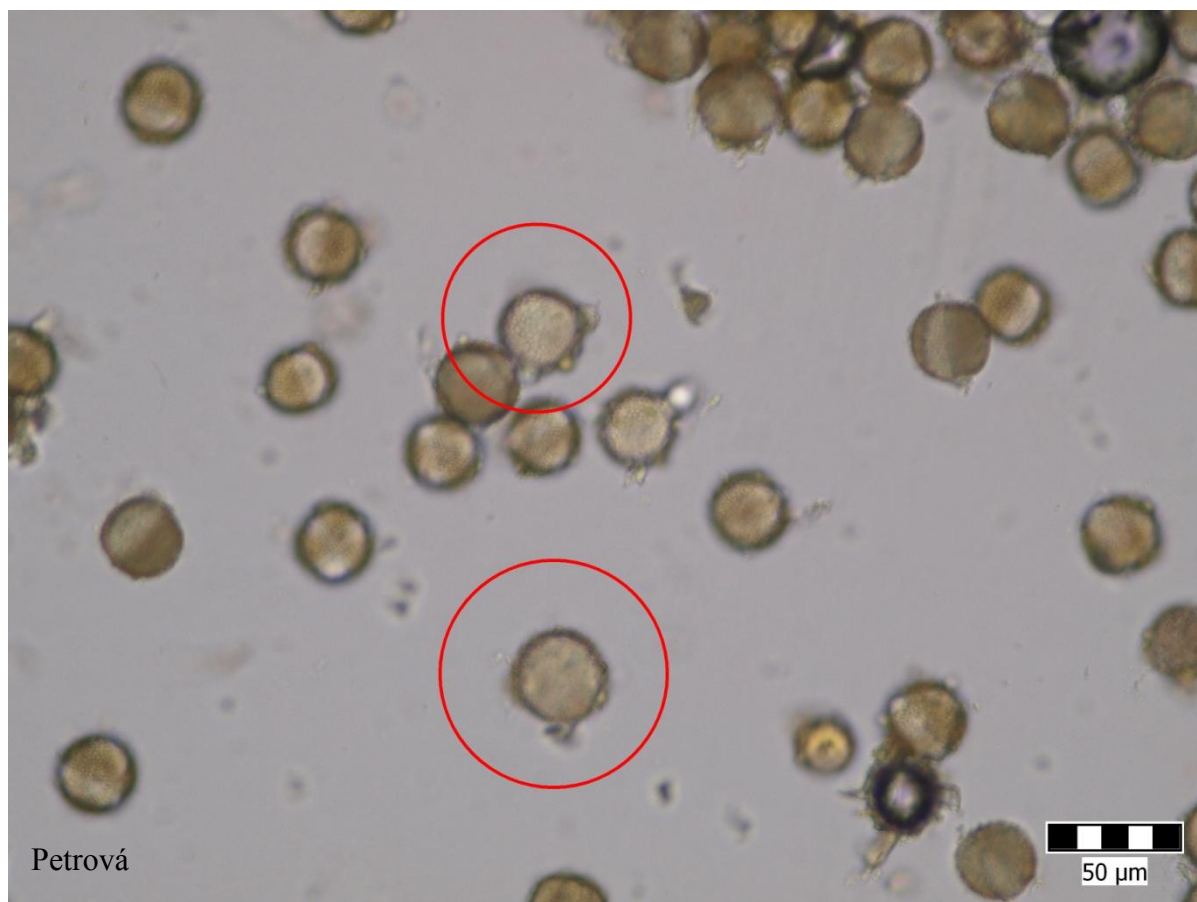
Obr. 46 a 47: Pylové zrno *Centaurea jacea* – polární a ekvatoriální pohled



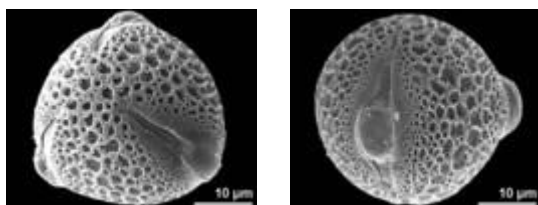
Halbritter, H. 2000. *Centaurea jacea*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013]. Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=104159&system=1&permalink=115990>>

Obr. 48: Pylová zrna typu *Hedera helix* (*Hedera helix*)



Obr. 49 a 50: Pylové zrno *Hedera helix* – polární a ekvatoriální pohled



Halbritter, H. 2000. *Hedera helix*. In: BUCHNER R. & WEBER M [online]. PalDat - a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. [cit. 12. 3. 2013].

Dostupné z WWW:

<<http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=103862&system=1&permalink=116267>>