

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**
Zemědělská fakulta

Katedra: Katedra biologických disciplín
Obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Včelařsky významné pylodárné
rostliny jarního a časně letního aspektu
na území severní části Blanského lesa**

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

Autor: **Michaela Zídková**

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela ZÍDKOVÁ**
Osobní číslo: **Z10600**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Včelařsky významné pylodárné rostliny jarního a časně letního aspektu na území severní části Blanského lesa**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplín**

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

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

Metodický postup:

1. Třídění odebraných vzorků rouskovaného pylu podle barvy (vzorky pylu byly odebrány včelařem a budou poskytnuty).
2. Vážení dílčích vzorků.
3. Kvalitativní pylová analýza dílčích vzorků, fotodokumentace.
4. Kvantifikace zastoupení jednotlivých rostlinných druhů v pylovém přínosu včelstva, posouzení významu jednotlivých rostlinných druhů pro jarní a časně letní pylovou snůšku, vyhodnocení potravní nabídky pro včely na vybraném území.

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

Vedoucí 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 BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 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 vypracoval/a 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 12. 4. 2013

Podpis studenta:

Michaela Zídková

Poděkování

Poděkovat bych chtěla především své vedoucí bakalářské práce Ing. Zuzaně Balounové, Ph.D. za odborné vedení. Dále bych chtěla poděkovat svému konzultantovi Mgr. Milanovi Trhlínovi za obětovanou pomoc. Poděkování patří i panu Ing. Vladimírovi Šámalovi za odebrání pylových rousek.

Děkuji své rodině za finanční podporu při studiu a kamarádům, kteří mi byli po celou dobu oporou.

ABSTRAKT

Předmětem studia bakalářské práce bylo určování včelařsky významných rostlin z pylových rousek s cílem vyhodnotit význam pylu v potravě včely medonosné.

Pylové rousky byly odebrané z jednoho včelstva, jehož stanoviště se nacházelo jižně od osady Dobčice v Chráněné krajinné oblasti Blanský les. V doletové vzdálenosti od něj jsou přírodní rezervace Chrášťanský vrch a Vysoká Běta.

Podle pylových zrn byly v nativních preparátech zjišťovány taxony flóry CHKO Blanský les a odhadován jejich význam z hlediska výživy včely medonosné v dané oblasti. Pozornost byla věnována také struktuře vegetace v okolí úlu a výskytu významných biotopů pylodárných rostlin.

Klíčová slova: CHKO Blanský les, Chrášťanský vrch, Vysoká Běta, včela medonosná, pylové rousky, nativní preparát, úl.

ABSTRACT

The Bachelor work dealt with determination of important plants for bee-keeping from pollen loads and the importance of pollen in honeybee nourishment. Pollen loads were collected from one honeybee colony, which stands to the south from the village of Dobčice in Blanský les Protected Landscape Area. Natural reservations of Chrástánský vrch and Vysoká Běta are in the distance of flying range from the colony.

According to the pollen grains were detected taxons of Blanský les Protected Landscape Area's flora in native preparates and estimated its importance from the point of view of honeybee nourishment in the stated region.

The attention was given to the structure of vegetation in honeybee colony surroundings and the occurrence of important biotopes of pollen plants.

Keywords: Blanský les Protected Landscape Area, Chrástánský vrch, Vysoká Běta, honeybee, pollen loads, native preparate, beehive.

OBSAH:

1	ÚVOD	9
2	CÍLE PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	<i>Ekologie a včelařství</i>	11
3.2	<i>Blanský les</i>	12
3.3	<i>Vhodná lokalita pro stanoviště včelstev</i>	13
3.4	<i>Hmyzí opylovatelé</i>	14
3.5	<i>Pyl a včely</i>	15
3.6	<i>Získávání rouskovaného pylu</i>	16
3.7	<i>Pylová zrna</i>	16
3.7.1	<i>Morfologie pylových zrn</i>	16
3.7.2	<i>Apertury</i>	17
3.7.3	<i>Skulptura</i>	18
3.8	<i>Fenologické rozdělení včelařského roku</i>	23
3.8.1	<i>Časné předjaří (Praevernal I.)</i>	23
3.8.2	<i>Vrcholné předjaří (Praevernal II.)</i>	24
3.8.3	<i>Pozdní předjaří (Praevernal III.)</i>	24
3.8.4	<i>Časné jaro (Vernal I.)</i>	25
3.8.5	<i>Jaro (Verna II.)</i>	26
3.8.6	<i>Vrcholné léto (Aestival)</i>	27
3.8.7	<i>Využívání včelí pastvy</i>	27
3.8.8	<i>Význam rostlin</i>	28
3.8.8.1	<i>Jeteloviny</i>	28
3.8.8.2	<i>Polní plodiny</i>	28
3.8.8.3	<i>Ovoce</i>	29
3.8.8.4	<i>Luční, lesní, polní, léčivé a okrasné rostliny</i>	30
3.8.8.5	<i>Stromy a keře</i>	30
4	METODIKA	31
4.1	<i>Zájmové území</i>	31
4.2	<i>Uchování a sušení pylových rousek</i>	32
4.3	<i>Třídění pylových rousek dle barvy</i>	32
4.4	<i>Orientační analýza a vážení</i>	32
4.5	<i>Mikroskopování</i>	33
4.6	<i>Fotodokumentace a analýza pylových zrn</i>	33
4.7	<i>Zpracování dat</i>	34
5	VÝSLEDKY	36
5.1	<i>Porovnání zastoupení druhů rostlin v pylových rouskách ve stejném období v roce 2010 a 2011</i>	37
5.2	<i>Statistická vyhodnocení</i>	45
5.3	<i>Vyhodnocení biotopů</i>	47
6	DISKUSE	48
7	ZÁVĚR	51
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
9	PŘÍLOHY	54

1 ÚVOD

V této bakalářské práci se věnuji včelařskému tématu a to z pohledu včelařsky významných pylodárných rostlin. Včelařství je obor ušlechtilý a velice jej obdivuji zhruba od svých 10 let. Zpočátku byl v mé rodině včelařem můj dědeček, dále tatínek a ten do svého koníčku zapojil i mě samotnou. Před rokem jsem se stala členkou Českého svazu včelařů.

Zkoumanou oblastí je chráněná krajinná oblast Blanský les a její přírodní rezervace Chrástánský vrch a Vysoká Běta.

V literární rešerši je zpracována ekologie ve včelařství, sběr pylových rousek, popis pylových zrn a následně fenologické rozdělení včelařského roku.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. V první kapitole je popsána tvorba nativních preparátů a pylová zrna (jejich velikosti, tvary, skulptury, rozmístění apertur atd). Základní morfologické termíny užití v popisu jsou stručně vysvětleny. Druhá část je tvořena přehledem opylovaných rostlin. Pylodárné rostliny jako zdroj výživy jsou velmi důležité v průběhu celého roku, ale skutečné nejdůležitější a rozhodující pro život včelstva jsou právě z časného jara. Nejvíce pylu potřebují rostoucí larvy pro jeho obsah stravitelných bílkovin. Proto již od nejčasnějšího jara snášejí včely pyl v pylových rouscích, ukládají jej do buněk, dusají hlavičkami a nakonec zalévají medem.

Práce je doplněna fotografiemi vybraných pylových zrn.

2 CÍLE PRÁCE

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

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Ekologie a včelařství

Včelařská ekologie je obor, který je někdy neprávem opomíjen, přestože výsledky včelaření jsou na něm velmi závislé. Pomáhá při výběru nejvhodnějšího stanoviště, a to jak z hlediska konkrétního umístění včelstev v terénu, tak i z hlediska pastevní základny a ostatních podmínek prostředí. Klíčové postavení má včelařská ekologie i v plemenářské praxi a tam, kde její zákony nejsou respektovány, lze očekávat zklamání i s nejlepšími plemeny včel. Ekologie osvětluje vzájemné vztahy mezi živými organismy a jejich neživým prostředím. Osvětluje vzájemné vztahy mezi organismy navzájem. Včely spolu s producenty medovice a včelařsky významnými rostlinami tvoří s prostředím, ve kterém žijí, nedílný celek. Živý organismus a přírodní prostředí, které mu poskytuje výživu a všechny ostatní nutné životní podmínky, je třeba chápat jako nedílný, dialektický, vývojem se stále měnící celek. Včely, producenti medovice a včelařsky významné rostliny se během dlouhého historického vývoje szily s prostředím natolik, že je tento celek plně respektovat. Znalost významu jednotlivých ekologických prvků pro život včel, producentů medovice a včelařsky významných rostlin je tedy první podmínkou pro jejich úspěšný chov a pěstování (Roháček, 2008).

Včelařství je jedním z nejstarších oborů lidské činnosti, který člověku přinášel v každé době značný prospěch. S vývojem lidské společnosti se měnilo i hodnocení jednotlivých složek užitečnosti včel. Například s výrobou cukru klesl význam medu jako základního sladidla, s rozvojem petrochemie se přestal používat vosk ke svícení, naopak s rozšířením rostlin vzrostl význam včely jako opylovatele a v poslední době vzrůstá význam včelařství ve využívání volného času člověka a v ochraně životního prostředí (Veselý, 1985).

Chce-li včelař dosáhnout dobrých výsledků, musí být pracovitý, trpělivý, hloubavý a cílevědomý, prostřednictvím svých včel plný lásky k přírodě. Především si musí uvědomit, že jakýmsi mostem mezi přírodou neživou a živočichy jsou rostliny. Bez říše rostlin nemůže existovat říše živočišná, tedy ani včely a člověk (Roháček, 2008).

Rozlet 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 (obr. 6), (Veselý, 2003).

Při plošném druhovém rozboru včelí pastvy lze odhadnout za pomoci ukazatelů zdroje snůšky na každém stanovišti. U nás je snůšková kapacita využita nejvýše z jedné

třetiny. Rostliny však neslouží jenom jako zdroj obživy nebo surovin, v našem případě jako zdroj medné snůšky. Jejich význam je mnohostranný, jejich užitečné funkce nelze finančně ohodnotit, mají cenu života. Neméně záslužný čin vykoná i ten, kdo vysadí medonosný nebo pylodárný keř či strom, každý, kdo vyseje na vhodné místo včelařsky významné byliny a o založené výsadby pečuje, přispívá k tvorbě a ochraně zdravého životního prostředí (Roháček, 2008).

3.2 Blanský les

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 spadá do okresu Český Krumlov, menší část na severu a západě do okresů České Budějovice a Prachatice. Jedná se o pozoruhodně zachovalý krajinný celek v širším předhůří Šumavy s četnými cennými lokalitami (obr. 1). Více než polovina území CHKO je pokryta lesními porosty, z nichž nevýznamnějšími jsou smíšené pohorské lesy a převahou buku. Místy se v bukových porostech vyskytuje v menší míře jedle. V jejich podrostu lze najít mařinku vonnou (*Asperula odorata*), věsenku nachovou (*Prenanthes purpurea*), hluchavku žlutou (*Lamium galeobdolon*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*) a mnohé další. Pozoruhodná a velmi významná je teplomilná a vápnomilná květena v okolí Českého Krumlova.

Ve fytogeografickém okrese Budějovická pánev potenciálně převládají acidofilní doubravy s příměsí jedle, polopřirozenou náhradní vegetací na mezofilních stanovištích tvoří louky s vegetací svazu *Arrhenatherion*. Typické jsou rybníky a navazující porosty vysokých ostřic a rákosin. V severní části CHKOBL roste např. bazanovec kytkokvětý (*Naumburgia thyrsiflora*), všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*) a žluťucha lesklá (*Thalictrum lucidum*) (Albrecht a kolektiv, 2003).

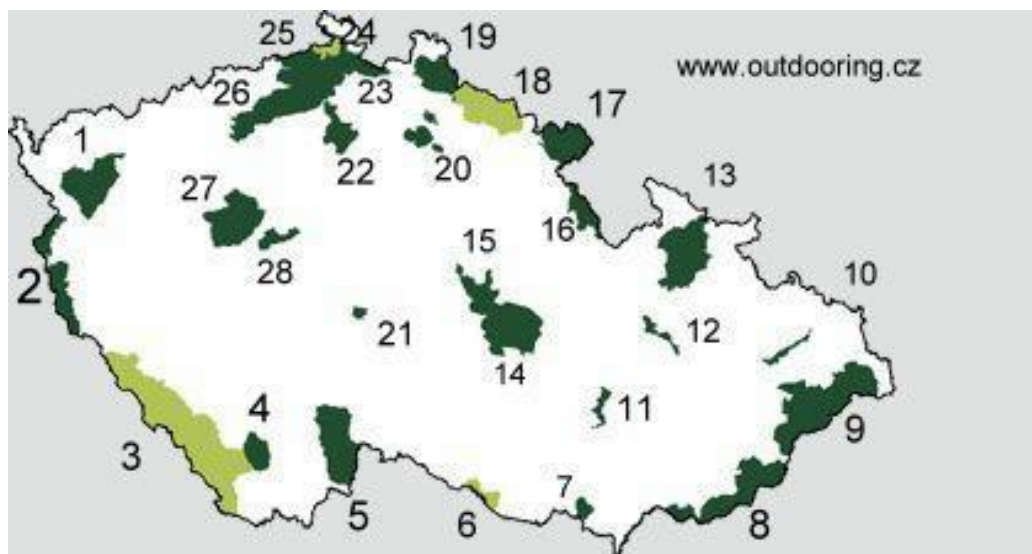
Lesy pokrývají 46 % plochy okresu Český Krumlov. Celkový podíl jehličnanů dosahuje 87 %: nejvíce smrku (*Picea abies*) – 63 %, dále borovice (*Pinus sp.*) 20 %, jedle (*Abies sp.*) 2 %, modřín (*Larix decidua*) tvoří 1 %, ostatní jehličnany 1 %. Podíl listnatých dřevin činí 13 %, z toho buk (*Fagus sylvatica*) roste na 5 %, bříza (*Betula*

pendulana 4 %, olše (*Alnus glutinosa*) na 2 % a ostatní listnáče celkem na 2 % lesní půdy (Albrecht a kolektiv, 2003).

Převážná část okresu je podle klimatické rajonizace zařazena do chladné klimatické oblasti s velmi krátkým až krátkým létem a dlouhou mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje ve vrcholových polohách Blanského lesa okolo -5 °C. Nejméně atmosférických srážek spadne v severní a severovýchodní části okresu. V údolí Blanského lesa dosahují roční úhrny srážek pouze 560 až 600 mm. Téměř celá oblast leží v mezofytiku, ve fytogeografickém okrese Šumavsko-novohradského podhůří. Převážnou část území CHKOBL tvoří granulitový masiv Blanského lesa (Albrecht a kolektiv, 2003).

Přírodní rezervace Chrástaňský vrch a Vysoká Běta jsou součástí chráněné krajiny Blanský les. Předmětem ochrany jsou květnaté bučiny a suťové lesy na příkrém svahu s charakteristickou druhovou skladbou stromového, bylinného a mechového patra a vegetace narušovaných míst a stinných skal, s výskytem ohroženého druhu měsíčnice vytrvalé (*Lunaria rediviva*), (Balatka, Kalvoda, 2006).

Obr. 1: CHKO a Národní parky v České Republice



(Zdroj: internetové stránky www.ochranaprirody.cz, č. 4 označuje Blanský les), AOPK (2013).

3.3 Vhodná lokalita pro stanoviště včelstev (Roháček, 2008)

Při vlastním výběru stanoviště je vybráno mnoha hledisek. V úvahu se bere

vzdálenost stanoviště od trvalého bydliště včelaře. vzdálenost do 50 km se jeví nejvýhodnější. Nelze umisťovat včelstva blíže než 30 m od veřejné komunikace, školy, nemocnice a hřiště. V oblastech s bohatou pastevní základnou může být na jednom stanovišti padesát i více včelstev, při střední snůšce nejvíce padesát a na chudších stanovištích nejvíce dvacet. Je třeba se vyhnout místům zamokřelým, s vysokou hladinou spodní vody, trvale zastíněným, kde se udržuje vlhko, mlha a chlad. Výhodné je, teče-li poblíž potůček nebo je-li na stanovišti studánka. Nejlepší stanoviště je v závětrí, kryté před severozápadními větry, bez průvanu. V letním období je potřeba úly zastínit, v zimním a jarním období je výhodné stanoviště osluněné. Snůšková kvalita je tvořena lesními porosty, louky, poli a pokud možno i ovocnými sady. vzdálenost nemá překračovat více než 500 až 600 m.

3.4 Hmyzí opylovatelé

Termín opylovatel je správné používat pro hmyz jako přenašeče pylu v protikladu k názvu odrůdy, vhodné pro opálení jiné, například u ovocných dřevin, kde se používá termín opylovač. Základním typem opylování z nejstarších forem je považováno opálení brouky (kantarogamie), živíci se v květech převážně pylem. Významnějšími opylovateli jsou zástupci motýlů, dvoukřídleho a především blanokřídleho hmyzu. Blanokřídle hmyz nadčeledi včelovitých (*Apoidea*) stanul na vrcholu pyramidy opylovatelů především proto, že vyvinul komplexní systém ochlupení, který značně zefektivnil možnosti sběru pylu. Blanokřídle hmyz sbírá v květech pyl i nektar pro zajištění výživy potomstva (Švamberg, 2011).

Opylovací činnost včel představuje 80 – 90 % celkového užitku z chovu včely medonosné. Velká část rostlin je odkázána na přenos pylu hmyzem. Nejsou-li květy entomofilních plodin oplozeny cizím pylem, nenasadí semena buď vůbec, nebo dojde k nouzovému opylení pylem téhož květu tzv. samosprašení. Odhaduje se, že se včela medonosná podílí na zajištění cizosprašného opylování hmyzosnubných rostlin průměrně 95 %. Zbýlých 5 % připadá na čmeláky, samotářské včely a ostatní příležitostně opylující hmyz (Veselý, 1985).

K nejjednodušší formě sběru a přenášení pylu využívají druhy samotářských včel pouze ústní ústrojí, zejména kusadla, a takto přenášejí svým larvám hrudky stmelěného pylu. Významné zdokonalení přinesl rozvoj sběracího aparátů v podobě chlupů, seřazených do pylosběrných kartáčků na spodní straně zadečku

tzv. břichosběrných včel samotárek, jakými jsou například zednice (*Osmia sp.*) nebo maltářka (*Chalicodoma sp.*). Na vrcholu sběratelek pylu stojí pak nohosběrné včely. Pyl přenášejí na zadních nohách ovšem v méně kompaktních rouskách nalepených na uzpůsobeném ochlupení holení i stehem. Sběrací aparát a tvorku rousek na vnější straně holení zadních nohou velmi podobnou jako u včel medonosných mají již čmeláci (*Bombus sp.*) Včely medonosné sbírají a ukládají pyl odděleně od medných zásob. Za letu včely vyčesávají a postupně přenášejí pyl do prohlubně na vnější straně holení zadního páru nohou, z boků ohraničené chloupky, kde je navíc pylová rouska pevně uchycena nalepováním na centrálně postavený silnější chloupek (Švamberg, 2011).

3.5 Pyl a včely

Pod pojmem palynologie = nauka o pylu se ve včelařství většinou ukrývá speciální aplikovaná vědní disciplína – melissopalynologie, tj. obor na pomezí botaniky a nauky o složení a vlastnostech medu, jehož původ pomáhá odhalit pomocí určování v medu přítomných pylových zrn (Švamberg, 2011).

U semenných rostlin pylová zrna představují obyčejné drobné výtrusy vznikající nicméně meiózou v pylotvorném pletivu výtrusnic zvaných prašná pouzdra, spojovaných po 2 do prašných váčků, které se opět po dvou na konci původního listového základu tyčinky (stamina) zvaného nitka (filamentum) spojují v prašník (anthera). Vznik pylových zrn se může tak ve dvou úrovních popisu charakterizovat číslem čtyři. Vznikají ve čtyřech prašných pouzdrech na konci tyčinky, a to ve čtveřicích (tetrádách). Pylová zrna se již z vysychajících a praskajících prašných pouzder uvolňují zpravidla jednotlivě, přesto existují případy, kdy zůstávají spojena ve čtveřicích. Je to typické např. pro rostliny vřesovcovité (*Ericaceae*) a jim příbuzné brusnicovité (*Vacciniaceae*), (Švamberg, 2011).

Pyl je pro včely zdrojem všech látek nezbytných pro výživu, kromě dostatečného množství cukrů. Výživné látky jsou v pylových buňkách ve vhodném poměru a vhodné formě. Zpracování pylu včelami začíná již při jeho sběru, kdy včely přidávají k právě utvářeným pylovým rouskům obsah medného váčku a výměšky svých žláz. Po přinesení do úlu může být pyl konzumován a tráven. Přebytný pyl včely dobře stlačí v buňkách, aby v něm nebyly vzduchové mezery (Titěra, 1985).

Tvar, velikost a barva pylových rousek je určena botanickým původem pylových zrn, fyziologickým stavem jeho zralosti i barvou nektaru. Intenzita sběru pylu ovlivňuje pozitivně velikost pylových rousek. Průměrná hmotnost pylové rousky je 0,007 g. Pylová zrna mají nejrozmanitější tvar: kulovitý, větrenatý, vejčitý, šestihraný apod. Jejich povrchová blána exina má ornamentální strukturu, charakteristikou pro čeledi, rody nebo i druhy rostlin. Tvar pylových zrn a strukturu povrchu jsou základními rozlišovací znaky pro určování původu pylových zrn. Zabývá se tím vědní obor melisopalynologie, který na základně pylových analýz určuje původ medu, jak sbírá včela pyl, měří produkci pylu jednotlivými květy nebo rostlinami. Zbarvení rousek je velmi pestré podle druhu rostlin a může sloužit při orientačním určení původu snůšky. Barevné odstíny rousek mohou vzniknout podle toho, jaký med používá včela při hnětení rousek. Používá-li květový med světlý, jsou rousky jasnější, používá-li med tmavý, lesní, mají rousky tmavší odstín (Haragsim, 1985).

3.6 Získávání rouskovaného pylu

K odběru kouskovaného pylu se používá zařízení zvané pylochyt. Nejdůležitější částí pylochyty je pylochytová mřížka s otvory různého tvaru a takové velikosti, aby včely snadno procházely, ale ztrácely přitom přinesené rousky. Pylochytové mřížky s hvězdičkovitými a hřebenovitými otvory mají průměr středního kulatého otvoru 4,7 mm a jejich účinnost je téměř stoprocentní. Mřížky s kulatými otvory se liší materiálem, tloušťkou a průměrem otvorem. V zahraničí jsou běžné mřížky plechové, v České republice zatím využívají mřížky z plastové fólie o tloušťce 1 mm, s velikostí otvorů 4,8 mm (Kubišová a Titěra, 1988).

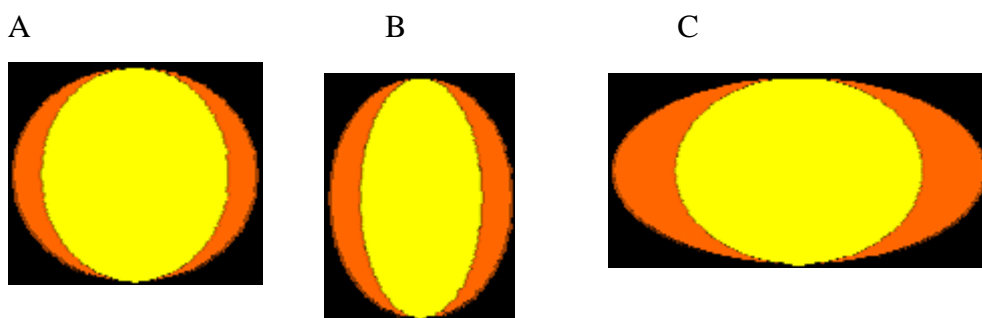
Kamler (1995) formuluje požadavky na racionální pylochyt takto: pylová mřížka musí mít dostatek otvorů, nejméně 700, na pylochyty se nesmějí hromadit ani za silné snůšky včely, pylochyt musí umožňovat let trubců, pyl musí být chráněn před nepříznivými povětrnostními vlivy, nádoba na pyl musí být dostatečně velká, se síťovým prodyšným dnem, aby se pyl nekazil.

3.7 Pylová zrna

3.7.1 Morfologie pylových zrn

(PUNT a kol., 2006)

Pylová zrna a spory mají rozmanité tvary. Existují druhy mající zrna kulatá, prolátní nebo oblátní. Prolátní zrna mají polární osu delší než ekvatoriální. Oblátní zrna mají tyto rozměry právě opačné a kulatá shodné.

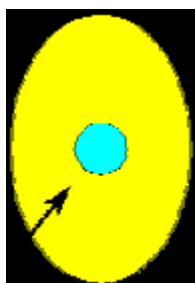


Obr. 2: Schématické zobrazení tvarů pylových zrn a spor: **A** sférický; **B** prolátní; **C** oblátní. (PUNT a kol., 2006)

3.7.2 Apertury

(PUNT a kol., 2006)

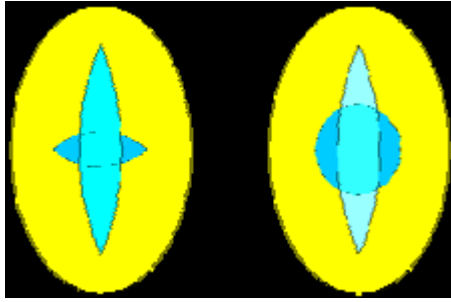
Pro identifikaci každého pylového zrna nebo spory jsou první znakem apertury. Apertura je každá zeslabená, nebo chybějící část exiny, která je nezávislá na vzoru exiny. Existují dva druhy apertur zvané póry (*pori*) a kolpy (*colpi*). Póry jsou většinou izodiametrické apertury, ale mohou být mírně prodloužené s kruhovými konci (obr. 6). Kopy jsou považovány za trochu primitivnější než póry. Jsou dlouhé a mají lodičkovitý tvar s konci v jednom bodě (obr. 7). Pylová zrna s póry se nazývají porátní (*porate*), s kolpy kolpátní (*colpate*), s kolpy i póry kombinovanými v jedné apertuře kolporátní (*colporate*), (obr. 8). U živého zrna nejsou apertury opravdu otevřené, ale jsou pokryty tenkou, jemnou vrstvou exinového materiálu. Intina pod aperturami je obvykle tenčí, než kdekoli jinde na zrnu.



Obr. 3
Schématické zobrazení póru
(PUNT a kol., 2006)



Obr. 4
Schématické zobrazení kolpy
(PUNT a kol., 2006)



Obr. 5: Schématické zobrazení kloru (PUNT a kol., 2006)

Podle Moora, Webba, Collinsova (1991) jsou pylová zrna a spory rozděleny do skupin na základě počtu, umístění a charakteru svých apertur. Počet apertur se vyjadřuje přidáním předpony mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, a hexa- před termín kolpátní, porátní a kolporátní. Více než šest apertur se vyjadřuje předponou poly-.

3.7.3 Skulptura

(Moore a kol., 1991)

Povrch pylových zrn a spor je tvořen rozmanitými vzory a strukturami, které jsou další významnou charakteristikou při jejich popisu a identifikaci. Shrnuje je pojem skulptura pylového zrna. Podle skulptury se pylová zrna dělí: 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 (*psilate*) skulptura (obr. A) – povrch je hladký

Perforátní (*perforate*) skulptura (obr. B) - na povrchu malé dírky větší než 1 μm v průměru

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

Fosulátní (*fossulate*) skulptura (obr. D) - na povrchu šikmé protáhlé dírky

Skabrátní (*scabrate*) skulptura (obr. E) - na povrchu útvary, které jsou menší než 1 μm v průměru a mají různý tvar

Verukátní (*verrucate*) skulptura (obr. F) - na povrchu útvary připomínající bradavičky, které jsou větší než 1 μm a nejsou zúžené při bázi

Bakulátní (*baculate*) skulptura (obr. G) - vyznačuje se přítomností tyčinkovitých výběžků, které nikdy nejsou špičaté, jsou delší než 1 μm a mají menší průměr než délku

Gemátní (*gemmate*) skulptura (obr. H) - má na povrchu útvary vyšší než 1 μm . Tyto útvary jsou stejně široké jako vysoké a zúžené při bázi

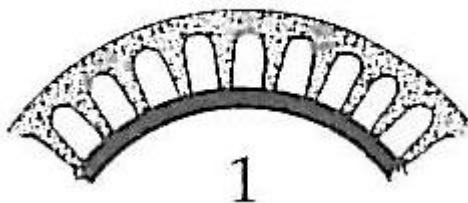
Klavátní (*clavate*) skulptura (obr. I) - má výběžky palicovitého tvaru zvané *clavae*, které jsou vyšší než 1 μm , na vrcholu širší než na bázi a mají průměr menší než výšku

Echinátní (*echinate*) skulptura (obr. J) - povrch mající ostny větší než 1 μm

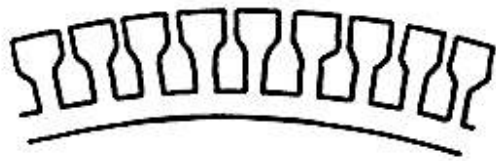
Retikulární (*reticulate*) skulptura (obr. K) - je síťovitý povrch s otvory (*lumina*) širšími než 1 μm a hřebeny (*muri*) užšími než otvory

Rugulátní (*rugulate*) skulptura (obr. L) - na povrchu jsou podlouhlé nepravidelně uspořádané útvary delší než 1 μm ; je mezičlánkem mezi striátní a retikulární skulpturou

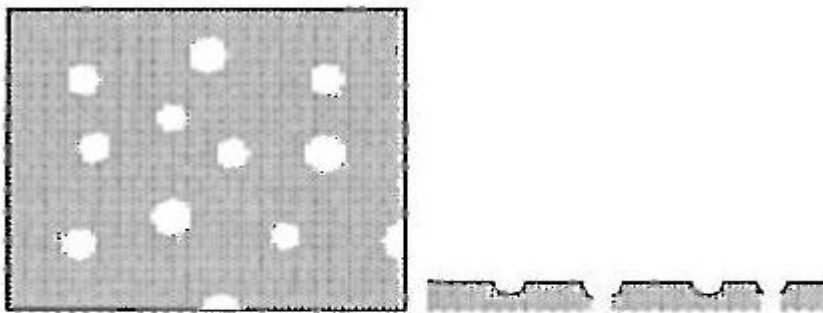
Striátní (*striate*) skulptura (obr. 15 M) - má podlouhlé, převážně paralelní útvary rozdělené zářezy.



Obr. A: Psilátní skulptura (Beug, 2004)



Obr. B: Perforátní pylové zrn (Moore, 1991)



Obr. C: Foveolátní skulptura (Beug, 2004)



Obr. D: Fosulátní skulptura (Beug,2004)



Obr. E: Skabrátní skulptura (Beug, 2004)



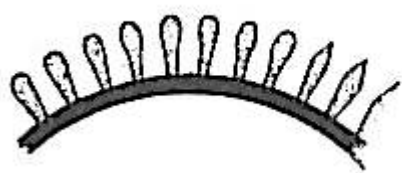
Obr. F: Verukátní skulptura (Beug, 2004)



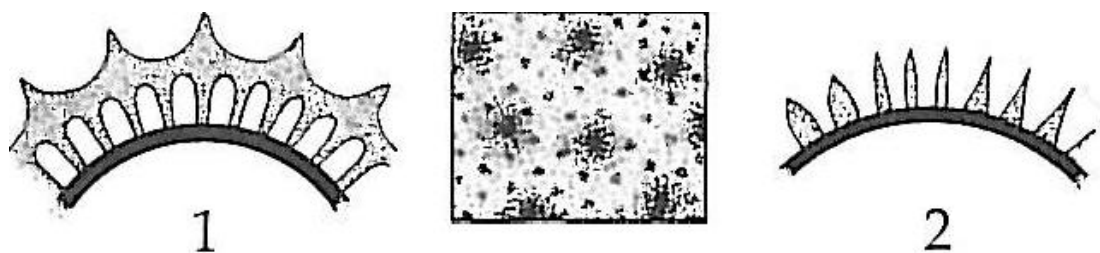
Obr. G: Bakulátní skulptura (Beug, 2004)



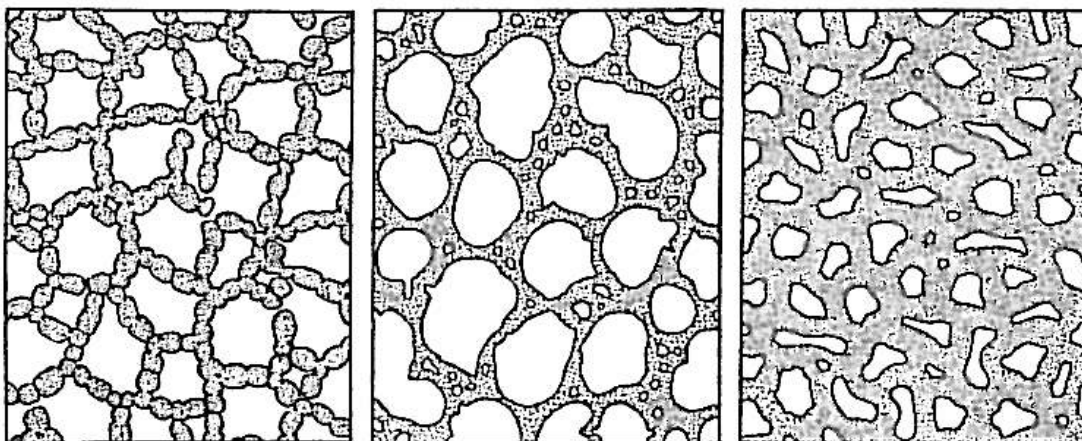
Obr. H: Gemátní skulptura (Beug, 2004)



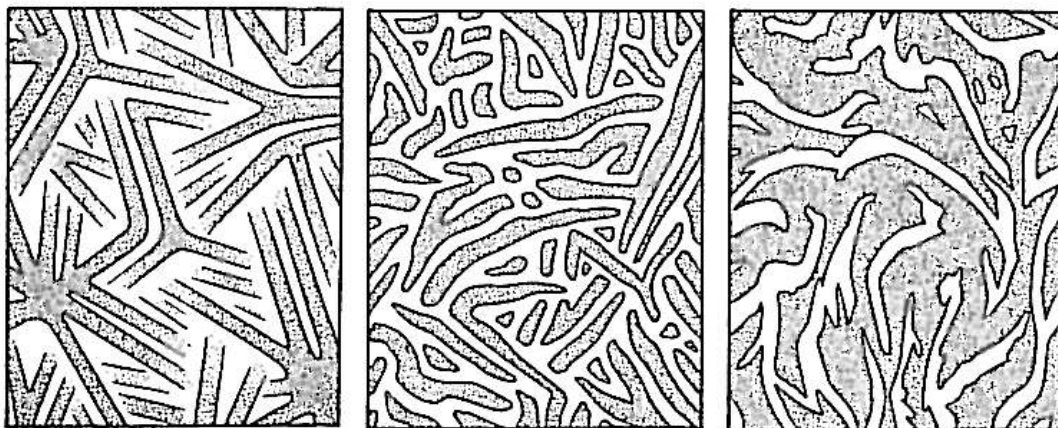
Obr. I: Klavátní skulptura (Beug, 2004)



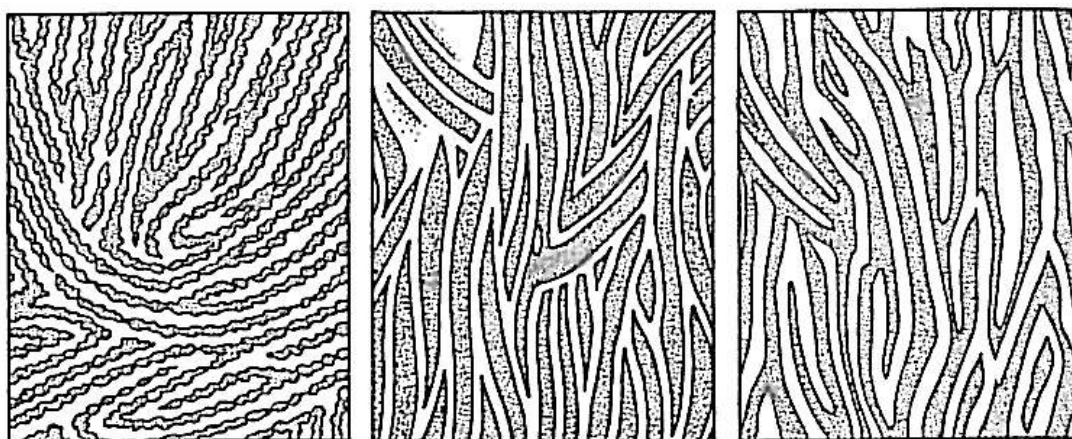
Obr. J: Echinátní skulptura (Beug, 2004)



Obr. K: Retikulátní skulptura (Beug, 2004)



Obr. L: Regulátní skulptura (Beug, 2004)



Obr. M: Striátní skulptura (Beug, 2004)

3.8 Fenologické rozdělení včelařského roku

3.8.1 Časné předjaří (*Praevernal I.*)

Potřeba pylu pro předjarní plodování dokáže stimulovat včelstva k maximální letové aktivitě i za méně příznivých podmínek počasí. Vliv na zvýšené sběrací úsilí a tudíž i na velikost pylových rousků má mimo jiné i přítomnost ploch otevřeného plodu ve včelstvech. Nejprve dominuje pyl větrosnubných rostlin, které kvetou v nejranějších fenologických obdobích a jejich pylová zrna se vyznačují povrchem bez nápadných výrůstků. Do této skupiny patří líska (*Corylus*), olše (*Alnus*), modřín (*Larix*), topol (*Populus*) a jilm (*Ulmus*). Líska poskytuje včelám během vegetace medovici (Drašar, Kodoň, 1975). Podle Haragsima je modřín významnou včelařskou dřevinou. V době květu poskytuje někdy včelám pyl bledě žluté barvy. Modřín je hostitelem medovnice černoskvrnné (*Cinara laricis*) od července do konce srpna, medovnice modřínová (*Cinara laricicola*) od června do konce září a medovnice prutová (*Cinara kochiana*) od června do konce srpna (Drašar, Kodoň, 1975).

Doplňkovým zdrojem v době časného předjaří je nivální flóra, rašící již s odtávajícím sněhem, reprezentují především taloviny (*Eranthis sp.*), sněženky (*Galanthus sp.*) a později také bledule (*Leucojum sp.*) (Švamberg, 2011).

Nejčasněji vždy rozkvétají lísky turecké (*Corylus colurna*) většinou stromovitě až statného stromovitěho vzrůstu. Často však kvetou v době, která ještě není pro letovou aktivitu včel dostatečně optimální. Lépe včelstva dokáží využít nabídky pylu lísky obecné (*Corylus avellana*), zejména z lokalit, které nejsou exponovány k jihu nebo nerostou na stanovištích se vzestupnými teplými vzdušnými proudy (Švamberg, 2012).

Pokud se v době kvetení lísek a olší, které zásobují včelstva masou žlutých rousek, objeví v pylovém přínosu rousky zbarvené červeně, pocházejí z květů sněženky (*Galanthus sp.*), případně později oranžově žlutých pylových rousek z bledule (*Leucojum*) nebo oranžových pylových rousek z podbělů (*Tussilago farfara*).

Mikroskopický obraz je jednoznačným rozlišovacím kritériem. Tvar pylových zrn lísky v polární rovině je téměř trojúhelníkovitý s trojicí klíčních pórů, zatímco pylová zrna olše mají obvykle pětiúhelníkový tvar nejčastěji s pěti, vzácněji se čtyřmi klíčními póry (Beug, 2004; Švamberg, 2011).

3.8.2 Vrcholné předjaří (*Praeernal II.*)

Vrcholné předjaří je v přírodě charakterizováno významnou kvalitativní změnou a to plným rozkvětem jívy (*Salix caprea*) a krátce poté i některých dalších druhů vrby, především blízce příbuzné vrby popelavé (*Salix cinerea*). Změna se projevuje v tvarové proměně jehněd jejich zkrácením, zhuštěním a zesílením středové osy tak, že nazývané „kočičkami“ zcela ztratily obvyklý charakter převislých jehnědovitých květenství (Kodoň, 1980). Vrby poskytují včelám od časného jara nejen lehce stravitelný pyl, ale i nektar, a tím všestranně podporují jarní rozvoj včelstev. Včely pak mohou dokonaleji plnit svou nezastupitelnou funkci opylovačů a přispět ke zvýšení jejich výnosů, kromě produkce medu. Jehnědy časněji kvetoucích vrb jsou chráněny stříbřitými chloupky podpůrných šupin květů a lépe odolávají mrazu, jinovatce i ledovce než jiné včasné kvetoucí dřeviny. Později kvetoucí vrby vyplňují snůškovou mezeru pylu do rozkvětu ovocných stromů, se kterými kvetou současně naše stromové vrby (Mottl, Štěrba, Kodoň, 1980). Zástupci druhého u nás původního rodu čeledi vrbovitých (*Salicaceae*), topoly (*Populus*), zůstaly větrosnubnými dřevinami. Stejně jako vrby jsou i topoly dřeviny dvoudomé a pyl tak mohou včely sbírat pouze na prašníkových jedincích. Včely na rašících pupenech topolů sbírají pryskyřičné látky jako základ propolis. Pylové rousky donášené z topolů jsou zbarveny hnědě. Cenným zdrojem nektaru i pylu, rozkvétajícím současně s vrbou jívou, je v Česku méně rozšířený druh, dřín obecný (*Cornus mas*). Podobně je na tom svým rozšířením, ale i včelařským významem, vřesovec pleťový (*Erica carnea*), který si jako cenný zdroj předjarního nektaru i pylu zaslouží pozornost. Od počátku období kvetou také modříný. Pylová zrna modřínů jsou morfologicky i obsahem velmi odlišná od pylu jiných jehličnanů, především od později kvetoucích a pro pylovou snůšku včelstev bezvýznamných pylových zrn smrků a borovic se vzdušnými vaky. Pylové rousky z modřínů jsou poměrně velké, světle hnědé barvy (Švambersk, 2012).

3.8.3 Pozdní předjaří (*Praeernal III.*)

(Švambersk, 2012)

Signalizačními rostlinami, jejichž rozkvět určuje začátek pozdního předjaří, jsou meruňka obecná (*Prunus armeniaca*) a javor jasanolistý (*Acer negundo*). Meruňky jsou teplomilné dřeviny, na mnoha místech na vhodných lehčích půdách však dobře

prosperují i ve středních polohách. Včelám jsou velmi atraktivním zdrojem červenožlutých pylových rousek a včely na květech meruněk aktivně sbírají také nektar. Původně severoamerický javor jasnolistý je strome, který se u nás velmi rozšířil. Včely z jasanu přinášejí bledě nahnědležluté velké pylové rousky. V době pozdního předjaří včely nacházejí snůšku na různých druzích bylin hájové květeny. Jsou to především jaterníky (*Hepatica*), sasanky hajní (*Anemone nemorosa*), plicníky (*Pulmonaria*) a některé druhy hrachorů (*Lathyrus*).

Hájová květena stejně jako v předjaří kvetoucí druhy údolních niv završují právě v pozdním předjaří fázi explozivního růstu kvetení tak, aby hlavní část vegetačního vývoje zakončila dřív, než se plně rozvinou keřová stromová patra a omezí přístup životodárného světla bylinnému patra smíšeného listnatého lesa.

V sadech rozkvétá následně broskvoň obecná (*Persica vulgaris*), vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*). Z broskvoní včely donášejí pyl v žlutohnědých pylových rouskách i menší množství nektaru. Pyly vrb mají citrónově nebo sírově žlutou barvu rousek.

Velmi cennými nektarodárnými a pylodárnými dřevinami, poskytujícími pyl v bledě zelenožlutých rouskách, jsou javory mléče (*Acer platanoides*).

3.8.4 Časné jaro (*Vernal I.*) (Švamberský, 2012)

Celé období je možné vymezit jako dobu hlavního kvetení ve střední Evropě původních „bělokvětných“ slivoní a později hrušní, po odkvětu meruněk, jasanů, javoru a před plným rozkvětem jabloní a řepky. Bohatým zdrojem pylu i nektaru jsou třešně a obvykle po týdnu navazující višně (*Prunus cerasus*) a hrušně (*Prunus communis*) v ovocných sadech. Ještě vydatnějším zdrojem včelí pastvy jsou slivoně trnky (*Prunus spinosa*). Všechny uvedené druhy slivoní poskytují včelstvům velké množství pylu, v rouskách různých odstínů žlutohnědé barvy.

Javor mléč (*Acer platanoides*) patří k nejraněji kvetoucím a současně nejběžnějším druhům rodu v české přírodě. Včelám poskytují bohatou nektarovou snůšku i dostatek pylu v různých odstínech hnědé až zelenohnědé barvy. Včely dávají často přednost ve stejné době kvetení rostoucím pampeliškám, které mají pylové rousky oranžové, hrušním, jabloním a řepce.

Mezi pozdně kvetoucí meruzalky patří rybíz černý (*Ribes nigrum*), ale je slabším zdrojem pylu.

Dostatečná pastva v tomto období, nektarová i pylová, znamená uspokojení potřeb včelstev, které postupně hromadí zásoby jarního medu.

3.8.5 Jaro (*Verna II.*)

Silný přínos pylu v tomto období zajišťuje vynikající výživu včelstev, protože donášený pyl se vyznačuje současně vynikajícími nutričními hodnotami. Řadí se sem hlavně dub zimní (*Quercus petraea*) a dub letní (*Quercus robur*). Pyl dubů včely sbírají do světle žlutých rousek, nepředstavuje však dominantní složku pylového přínosu. Pyl našich nejvýznamnějších jehličnanů v podobě typických pylových zrn ledvinitého tvaru s dvojicí vzdušných vaků produkovaný v přírodě v obrovském množství bývá pravidelnou příměsí medu a dostává se tak z vnějšího prostředí zejména do medovnice i přesto, že doba její hlavní produkce přichází o více než měsíc později po jejich době kvetení (Švamberský, 2012). Podle Haragsima má pro včelařství největší význam medovnice dubová (*Lachnus roboris*), (Drašar, Kodoň, 1975).

Převládající složkou pylové výživy je řepka (*Brassica napus*). Typické vůdčí rostliny, vymezující toto období, jsou kromě řepky, charakteristické sytě sivožlutou až tmavě žlutou barvou pylových rousek, také jabloně (*Malus sp.*) a podčeleď růžovitých (*Rosaceae*). Z doby časného jara dokvétá hrušeň (*Pyrus sp.*). Jablonoň poskytuje pylové rousky světle až jasné žluté barvy, zatímco pylové rousky hrušně lze poznat podle až olivově zelené barvy. Řepka olejka (*Brassica napus*) vytváří téměř kulatá pylová zrna, která mají v průměru asi 25 mikrometrů. Exina je nad třemi klíčovými póry hladká, jinak destičkovitě rozpukaná (Kubišová – Titěra, 1988). Kvetoucí porosty řepky olejné i krmné se řadí u nás mezi nejdůležitější zdroje medné snůšky. Přísuny včelstev k porostům zvyšují hektarové výnosy semene, přestože je řepka převážně samosprašná (Drašar, Kodoň, 1975).

Doprovodnými zdroji pylové výživy také může být pyl sbíraný z pryskyřníkovitých rostlin, jako jsou blatouch (*Caltha sp.*) a pryskyřníky (*Ranunculus sp.*). Dalším zdrojem jsou jitrocel prostřední (*Plantago media*) a jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) poskytující pylové rousky bílé až žlutobílé barvy.

V pylovém přínosu stejně jako v medu původem z doby jara lze naléznout typickou směs pylových zrn původem z ovocných stromů, zejména z hrušně a jabloní,

v tzv. ekvatoriální poloze, v níž je možno vidět většinu pylových zrn typicky trojhranného tvaru s vnějším obalem (exinou) střední tloušťky s velkými klíčovými póry, kterými mírně vystupuje intina, velmi typická jsou také pylová zrna řepky s výrazně příčné žíhanou a uprostřed zesílenou exinou. Struktura povrchu pylových zrn u brukvovitých je mnohem členitější ve srovnání s hladkou exinou růžovitých (Moore a kol., 1991).

3.8.6 Vrcholné léto (*Aestival*) (Švamberg, 2012)

Druhou fází časného léta charakterizuje kvetení lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*) a první fázi plného léta, kterou vymezuje doba kvetení lípy malolisté (*Tilia cordata*). Mednatost lípy se silně zvyšuje, rostou-li na vhodném stanovišti, které odpovídá přirozenému přírodnímu výskytu. Mimo květový med lípa poskytuje hojně medovicového medu.

V létech s bohatou lesní snůškou přinášejí včelstva mnoho velmi kvalitního medovicového medu z borovic, kde patří k hlavním producentům tmavě hnědá medovnice lesklá (*Cinara nuda*) a šedě zbarvená medovnice borová (*Cinara pini*). Včelstvu zpravidla končí doba hojnosti již v první červencové dekádě.

Dalším zdrojem výživy včel se stávají s hnědými pylovými rousky jetel luční (*Trifolium pratense*) a jetel plazivý (*Trifolium repens*) s přínosem žlutobílých pylových rousek z jitrocelu (*Plantago sp.*). Není-li dostatečná snůška z jetelů, stávají se převládající složkou oranžové pylové rousky z heřmánků (*Matricaria*) a rmenů (*Anthemis*).

3.8.7 Využívání včelí pastvy (Drašar, Kodoň, 1975)

Pro chov včel je nutno soustavně vytvářet to nejlepší životní prostředí, provádět patřičná ochranná opatření proti škodlivým činitelům a zajišťovat zdroje včelí pastvy v zemědělském i nezemědělském sektoru. Včelí pastva se může využívat v daleko větší míře i v okrasném zahradnictví, v koloniích zahrádkářů a ovocnářů a v rekreačních oblastech.

Projekční a stavební závody mohou více než dosud zařazovat do osevních a výsadbových plánů druhy rostlin, které budou plnit účel technický nebo okrasný a současné mohou být zdrojem nektaru, pylu nebo medovice pro včely.

Je mnoho druhů rostlin, které se dosud málo využívají k tomuto účelu a přitom se uplatní v různých technických směsích (např. jeteloviny) nebo jako okrasné rostliny. Všechny vhodně druhy rostlin, které mohou zlepšit podmínky chovu včel.

3.8.8 Význam rostlin

(Veselý a kol., 2003)

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 ($kg \cdot ha^{-1}$). Je to hodnota vyprodukovaného medu z 1 ha dotyčné rostliny. Jedná se o údaj orientační, velmi hrubý a pro skutečné hodnocení rostlin velmi nepřesný.

3.8.8.1 Jeteloviny

(Drašar, Kodoň, 1975)

Jetel luční (*Trifolium pretense*)

Jetel luční je cizosprašný, hmyzosnubný. Opylení zprostředkují jedině včely, jež mají sosák dostatečně dlouhý, aby dosáhly korunní trubkou až na dno květu, kde se hromadí nektar. Nektarodárnost květu lučního jetele je za 24 hodin 0,08 - 0,9 mg (cukernatost 17 - 57 %) a denní produkce cukru je 0,02 - 0,3 mg. Vedle nektaru poskytuje jetel luční včelám velmi hodnotný pyl, a to ve značném množství.

3.8.8.2 Polní plodiny

(Drašar, Kodoň, 1975)

Hořčice bílá (*Sinapis alba*)

Hořčice bílá je skoro výhradně cizosprašná. Včelám poskytuje nektar a velké množství pylu. Více meduje během roku než na podzim, za chladnějšího počasí, pokud se seje

jako strnisková plodina. V poledních hodinách je naktarodárnost nejvyšší. Denní nektarodárnost květu je 0,45 mg (cukernatost 24,3 %) a produkce cukru 0,087 mg.

Kukuřice (*Zea mays*)

Pro včelařství má význam v některých oblastech a za určitých podmínek kukuřičný pyl. Pyl obsahuje 3,0 - 3,1 % dusíkatých látek a až 20 % bílkovin.

Řepka (*Brassica napus*)

Kvetoucí porosty řepky olejné i krmné se řadí u nás mezi nejdůležitější zdroje medné snůšky. Řepkový med je jasně žlutý a brzo krystalizuje. Denní nektarodárnost jednoho květu je 0,6 - 2,7 mg a produkce cukru 0,29 - 0,90 mg. Cukernatost nektaru je 44 - 59 %. Obsahuje především hroznový a ovocný cukr. Květ dává až 1 mg pylu. Má žlutou barvu a obsahuje 22 - 25 % bílkovin, 4,3 - 4,9 mg dusíkatých látek. Řepka je velmi dobrá nektarodárná a pylodárná rostlina.

3.8.8.3 Ovoce

(Drašar, Kodoň, 1975)

Jabloň (*Malus domestica*)

Květ jabloň je velmi důležitým zdrojem nektaru a pylu. Pyl obsahuje až 4,9 % dusíkatých látek a řadí se mezi nejjakostnější druhy. Barva pylu je světle šedá. Cukernatost nektaru je od 30 do 65 %. Denní nektarodárnost jednoho květu je 2 - 6 mg a produkce cukru 1 - 3 mg. Produkce pylu je 1,7 mg. Nektar obsahuje ve stejném poměru cukr třtinový, ovocný a hroznový. Jabloň je velmi dobrý nektarodárný a pylodárný druh.

Líska (*Corylus avellana*)

Líska je důležitá pro chovatele včel především na jaře, protože velmi brzo kvete (někde již v únoru). Je zdrojem bohaté, nejranější snůšky sírově žlutého pylu v době, kdy se včelstva rozvíjejí. Pyl lísky obsahuje až 30 % bílkovin. Nektar neprodukuje. Líska je velmi dobrá pylodárná rostlina.

Třešeň ptačí (*Cerasus avium*)

Třešeň v květu je velmi dobrý zdroj včelí pastvy. Poskytuje hodně nektaru a olivově zeleného pylu. Cukernatost nektaru je 21 až 36 %, denní produkce cukrů u jednoho

květu je 1 - 2 mg. Produkce pylu u jednoho květu je 0,3 mg. Pyl obsahuje 4,5 - 4,9 % dusíkatých látek.

3.8.8.4 Luční, lesní, polní, léčivé a okrasné rostliny

(Drašar, Kodoň, 1975)

Blatouch bahenní (*Caltha palustris*)

Kvete časně zjara a někdy je dobrou pastvou pro včely. Poskytuje nektar i pyl. Řadí se mezi dobré včelařské rostliny. Pyl má zlatožlutou barvu. Blatouch je průměrná nektarodárná a dobrá pylodárná rostlina.

Chrpa (*Centaurea sp.*)

Chrpa poskytuje včelám nektar a pyl, a to i v suchých oblastech. Denní nektarodárnost jednoho květu je 0,43 mg a produkce cukru 1,15 mg. Cukernatost je 31 až 35 %. Jedno květenství produkuje denně až 5 mg nektaru. Obsah bílkovin se pohybuje kolem 18 až 20 %. Chrpa je dobrá nektarodárná a pylodárná rostlina.

Jitrocel (*Plantago sp.*)

Květ jitrocele produkuje asi 1 mg pylu. Jeho barva je světle žlutá. Obsahuje 3,67 % dusíkatých látek. Biologický účinek na včely je velmi dobrý. Jitrocel je dobrý pylodárná rostlina.

Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*)

Smetánka lékařská je zdrojem pylu a nektaru pro včely. Celková produkce pylu z jednoho květu je až 5 mg. Pyl má obsah bílkovin 11 % a dusíkatých látek 2,66 %. Nektar má cukernatost od 18 do 51 %. Smetánka je dobrý nektarodárná a velmi dobrá pylodárná rostlina.

3.8.8.5 Stromy a keře

(Drašar, Kodoň, 1975)

Smrk ztepilý (*Picea excelsa*)

Smrk je zdrojem velkého množství medovice a někdy i malého množství pylu. Nektar netvoří.

Topol osika (*Populus tremula*)

Květy poskytují včelám pyl. Mimoto je někdy slabším zdrojem medovice. Pylové rousky obsahují 2.92 % dusíkatých látek. Topol osika je dobrý pylodárný druh.

Vrba jíva (*Salix Caprea*)

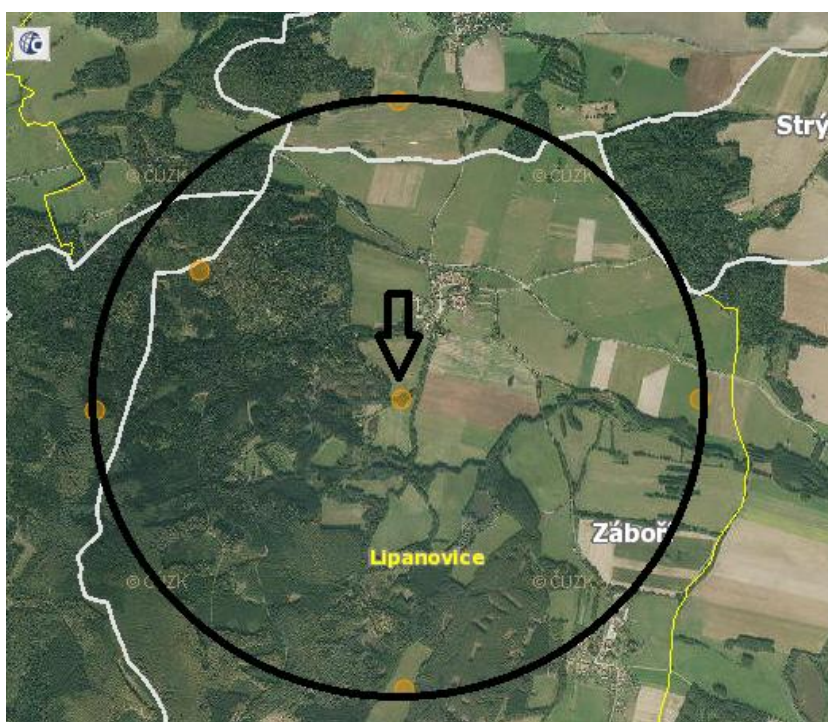
Vrba jíva je velmi významná včelařská dřevina. Poskytuje včelám mnoho pylu, nektaru a někdy i menší množství medovice. Pyl má výbornou jakost, protože obsahuje mnoho bílkovin (4 % dusíkatých látek, 15 - 22 % bílkovin). Řadí se mezi nejjakostnější druhy. Je to velmi dobrý nektarodárný a pylodárný druh.

4 METODIKA

4.1 Zájmové území

V bakalářské práci byly zjišťovány včelařsky významné rostliny z pylových rousek odebraných Ing. Vladimírem Šámalem. Jeho včelařské stanoviště se nachází 800 m jižně od osady Dobčice, okres České Budějovice (GPS souřadnice 48°59'15,248"N,14°13'53,242"E). Vzorky pocházely z jednoho včelstva. Pylochyt s kulatými otvory byl nasazen do podmetu každý týden v březnu, dubnu, květnu a červnu roku 2010 a 2011. Pylochyt byl ve včelstvu ponechán vždy 1 až 2 dny.

Obr. 6: Mapa polohy včelínu a znázornění doletu včelstva



Zdroj: internetové stránky: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map> (ČÚZK, 2013).

Tab. č. 1: Struktura biotopů v doletové vzdálenosti včelstva

	km ²	%
zahrada	0,051	0,72
obydlená část	0,058	0,82
louky	0,94	13,25
les	3,96	55,83
neplodná půda	0,09	1,27
orná půda	1,85	26,08
mokřady	0,07	0,99
vodní plocha	0,02	0,28
jiná plocha	0,054	0,76
Celkem:	7,093	100

4.2 Uchování a sušení pylových rousek

Pylové rousky byly předány Ing. Milanovi Trhlínovi, které usušil v sušičce na ovoce a následně uschoval v plastové krabičce, aby se zabránilo přístupu vlhkosti.

4.3 Třídění pylových rousek dle barvy

Vzorky byly rozděleny podle sezóny a měsíců a následně roztríděny podle charakteristické barvy (tj. jeden vzorek = jeden barvený odstín) do předem připravených, popsanych a zvážených zkumavek. Používal se k tomu čistý, bílý papír a preparační jehla, pomocí které se pod denním světlem třídilo Pyl podobné barvy, odebraný však v jiném termínu, může pocházet z různých druhů rostlin.

4.4 Orientační analýza a vážení

Orientační pylová analýza měla za cíl sloučit do jednoho typu vzorku ty zkumavky, které obsahovaly stejná pylová zrna. Následně byly zkumavky zváženy na váze Sartorius, AV ČR.ČB 84258-000 s přesností na 0,01g a po odečtení hmotnosti prázdných zkumavek byla zjištěna čistá hmotnost pylových rousek.

4.5 Mikroskopování

Mikroskopování nativních preparátů pylových zrn ze vzorků bylo systematicky prováděno podle sezóny a roku a byla pořizována fotodokumentace, která je součástí Přílohy č. XXVI. Použit byl mikroskop Olympus CX31RBSF-5, zvětšení 400 x., a fotoaparát s digitální zrcadlovkou Olympus E410. Z technických důvodů (nedostatečné zvětšení) nebylo možné promikroskopovat detailně všechny znaky pylových zrn. Všechny snímky byly přenášeny do počítače, kde byly zpracovány programem Quick foto micro 2.3. Příprava nativního preparátu probíhala před každým mikroskopováním. Každý vzorek byl řádně promíchán (kvůli reprezentativnosti odběru) a následně odsypána 1/10 hmotnosti vzorku, (např. ze vzorku o hmotnosti 1,00 g bylo odebráno 0,10 g, což bylo 10 rousků). Pomocí preparační jehly byla pylová zrna přesunuta do připravené zkumavky. Byla přidána destilovaná voda a glycerin (v poměru 1:1) a nechala se působit minimálně 30 minut, než vznikla suspence. Glycerin se přidával z důvodu zpomalení vysychání preparátu a získání dostatku času pro pylovou analýzu. Po rozpuštění se pomocí Pasteurovy pipety nanasla kapka na podložní sklíčko a rozmělnila se po ploše o velikosti 2 x 2 cm krycího sklíčka pomocí skleněné tyčinky, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozptýlení pylových zrn po celé ploše preparátu.

Počítání pylových zrn

Pro počítání pylových zrn byla zvolena metoda systematického postupu v pásech (liniích). Začalo se u levého horního okraje preparátu a spočítala se všechna pylová zrna v prvním zorném poli. Po té se objektiv posunul o kousek doprava tak, aby se následující zorné pole nepřekrývalo s prvním a nedostala se tam již započtená pylová zrna. Takto se postupovalo stále doprava, dokud se nenapočítalo 100 zrn. Druhá stovka zrn se napočítávala v dalším pásu níž, třetí uprostřed preparátu, čtvrtá v jeho dolní polovině a pátá u dolního okraje. Objektiv zároveň procestuje celou plochu preparátu, což je velmi důležité. Celkem bylo napočítáno v každém preparátu 500 zrn.

4.6 Fotodokumentace a analýza pylových zrn

V další fázi se v získaných snímcích popisovala pylová zrna, jejich počet, velikost, tvar a typ apertury, poté se určovalo, z jaké rostliny pocházejí.

Zastoupení jednotlivých rostlinných taxonů v pylových rouskách bylo vyhodnoceno (%). Výsledky jsou v tab. č. 3 – 8.

Základním nástrojem pro určování pylových zrn byla odborná literatura Beug, (2004), Moore, (1991), Kubišová, Titěra (1988), Švamberg (2012) a internetová databáze www.palдат.org (Buchner, 2013).

Nomenklatura rostlinných taxonů je sjednocena podle Hejný, Slavík (1997).

Všechny fotografie zhotovila autorka bakalářské práce.

Tvar, aperturu a skulptura u jednotlivých pylových zrn byla popsána dle vlastního pozorování. Pracovalo se s optickým mikroskopem Olympus CX31RBSF-5, ale bohužel při zvětšení 450x nebylo možné u všech druhů úplně promikroskopovat všechny znaky, hlavně skulpturu.

Celková hmotnost pylových rousek je v tabulce č. 4 a grafu č. 1.

V příloze jsou vloženy tabulka č. I (hmotnost pylových rousek z roku 2010) a tabulka č. II (hmotnost pylových rousek z roku 2011).

Všechna pylová zrna byla zdokumentována fotoaparátem Olympus E410, který má digitální zrcadlovku. Fotografie byla zpracována programem Quick foto micro 2.3. Vybrané fotografie pylových zrn početně dominantních rostlinných taxonů jsou umístěny v příloze č. XXVI a jsou číslovány I – X.

V příloze č. XIX jsou popsány popisy všech nalezených pylových zrn. U každého druhu je uvedena čeleď, průměrná velikost, tvar, počet, druh, umístění apertur a skulptura.

4.7 Zpracování dat

Všechna data byla zpracována pomocí Microsoft Office Excel 2017 do tabulek a grafů. Tabulky č. 5 – 9 jsou rozděleny na měsíce, kdy byly pylové rousky odebrány. Celkem bylo získáno 7 sáčků za rok 2010 a 9 sáčků za rok 2011. Tabulky jsou doplněny hmotnostmi pylových rousek, ze kterých bylo vypočítáno zastoupení rostlin (%). Pro lepší orientaci je použito grafické znázornění.

Pro posouzení druhové diverzity snůšky pylových zrn byl použit Shanon-Wienerův index diverzity a metoda mnohorozměrné analýzy CANOCO.

Shanon-Wienerův index diverzity:

Je to číselný bezrozměrný údaj, který shrnuje, jak bohatá je preference včel v daném odběru. (Odběr vždy posuzován jako celek, tj. všechny barevné vzorky odebrané v daný den dohromady.). Např. bude-li jeden druh tvořit 99 % a zbylé tři dohromady 1 %, bude SWI jen něco málo nad jedna. Budou-li ale všechny 4 druhy zastoupeny přibližně stejně (tj. 25 %), pak bude SWI přibližně 4. Výpočet SWI: 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).

Porovnání hojných druhů - frekvence a dominance:

Zahrnuty všechny druhy, jejichž dominance v alespoň jednom roce je rovna 1 %. Dominance přitom obnáší podíl pylových zrn na celkovém počtu (v rámci roku jako celku). Frekvence je uvedena v procentech, protože v každém roce byl jiný počet odběrů. Udává, v jakém podílu odběrů se druh vyskytl. Pro druhy jsou užity stejné kódy jako v analýze CANOCO.

Mnohorozměrná analýza CANOCO:

Byla zpracována v programu CANOCO pro WINDOWS v. 4. 5., grafická vizualizace výsledků provedena v programu CANODRAW v. 4.0. Jedná se o metodu DCA (Detrended Correspondence Analysis), protože délka gradientů byla větší než 3 a to až 6,5.

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

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

Dle (ČHMÚ, 2013) změny počasí způsobovaly přínosu pylových rousek a následně i rozkvet rostlinných druhů. Tabulky pořízené z českého hydrometeorologického ústavu, data jsou pořízena z jihočeské stanice, která se nachází v Českých Budějovicích.

Tab. č. 2: Průměrné měsíční územní teploty jihočeského kraje v roce 2010

		Měsíc					
		1	2	3	4	5	6
Jihočeský kraj	T	4,8	-2,1	2,1	7,6	11,3	16
	N	-2,8	-1,3	2,3	6,9	11,8	15,1
	O	-2	-0,8	-0,2	0,7	-0,5	0,9

Tab. č. 3: Průměrné měsíční územní teploty jihočeského kraje v roce 2011

		Měsíc					
		1	2	3	4	5	6
Jihočeský kraj	T	-1,6	-2,2	3,2	9,7	12,6	16,2
	N	-2,8	-1,3	2,3	6,9	11,8	15,1
	O	1,2	-0,9	0,9	2,8	0,8	1,1

Vysvětlivky:

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C]

O = odchylka od normálu [°C]

Zdroj - internetové stránky:

Český hydrometeorologický ústav. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z:

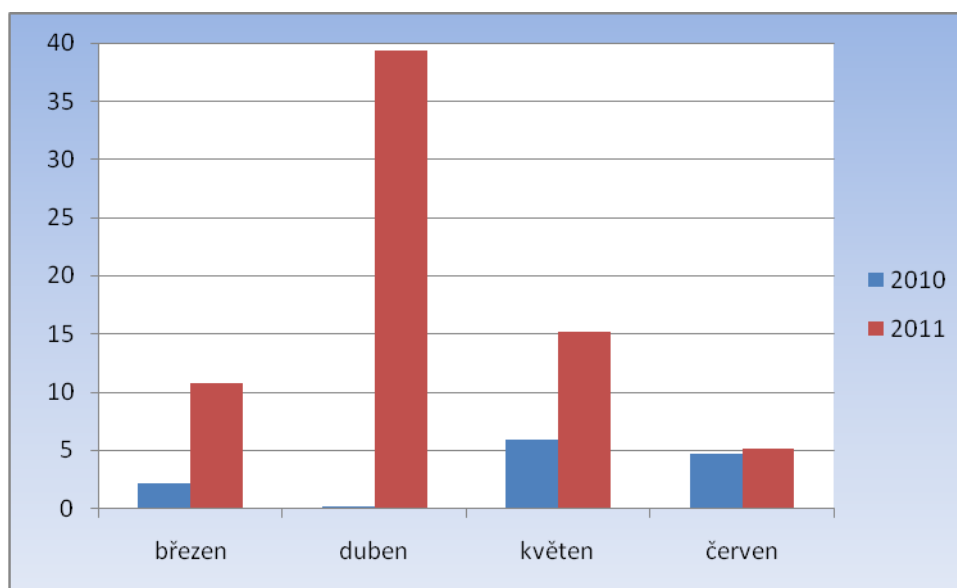
http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home.

5 VÝSLEDKY

Tab. č. 4: Celková hmotnost odebraných pylových rousek za jarní období roků 2010 a 2011

	Hmotnost pylových rousek (g)				
	Měsíc				Celkem:
Rok	Březen	Duben	Květen	Červen	
2010	2,19	0,16	5,93	4,69	12,97
2011	10,81	39,35	15,12	5,17	70,45

Graf č. 1: Celková hmotnost pylových rousek v roce 2010 a 2011 (g)



Největší množství pylových rousek bylo včelami přineseno v dubnu roku 2011, naopak nejméně v dubnu v roce 2010.

5.1 Porovnání zastoupení druhů rostlin v pylových rouskách ve stejném období v roce 2010 a 2011

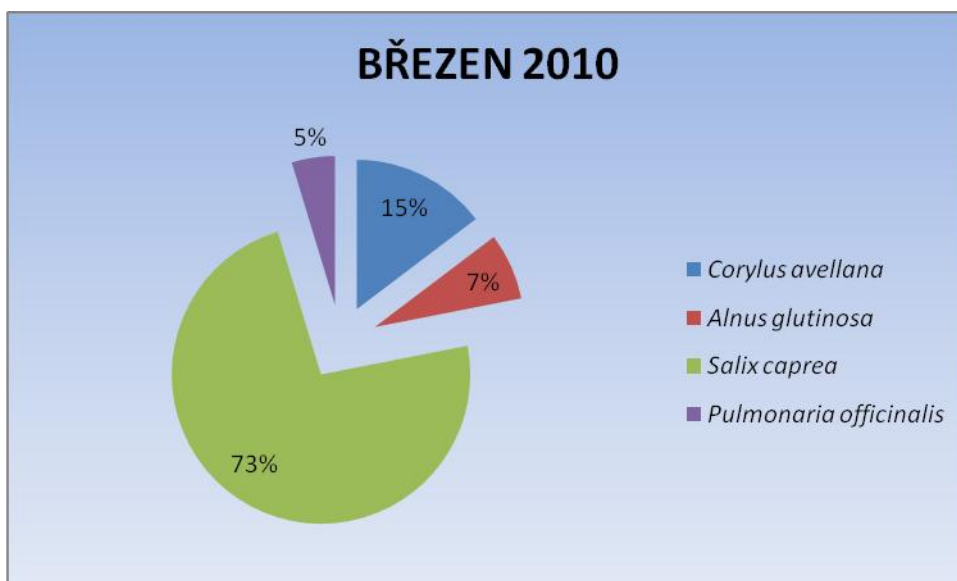
Tab. č. 5: Druhové zastoupení rostlin v pylových rouskách v březnu roku 2010

BŘEZEN 2010	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Corylus avellana</i>	1,97	14,68
<i>Alnus glutinosa</i>	0,97	7,23
<i>Salix caprea</i>	9,85	73,4
<i>Pulmonaria officinalis</i>	0,63	4,69
CELKEM:	13,42	100

Tab. č. 6: Druhové zastoupení rostlin v pylových rouskách v březnu roku 2011

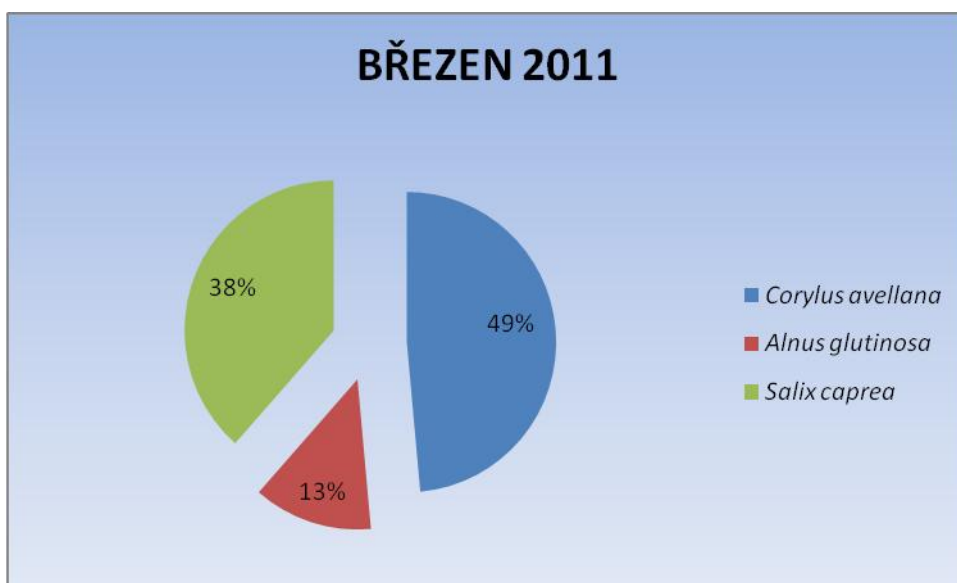
BŘEZEN 2011	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Corylus avellana</i>	25	48,57
<i>Alnus glutinosa</i>	6,63	12,88
<i>Salix caprea</i>	19,84	38,55
CELKEM:	51,47	100

Graf č. 2: Zastoupení rostlin v pylových rouskách v březnu v roce 2010



V březnu v roce 2010 bylo nejvíce pylových rousek odebráno z vrby jívy (*Salix caprea*).

Graf č. 3: Zastoupení rostlin v pylových rouskách březnu v roce 2011



V březnu v roce 2011 včely nasbíraly nejvíce pylových rousek z lísky obecné (*Corylus avellana*) a vrby jívy (*Salix caprea*).

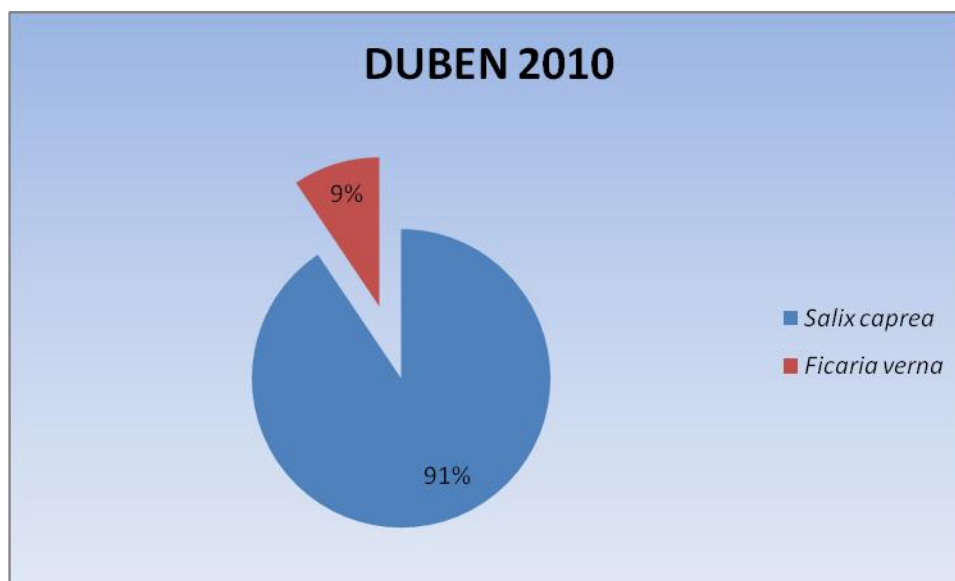
Tab. č. 7: Zastoupení rostlin v rouskách v dubnu v roce 2010

DUBEN 2010	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Salix caprea</i>	0,96	90,57
<i>Adonis vernalis</i>	0,1	9,43
CELKEM:	1,06	100

Tab. č. 8: Zastoupení rostlin v rouskách v dubnu v roce 2011

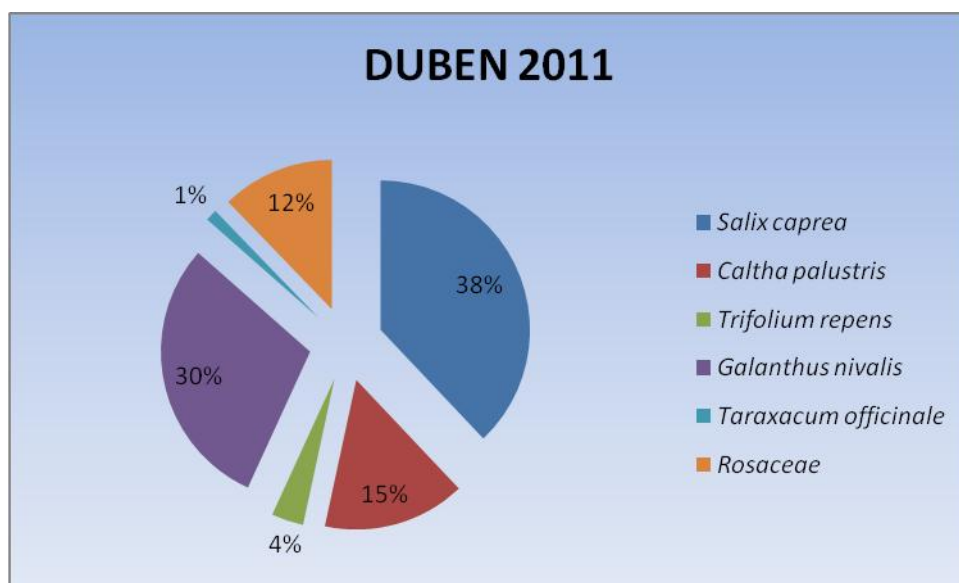
DUBEN 2011	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Salix caprea</i>	101,49	37,94
<i>Caltha palustris</i>	41,31	15,44
<i>Trifolium repens</i>	9,3	3,48
<i>Galanthus nivalis</i>	18,45	6,9
<i>Taraxacum officinale</i>	3,37	1,26
<i>Prunus avium</i>	60,84	22,74
<i>Rosaceae</i>	32,74	12,24
CELKEM:	267,5	100

Graf č. 4: Zastoupení rostlin v rouskách v dubnu v roce 2010



V dubnu v roce 2010 bylo opět nejvíce pylových rousek sesbíráno z vrby jívy (*Salix caprea*).

Graf č. 5: Zastoupení rostlin v rouskách v dubnu v roce 2011



V dubnu v roce 2011 bylo sesbíráno nejvíce pylu z vrby jívy (*Salix caprea*).

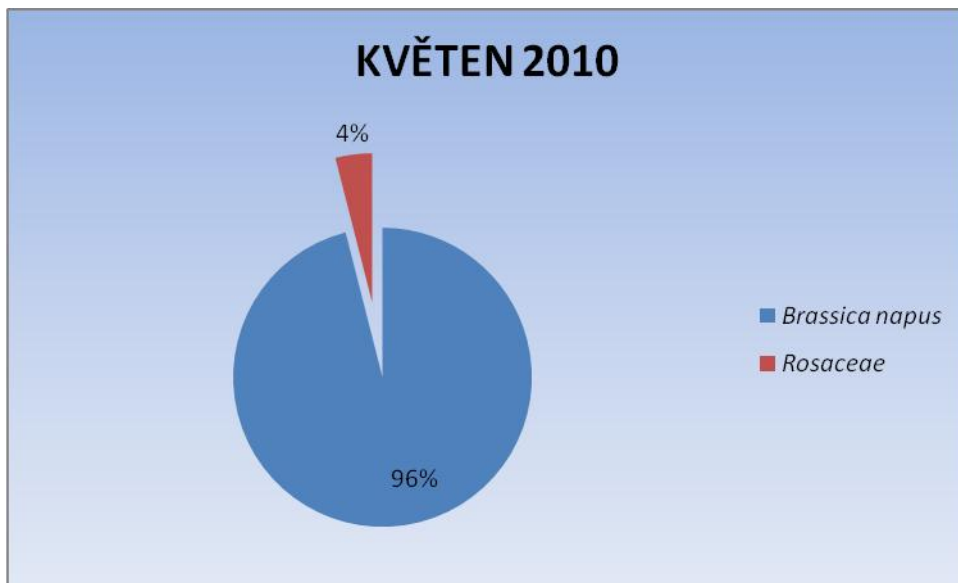
Tab. č. 9: Zastoupení rostlin v rouskách v květnu v roce 2010

KVĚTEN 2010	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Brassica napus</i>	44,89	96
Rosaceae	1,86	4
CELKEM:	46,75	100

Tab. č. 10: Zastoupení rostlin v rouskách v květnu v roce 2011

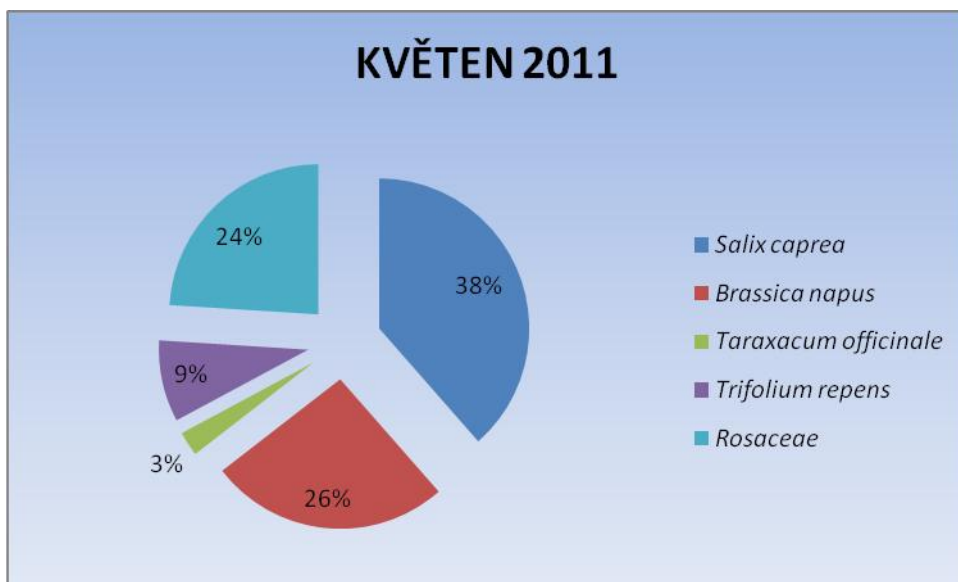
KVĚTEN 2011	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Salix caprea</i>	29,24	38,52
<i>Brassica napus</i>	19,73	26
<i>Taraxacum officinale</i>	2,02	2,66
<i>Trifolium repens</i>	6,7	8,83
Rosaceae	18,21	23,99
CELKEM:	75,9	100

Graf č. 6: Zastoupení rostlin v květnu v roce 2010



V květnu v roce 2010 bylo nejvíce sesbíráno pylurových rousek z řepky olejně (*Brassica napus*).

Graf č. 7: Zastoupení rostlin v rouskách v květnu v roce 2011



V květnu v roce 2011 bylo nejvíce donesených pylových zrn vrby jívy (*Salix caprea*).

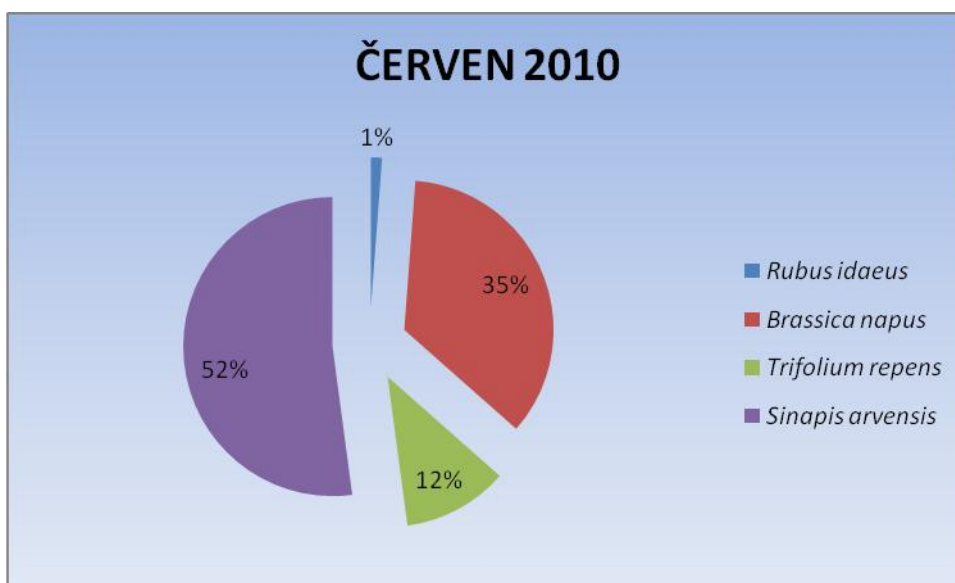
Tab. č. 11: Zastoupení rostlin v rouskách v červnu v roce 2010

ČERVEN 2010	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Rubus idaeus</i>	0,23	1,2
<i>Brassica napus</i>	6,86	35,3
<i>Trifolium repens</i>	2,21	11,4
<i>Sinapis arvensis</i>	10,12	52,1
CELKEM:	19,42	100

Tab. č. 12: Zastoupení rostlin v rouskách v červnu v roce 2011

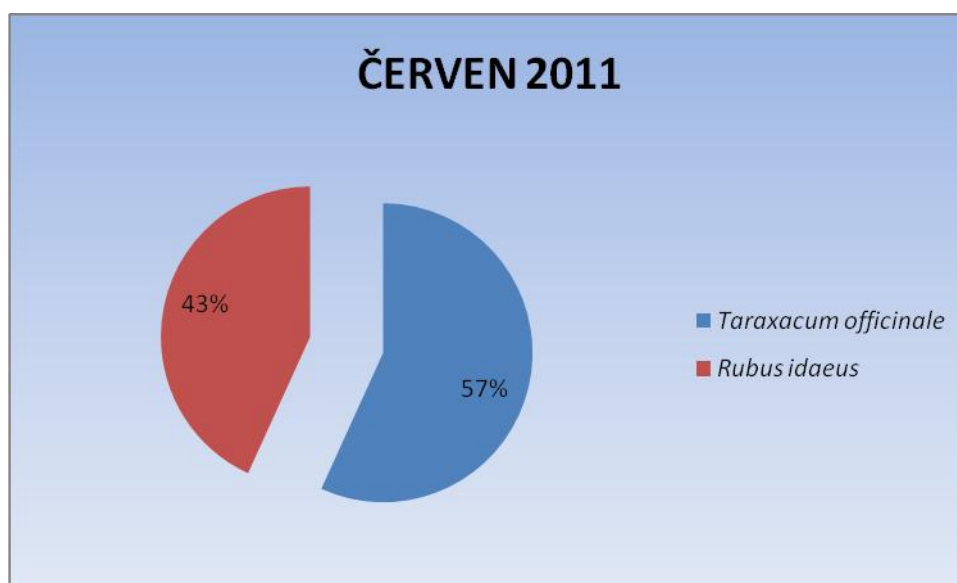
ČERVEN 2011	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Taraxacum officinale</i>	19,43	57
<i>Rubus idaeus</i>	14,77	43
CELKEM:	34,2	100

Graf č. 8: Zastoupení rostlin v rouskách v červnu v roce 2010



V červnu v roce 2010 bylo nejvíce pylových rousek z hořčice rolní (*Sinapis arvensis*), podstatnou část tvořily i rousky z řepky olejné (*Brassica napus*).

Graf č. 9: Zastoupení rostlin v rouskách v červnu v roce 2011

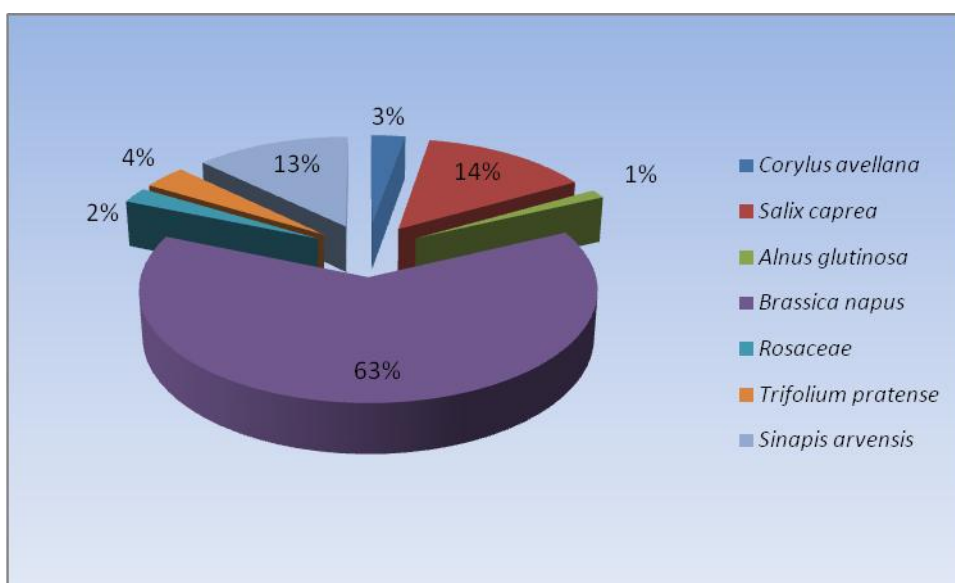


V červnu v roce 2011 byla snůška tvořena pylovými rouskami ze Smetánky lékařské (*Taraxacum officinale*) a ostružiníku maliníku (*Rubus idaeus*).

Tab. č. 13: Celkové zastoupení rostlinných druhů v rouskách v období 22. 3. – 13. 6. 2010

2010	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Corylus avellana</i>	2,21	2,81
<i>Salix caprea</i>	11	13,97
<i>Alnus glutinosa</i>	1,04	1,32
<i>Brassica napus</i>	49,66	63,08
<i>Rosaceae</i>	1,86	2,36
<i>Trifolium repens</i>	2,83	3,6
<i>Sinapis arvensis</i>	10,12	12,86
CELKEM:	78,72	100

Graf č. 10: Celkové zastoupení rostlinných druhů v období 22. 3. – 13. 6. 2010

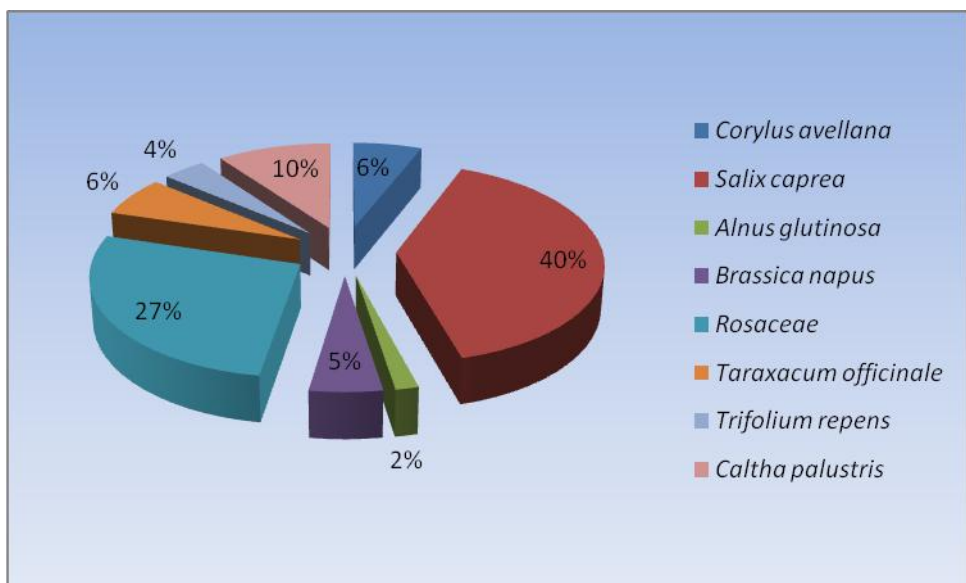


Za rok 2010 bylo přineseno nejvíce pylových rousek z řepky olejné (*Brassica napus*), vrby jívy (*Salix caprea*) a hořčice rolní (*Sinapis arvensis*).

Tab. č. 14: Celkové zastoupení rostlinných druhů v rouskách v období 13. 3. – 14. 6. 2011

2011	Hmotnost (g)	Zastoupení (%)
<i>Corylus avellana</i>	25	6,06
<i>Salix caprea</i>	163,88	39,73
<i>Alnus glutinosa</i>	6,63	1,61
<i>Brassica napus</i>	20,81	5,05
Rosaceae	112,03	27,17
<i>Taraxacum officinale</i>	26,59	6,45
<i>Trifolium repens</i>	16	3,88
<i>Caltha palustris</i>	41,46	10,05
CELKEM:	412,4	100

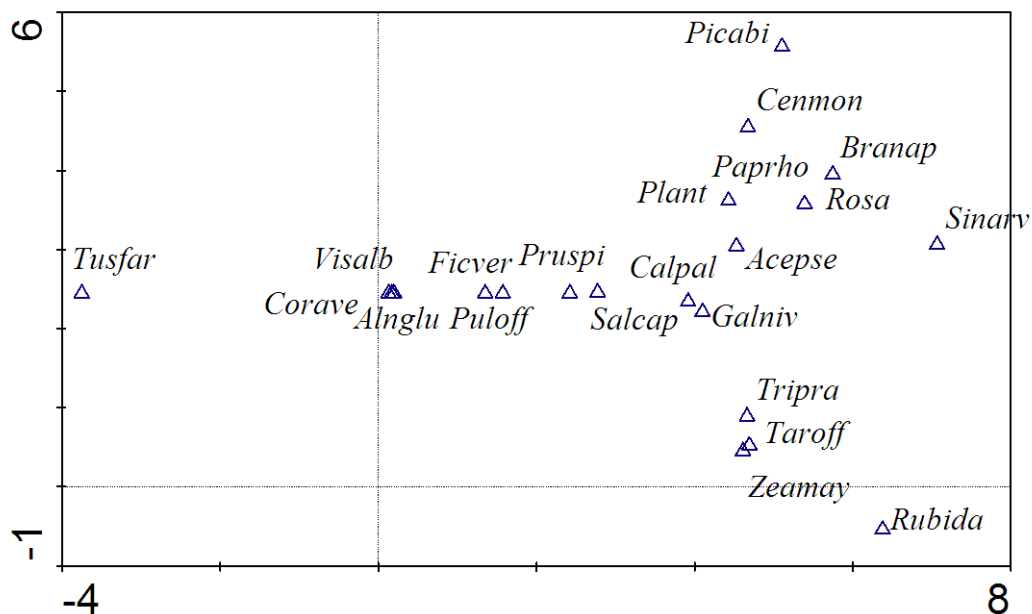
Graf č. 11: Celkové zastoupení rostlinných druhů v období 13. 3. – 14. 6. 2011



V roce 2011 bylo nejvíce pylových rousek z vrby jívy (*Salix caprea*), z čeledi růžovitých (*Rosaceae*) a z blatouchu bahenního (*Caltha palustris*).

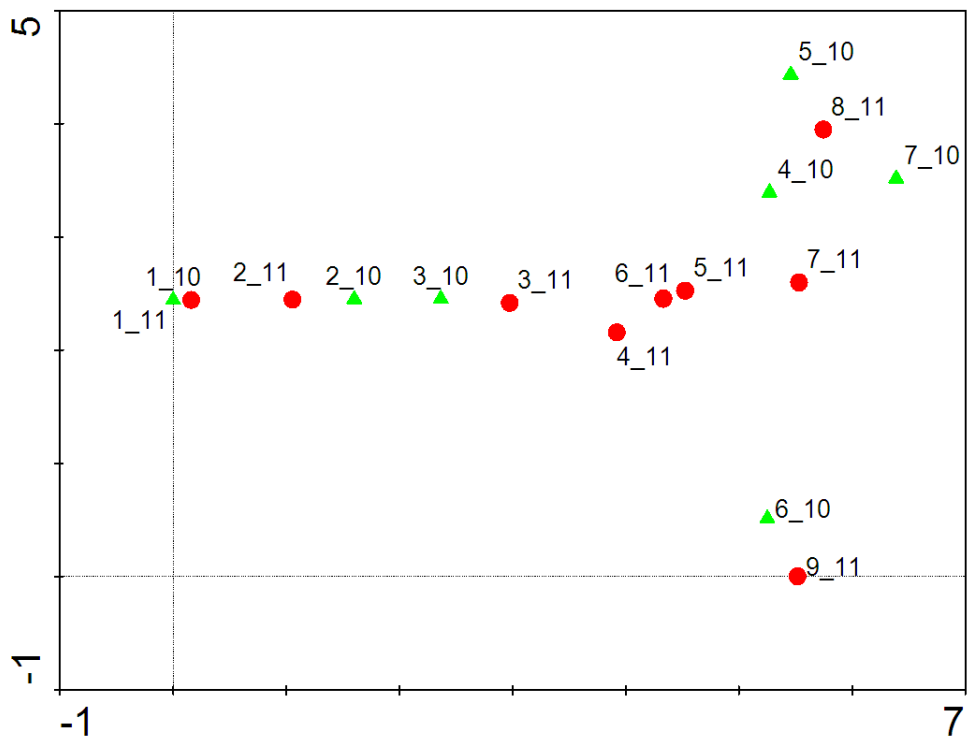
5.2 Statistická vyhodnocení

Graf č. 12: Mnohorozměrná analýza CANOCO „species“ data



V mnohorozměrném grafu je znázorněna preference včel vůči různým taxonům, resp. jejich pylu. Rostlinné taxony seřazené blízko sebe mají pravděpodobně u včel podobnou preferenci. Ve vodorovné ose jsou seřazeny s postupem období jarní rostliny, ve svislé ose jsou rostliny, které byly ve snůšce pylu málo zastoupené.

Graf č. 13: Mnohorozměrná analýza CANOCO „samples“ data



Graf mnohorozměrné analýzy ukazuje preferenci včel ve dvou letech, data blízko u sebe naznačují, že preference včel byla v obou letech podobná, u vzdálenějších druhů se preference včel v jednotlivých letech lišila.

V příloze č. XXIV a XXV jsou tabulky, z kterých jsou vyhodnocené grafy č. 12 a č. 13.

5.3 Vyhodnocení biotopů

Tab. č. 15: Přehled druhů rostlin a místa jejich obvyklého, resp. převažujícího výskytu

Druh:	Místo výskytu:
<i>Acer pseudoplatanus</i>	les, park, aleje
<i>Alnus glutinosa</i>	lužní lesy, podél potoků, stojaté vody
<i>Brassica napus</i>	pole, podél komunikace, rumiště
<i>Caltha palustris</i>	vlhké, podmáčené půdy, na břehu potoka
<i>Centaurea cyanus</i>	louka, okraj lesů
<i>Corylus avellana</i>	les, park, zahrady, kolem potoka
<i>Ficaria verna</i>	pole
<i>Papaver rhoeas</i>	pole, rumiště, kolem cest
<i>Picea abies</i>	les, rašeliniště
<i>Plantago major</i>	pole, pastviny, rumiště, podél cest
<i>Prunus spinosa</i>	mez, stráně, okraj lesů
<i>Pulmonaria officinalis</i>	les
<i>Rubus ideaus</i>	les, zahrada
<i>Salix caprea</i>	okraje lesů, svahy, paseky, křoviny, podél cest
<i>Sinapis arvensis</i>	pole
<i>Taraxacum officinale</i>	pole, mez, park, pastviny
<i>Trifolium repens</i>	louky, pastviny, lesní lemy
<i>Viscum album</i>	les, park, sady
<i>Zea mays</i>	pole

6 DISKUSE

V bakalářské práci bylo počítáno 500 zrn v každém nativním preparátu, zhodnocena byla však pouze pylová zrna, která byla zastoupena nejčastěji. Přesnější výsledky by byly dosaženy, pokud by se počítala větší množství, např. 1000 pylových zrn v jednom nativním preparátu. Byl by získán poměr běžných typů pylových zrn, (který lze odhadnout i na základě nižšího počítaného množství pylových zrn – např. 500), a méně zastoupených typů, jak na to upozorňuje Moore (1991).

Přínos pylových rousek v roce 2010 byl nejpočetnější v květnu, kdy byla hmotnost pylu za 20 dní 5,93 g, v roce 2011 v dubnu dokonce 39,35 g přineseného pylu za 12 dní. Z grafu č. 1 lze vyčíst, že rok 2011 byl téměř 5x přínosnější. Důvodem byly zřejmě lepší klimatické podmínky, odchylka průměrných měsíčních teplot od dlouhodobého průměru v roce 2010 ukazuje výrazně chladnější počasí (v březnu (-0,2), v dubnu (0,7) a v květnu (-0,5)) než v roce 2011 (kdy byla v březnu (+0,9), v dubnu (+2,8) a v květnu (+0,8), což dokládají tab. č. 2, 3. V dubnu roku 2010 muselo dojít k několikadenní pylové krizi, která nastává téměř v každém včelstvu. Projevuje se tím, že se denní výkon matek v kladení vajíček stále zvyšuje, nejmladší plod je však dělnicemi z důvodu nedostatečné pylové výživy odstraňován. Po několika dnech jsou včelstva zase bohatě zásobena pylem.

Měsíc březen je obdobím probouzející se přírody. Včelstva začnou záhy po prvních proletech vyhledávat zdroj pylu. Potřebu sacharidů včelstva hradí převážně ještě ze zimních zásob, což představuje hlavní důvod úbytku přínosu pylu na váze. Včelařské předjaří začíná rozkvětem lísky obecné (*Corylus avellana*), olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) a vrby jívy (*Salix caprea*). Výsledky analýzy pylových rousek tuto skutečnost potvrzují i na sledovaném stanovišti. Líska obecná (*Corylus avellana*) byla zastoupena 49 % v březnu, vrba jíva (*Salix caprea*) 91 % v dubnu a 13 % olše (*Alnus glutinosa*).

Z grafu č. 10 lze vyčíst, že včely v roce 2010 navštěvovaly především řepku olejnou (*Brassica napus*) a hořčici rolní (*Sinapis arvensis*) a to z důvodu, že 700 m od stanoviště bylo pole, které v roce 2010 bylo právě těmito polními rostlinami oseto. Pylová zrna z těchto plodin byla v odebraných vzorcích zastoupena celkem 63 % řepky olejně (*Brassica napus*) a 13 % hořčice rolní (*Sinapis arvensis*).

Podle Veselého (1985) je řepka olejná považována za dobrou snůškovou rostlinu, hořčice rolní je pro včely atraktivnější. Drašar, Kodoň (1975) uvádějí, že květ řepky olejné dává až 1 mg pylu. Pylový přínos z řepky olejky (*Brassica napus*) při nedostatečném prostoru pro ukládání pylových zásob může vést i k omezování plodového tělesa a následně k rozvoji rojového pudu.

Území v doletové vzdálenosti stanoviště se je tvořeno ze 43 % lesem, proto dalším zdrojem včelí pastvy je dřevina lesních okrajů vrba jíva (*Salix caprea*). Podle Drašara a Kodoně (1975) je to velmi významná dřevina, která poskytuje včelám mnoho pylu, nektaru a někdy i medovice. Má velký význam pro rozvoj včelstva. Největší rozlohu v území (47 %) zaujímají louky. Z lučních rostlin včely v roce 2010 navštěvovaly nejčastěji jetel plazivý (*Trifolium repens*). Veselovský (1985) tvrdí, že včely mají hlavní úlohu při jeho opylování, ač květní trubky jsou někdy delší než včelí jazýček. Přesto jetel plazivý dodává včelám velmi hodnotný pyl.

V grafu č. 11 je vidět, že hlavním zdrojem pylové snůšky v jarním období v roce 2011 se stala vrba jíva (*Salix caprea*), která nahradila dominantní rostlinu v roce 2010, řepku olejnou (*Brassica napus*). Pole bylo v roce 2011 oseto kukuřicí setou (*Zea mays*). Následovaly rostliny z čeledi růžovité (*Rosaceae*). Rozeznat jednotlivé druhy čeledi *Rosaceae* je obtížné, pravděpodobně však byla hlavním zdrojem pylu třešeň ptačí (*Prunus avium*). Ta patří mezi velmi dobrý nektarodárný a pylodárný ovocný druh i podle Drašara, Kodoně (1975). Dalším velmi silným a významným zdrojem jarní pastvy byla sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), nejspíš sbíraná na zahrádkách blízkých obcí. Více se však v doletové vzdálenosti včelína přirozeně vyskytují bledule jarní (*Leucojum vernum*) a rovněž na zahrádkách šafrán setý (*Crocus sativus*), proto mohlo dojít k záměně při určování pylových zrn, která jsou si velice podobná. Roháček (2008) tvrdí, že včelám poskytuje první nektar i oranžově žlutý pyl, který je pro tyto druhy rostlin charakteristický. Územím protéká Lipanovický potok, proto dalším zdrojem pylu se stal blatouch bahenní (*Caltha palustris*). Včelám poskytuje nektar i pyl časně zjara a řadí se mezi dobré včelařské rostliny (Drašar, Kodoň, 1975).

Cílem statistické analýzy v mnohorozměrném grafu bylo vyhodnotit, nakolik jsou si sledované dva roky vzájemně podobné (či odlišné) z hlediska různých taxonů, resp. sesbíraného pylu. Z grafu č. 12 lze vyhodnotit preferenci včel vůči různým taxonům, (resp. jejich pylu). S obdobím jara jsou seřazeny ve vodorovné

ose ty rostliny, které postupně byly dominantní, ve svislé ose a na ose y méně přínosu pylové snůšky z málo zastoupených rostlin. Vyhodnocení preference včel za oba dva roky je v grafu č. 13, který dokazuje podobnost obou porovnávaných let. Šestý odběr roku 2010 (červen) má podobnou preferenci jako devátý odběr roku 2011 (červen), což způsobilo počasí – posun jara, což je vidět v tab. č. 2 a č. 3.

Dle mapy (obr. 6) lze studované území rozdělit na následující biotopy: pole (2 %), louky (47 %), zalesněná část (43 %) a osídlená část (9 %). V doletu včel jsou zde 4 rybníky, (největší rozlohu má Lipanovický rybník), které slouží včelám jako zdroj vody.

Pyl je hlavním zdrojem výživy včely a je zcela nenahraditelný. Pro včelstvo znamená květní pyl především bílkovinnou stravu s dostatečným obsahem vitamínů. Umožňuje tvorbu včelího jedu, vosku a tvorbu mateří kašičky, kterou mohou mladušky produkovat jen při pylové potravě.

7 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit botanický původ rouskovaného pylu a vyhodnotit včelařsky pylodárné rostliny jako zdroj včelí pastvy a posoudit umístění včelína.

1. Z celkového přínosu odebraných pylových rousek, tj. 83,42 g bylo určeno celkem 21 rostlinných druhů z 15 čeledí.
2. V roce 2010 včely přinesly v březnu především pylové rousky z vrby jívy (*Salix caprea*) 73 %, v dubnu 91 % tvořily pylové rousky z řepky olejná (*Brassica napus*). I v květnu převažovala (96 %) řepka olejná (*Brassica napus*) a v červnu hořčice rolní (*Sinapis arvensis*) (52 %).
3. Za celé období 3 měsíců 2010 byly přineseny z 96 % rousky z řepky olejky (*Brassica napus*).
4. V roce 2011 bylo v březnu doneseno nejvíce rousek z lísky obecné (*Corylus avellana*) (49 %), v dubnu a květnu tvořily 38 % snůšky pylové rousky z vrby jívy (*Salix caprea*), v červnu 57 % ze smetánky lékařské (*Taraxacum officinale*).
5. Z vrby jívy (*Salix caprea*) bylo doneseno 40 % pylových rousek za celé období 3 jarních měsíců 2011.
6. Umístění včelařského stanoviště zajišťuje včelstvu v jarních měsících dostatek pylu. Struktura biotopů v doletové vzdálenosti včel je z hlediska výskytu dostatečného počtu i kvality i rozmanitosti pylodárných rostlin s různou fenologií příznivá.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Albrecht, J. a kol. (2003): *Chráněná území ČR VIII. – Českobudějovicko*, Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, ISBN 80-86064-65-4.
- [2] Balatka, B., Kalvoda, J. (2006): *Geomorfologické členění reliéfu Čech*, Praha: Kartografie. ISBN 80-7011-913-6.
- [3] Beug, H. J. (2004): *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, p. 542.
- [4] Drašar, J., Kodoň, S. (1975): *Včelí pastva*. SZN, Praha, p. 308.
- [5] Hejný, S., Slavík, B. (eds.), (1997): *Květena České republiky*. Academia, Praha, p 557.
- [6] Kubišová, S., Titěra, D. (1988): *Pyl ve výživě včel*. SZN, Praha, p. 73.
- [7] Moore, P. D., Webb, J. A., Collinson, M. E. (1991): *Pollen analysis*. Blackwell Sci. Publ., Oxford, p. 216.
- [8] 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, p. 403.
- [9] Mottl, J., Štěrbá, S., Kodoň, S. (1980): *Vrby pro včelí pastvu*. ČSV, Praha, p. 108.
- [10] Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A. (2006): Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany & Palynology*.
- [11] Roháček, A. (2008): *Ekologie a včelařství*, Praha, 20-21, 151-152.
- [12] Švamberg, V. (2011, 2012): *Včelařská palynologie*, Včelařství, Praha.

- [13] Veselý, V., Bacílek, J., Drobníková, V., Haragsim, O., Kamler, F., Knížek F., Kodoň S., Krieg, P., Kubišová, S., Peroutka, M., Ptáček, V., Škrobal, D., Tempír Z., Titěra, D. (1985): *Včelařství*. Brázda, Praha, 46-48.
- [14] 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.

INTERNETOVÉ ODKAZY:

- [15] Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.nature.cz>.
- [16] BUCHNER, Ralf, Andrea FROSCH-RADIVO, Heidemarie HALBRITTER, Michael HESSE, Ursula SCHACHNER, Silvia ULRICH a Martina WEBER. Society for the Promotion of Palynological Research in Austria PalDat. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.paldat.org/>.
- [17] JINDRA, Jan. Zdroje pastvy pro včely. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: www.n-vcelari.sk/sal/VCELY23.html.
- [18] KALTENRIEDER, Petra a Peter BALLMOOS. Introduction to Pollen Analysis. [online]. Bern, 2003 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: http://www.botany.unibe.ch/paleo/pollen_e/index.htm.
- [19] Český hydrometeorologický ústav. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home.
- [19] Český úřad zeměměřický a katastrální: Portál GEO. [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

9 PŘÍLOHY

Příloha I: Hmotnost pylových rousek 22. 3. - 13. 6. 2010

Datum:	Vzorek	Hmotnost pylových rousek (g)
22. - 23. 3.	žlutohnědá	0,22
	žlutá	0,12
	hnědá	0,11
30. - 31. 3.	žlutobílá	0,11
	žlutohnědá	0,89
	citronově žlutá	0,43
	oranžověžlutá	0,31
8. - 9. 4.	hnědá	0,16
9. - 10. 5.	žlutá	0,04
	žlutohnědá	0,36
	tmavě hnědá	0,18
	žlutooranžová	0,01
27. - 28. 5.	černohnědá	3,32
	žlutá	2,02
5. - 6. 6.	žlutohnědá	0,15
	tmavě hnědá	0,40
	tmavě žlutá	0,09
12. - 13. 6.	žlutá	1,73
	tmavě hnědá	0,90
	žlutohnědá	1,42

Příloha II: Hmotnost pylových rousek 13. 3. - 14. 6. 2011

Datum:	Vzorek	Váha pylových rousek (g)
13. 3. 2011	citronově žlutá	1,54
	citronově žlutá	1,27
29. 3. 2011	žlutá	2,44
	žlutohnědá	2,01
	hnědá	3,55
6. 4. 2011	žlutobílá	5,04
	žlutooranžová	1,50
	tmavě hnědá	0,40
	hnědooranžová	0,47
17. 4. 2011	oranžová	10,26
	žlutá	6,26
	žlutozelená	3,50
27. -28. 4. 2011	citronově žlutá	7,01
	zelenožlutá	0,34
	žlutobílá	0,78
	žlutohnědá	3,13
	oranžová	0,18
	hnědá	0,48

8. 5. 2011	žlutá hnědá žlutobílá	0,19 1,20 5,71
19. - 20. 5. 2011	bílá oranžová žlutá světle hnědá	1,83 0,34 4,01 0,32
25. - 26. 5. 2011	hnědá žlutá hnědožlutá	0,19 0,66 0,67
13. - 14. 6. 2011	černohnědá tmavě hnědá hnědooranžová žlutohnědá	0,60 1,14 2,20 1,23

Příloha III: Počet nalezených zrn v období 22. – 23. 3. 2010, 3 vzorky

(červená barva = dominantní rostlina)

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
14 - 17	Líška obecná (<i>Corylus avellana</i>)	111	132	100	110	103	576	98,63
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	1					1	0,17
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)				7		7	1,2
							584	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
14 - 17	Líška obecná (<i>Corylus avellana</i>)	100	128	107	110	131	556	98,76
	Podběl lékařský (<i>Tussilago farfara</i>)			6			6	1,06
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)			1			1	0,18
							563	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
14 - 17	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	126	105	121	125	103	580	100

Příloha IV: Počet nalezených zrn v období 30. – 31. 3. 2010, 4 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
12 - 19	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	142	115	102	131	100	590	92,1
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	5	2	3	4	3	17	2,7
	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)	12	9		8	1	30	4,7
	Orsej jarní (<i>Ficaria verna</i>)			1	2		3	0,5
							640	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
12 - 19	Plicník lékařský (<i>Pulmonaria officinalis</i>)	1	4	1			6	0,88
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	130	160	128	100	108	626	91,66
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	3	7	5	11	9	35	5,12
	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)		1	4	8	3	16	2,34
							683	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
12 - 19	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	115	132	102	123	117	589	88,2
	Plicník lékařský (<i>Pulmonaria officinalis</i>)		18	9	21	15	63	9,4
	Orsej jarní (<i>Ficaria verna</i>)				3	4	7	1,05
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)			4	5		9	1,35
							668	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
12 - 19	Plicník lékařský (<i>Pulmonaria officinalis</i>)	40	10	18	30	17	115	20,6
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	101	100	86	71	51	409	73,4
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	1		1			2	0,4
	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)		7	4	10	10	31	5,6
							557	100

Příloha V: Počet nalezených zrn v období 8. – 9. 4. 2010, 1 vzorek

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
12 - 16	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	125	147	102	110	118	602	89,2
	Orsej jarní (<i>Ficaria verna</i>)	10	15	28		10	63	9,3
	Trnka obecná (<i>Prunus spinosa</i>)			4		7	11	1,5
							676	100

Příloha VI: Počet nalezených zrn v období 9. – 10. 5. 2010, 4 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	63	112	125	95	117	512	87,2
	Jitrocelovité (<i>Plantaginaceae</i>)	10	16	9	18	22	75	12,8
							587	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	59	61	48	65	58	291	34,19
	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	103	85	110	121	103	522	61,34
	Mák vlčí (<i>Papaver rhoeas</i>)		1				1	0,12
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	3	1	5	10	18	37	4,35
							851	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	105	98	101	100	102	506	52,44
	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	88	95	81	92	93	449	46,53
	Chřpa polní (<i>Centaurea montana</i>)	2		1	1		4	0,41
	Mák vlčí (<i>Papaver rhoeas</i>)	1		2	3		6	0,62
							965	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	100	107	105	102	108	522	100

Příloha VII: Počet nalezených zrn v období 27. – 28. 5. 2010, 2 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
14 - 22	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	118	119	102	118	149	606	99
	Smrk ztepilý <i>(Picea abies)</i>	3	1	1			5	0,8
	Chřpa polní <i>(Centaurea montana)</i>			1			1	0,2
							612	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
14 - 22	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	127	96	102	132	112	569	99,1
	Smrk ztepilý <i>(Picea abies)</i>		1	3		1	5	0,9
							574	100

Příloha VIII: Počet nalezených zrn v období 5. – 6. 6. 2010, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
24 - 28	Jetel plazivý <i>(Trifolium repens)</i>	85	101	87	80	57	410	92,1
	Ostružiník maliník <i>(Rubus idaeus)</i>	38	28	48	44	32	190	2,7
	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	1					1	4,7
							601	99,5

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
24 - 28	Jetel plazivý <i>(Trifolium repens)</i>	111	110	99	125	107	552	98,9
	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>		1				1	0,2
	Kukuřice setá <i>(Zea mays)</i>			3	2		5	0,9
							558	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
24 - 28	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	89	91	111	99	103	493	100
							493	100

Příloha IX: Počet nalezených zrn v období 12. – 13. 6. 2010, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Hořčice polní (<i>Sinapis arvensis</i>)	105	122	97	141	111	585	100
							585	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	157	138	145	127	146	713	100
							713	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
15 - 18	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	115	125	134	110	91	575	100
							575	100

Příloha X: Počet nalezených zrn v období 13. 3. 2011, 2 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
13 - 15	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)	89	100	121	107	95	512	83,8
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	13		36	28	21	98	16
	Jmelí bílé (<i>Viscum album</i>)				1		1	0,2
							611	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
13 - 15	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)	102	118	100	149	121	590	84,89
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	28	31	21		25	105	15,11
							695	100

Příloha XI: Počet nalezených zrn v období 29. 3. 2011, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
13 - 15	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	122	105	114	100	95	536	96
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	8	3		11		22	4
							558	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
13 - 15	Líska obecná (<i>Corylus avellana</i>)	87	95	83	102	112	479	67,8
	Jmelí bílé (<i>Viscum album</i>)	9	3	17	15	21	65	9,2
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)	54	35	29	44	20	162	23
							706	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
13 - 15	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	128	118	102	100	111	559	99,5
	Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i>)			3			3	0,5
							562	100

Příloha XII: Počet nalezených zrn v období 6. 4.2011, 4 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
18 - 22	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	128	145	107	115	100	595	99,5
	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	3					3	0,5
							598	0,5

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
18 - 22	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	87	76	99	102	124	488	85,8
	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	17	22	19	10	13	81	14,2
							569	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
18 - 22	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	108	9	118	101	109	531	100
			5				531	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
18 - 22	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	108	125	97	111	101	542	77
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	22	38	25	37	42	164	23
							706	100

Příloha XIII: Počet nalezených zrn v období 17. 4. 2011, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
14 - 16	Třešeň ptačí (<i>Prunus avium</i>)	118	129	122	109	115	593	98
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)		3	8		1	12	2
							605	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
14 - 16	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	112	128	109	117	131	597	99,5
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)		1	2			3	0,5
							600	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
14 - 16	Sněženka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	105	98	118	107	99	527	78,42
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	25	31	18	22	38	134	19,94
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)		1	2	4	3	10	1,49
	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)				1		1	0,15
							672	100

Příloha XIV: Počet nalezených zrn v období 27. – 28. 4. 2011, 6 vzorků

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	118	112	115	120	125	590	95,47
	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	3	7	6	10	2	28	4,53
							618	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	89	90	93	95	100	467	63,45
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	54	58	55	49	50	266	36,14
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)		1				1	0,14
	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)			1	1		2	0,27
							736	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	95	96	99	101	103	494	78,16
	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	25	27	31	30	25	138	21,84
							632	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	88	90	93	96	91	458	60,26
	Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	59	60	63	58	57	297	39,07
	Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)		2	1	1		4	0,53
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)		1				1	0,14
							760	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	99	103	105	98	101	506	100
							506	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 22	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	102	99	103	106	105	515	93,47
	Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	11	15	8		2	36	6,53
							551	100

Příloha XV: Počet nalezených zrn v období 8. 5. 2011, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18 - 21	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	107	105	104	110	108	534	97,8
	Javor klen <i>(Acer pseudoplatanus)</i>	3	5	2	1	1	12	2,2
							546	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18-21	Brukev řepka <i>(Brassica napus)</i>	120	118	116	119	121	594	87,2
	Jetel plazivý <i>(Trifolium repens)</i>		24	23	21		68	10
	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)		5	8	6		19	2,8
							681	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem	Zastoupení (%):
18-21	Vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	101	102	99	103	107	512	86,6
	Jetel plazivý <i>(Trifolium repens)</i>	12	14	15	16	18	75	12,7
	Javor klen <i>(Acer pseudoplatanus)</i>	2		1		1	4	0,7
							591	100

Příloha XVI: Počet nalezených zrn v období 19. – 20. 5. 2011, 4 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
25 - 27	Javor klen <i>(Acer pseudoplatanus)</i>	1		1	1		3	0,6
	Růžovité <i>(Rosaceae)</i>	98	100	102	103	105	508	99,4
							511	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
25 - 27	Pampeliška lékařská <i>(Taraxacum officinale)</i>	120	118	116	119	121	594	100
							594	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
25 - 27	Růžovité (<i>Rosaceae</i>)	88	90	92	89	95	454	87,2
	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	12	18	15	20	21	86	10
							540	97,2

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
25 - 27	Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	99	102	103	98	101	503	96
	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	7		6		8	21	4
							524	100

Příloha XVII: Počet nalezených zrn v období 25. – 26. 5. 2011, 3 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
22	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	110	115	108	111	110	554	100
							554	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
22	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	107	105	100	103	106	521	100
							521	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
22	Brukev řepka (<i>Brassica napus</i>)	108	109	112	105	100	534	100
							534	100

Příloha XVIII: Počet nalezených zrn v období 13. – 14. 6. 2011, 4 vzorky

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
23-26	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	101	108	115	105	111	540	78,4
	Ostružiník maliník (<i>Rubus idaeus</i>)	35	29	28	30	27	149	21,6
							689	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
23-26	Ostružiník maliník (<i>Rubus idaeus</i>)	135	129	128	130	125	647	87,2
	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	7	5	10		7	29	10
							676	97,2

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
23-26	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	125	120	118	122	117	602	98,2
	Ostružiník maliník (<i>Rubus idaeus</i>)		6		5		11	1,8
							613	100

Teplota (°C):	Popis:	1	2	3	4	5	Celkem:	Zastoupení (%):
23-26	Pampeliška lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	39	45	47	40	42	213	29,5
	Ostružiník maliník (<i>Rubus idaeus</i>)	98	101	103	108	99	509	70,5
							722	100

Příloha XIX: Popis všech nalezených pylových zrn

Druh:	Čeleď:	Velikost:	Tvar:	Apertura:	Skulptura:
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Sanapindaceae	30,4-45,5 µm	spheroidal	tricolpátní	prolátní
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	26-50 µm	zploštěný	5 - colpátní	skabrátní
<i>Brassica napus</i>	Brassicaceae	26-50 µm	protáhlý	tricolpátní	retikulátní
<i>Caltha palustris</i>	Ranunculaceae	26-50 µm	spheroidal	tricolpátní	perforátní
<i>Centaurea cyanus</i>	Asteraceae	26-50 µm	protáhlý	tricolporátní	skabrátní
<i>Corylus avellana</i>	Betulaceae	10-25 µm	spheroidal	triporátní	regulátní
<i>Ficaria verna</i>	Ranunculaceae	10-25 µm	spheroidal	tricolpátní	skabrátní
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	26-50 µm	spheroidal	tricolpátní	skabrátní
<i>Picea abies</i>	Pinaceae	>100 µm	heteropolar	tricolpátní	nemá
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	10-25 µm	spheroidal	>6 - porátní	verukátní
<i>Prunus spinosa</i>	Rosaceae	10-25 µm	zploštěný	tricolporátní	striátní
<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	26-50 µm	zploštěný	tricolporátní	striátní
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Boraginaceae	26-50 µm	protáhlý	4 - colporátní	prolátní
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae	26-50 µm	zploštěný	tricolpátní	perforátní
<i>Salix caprea</i>	Salicaceae	10-25 µm	spheroidal	tricolpátní	prolátní
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	26-50 µm	protáhlý	tricolpátní	retikulátní
<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	26-50 µm	spheroidal	5 - colpátní	echinátní
<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	26-50 µm	spheroidal	tricolporátní	retikulátní
<i>Tussilago farfara</i>	Asteraceae	26-50 µm	spheroidal	tricolporátní	echinátní
<i>Viscum album</i>	Santalaceae	26-50 µm	spheroidal	tricolpátní	clavátní

Příloha XX: SEZNAM NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH VČELAŘSKÝCH ROSTLIN

(Jindra, 2013)

Český název	Vědecký název	Včelám dává*)	Doba kvetení
Lesní stromy a keře:			
Borovice	<i>Pinus sp.</i>	P M	V. — VI.
Jedle bělokorá	<i>Abies alba Mill.</i>	P N M	V. — VI.
Modřin opadavý	<i>Larix decidua Mill.</i>	P M	IV. — VI.
Smrk stepilý	<i>Picea excelsa lam.</i>	P M	IV. — VI.
Bříza	<i>Betula sp.</i>	P M	IV. — V.
Buk lesní	<i>Fagus silvatica L.</i>	P M	IV. — V.
Duby	<i>Quercus sp.</i>	P M	IV. — V.
Javory	<i>Acer sp.</i>	P N M	IV. — VI.
Jeřáby	<i>Sorbus sp.</i>	P N M	V. — VI.
Jilmy	<i>Ulmus sp.</i>	P M	III. — IV.
Jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastan.</i>	P N	V.
Lípy	<i>Tiliae sp.</i>	P N M	V. — VII.
Olše	<i>Alnus sp.</i>	P	II. — III.
Pajasan žlaznatý	<i>Ailanthus peregrina B.</i>	P N	VII.
Topoly	<i>Populus sp.</i>	P M	III. — IV.
Trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>	P N M	V. — VI.
Vrby	<i>Salix sp.</i>	P N M	III. — V.
Brslen	<i>Euonymus sp.</i>	P N	I. — V.
Svída	<i>Cornus sp.</i>	P N	III. — VI.
Hlošina úzkolistá	<i>Eleagnus angustifolia</i>	P N	V. — VI.
Křídlatec trojlistý	<i>Ptelea trifoliata L.</i>	P N	V. — VI.
Pámelník pořiční	<i>Symphoricarpos rivularis S.</i>	N	VI. — VII.
Zimolez	<i>Lonicera sp.</i>	P N M	IV. — V.
Žanovec měchýřník	<i>Colutea arborescens L.</i>	P N	V. — VIII.

Ovocné stromy a

bobuloviny:

Broskvoň obecná	<i>Persica vulgaris Mill.</i>	P N M	IV. — V.
Hrušeň obecná	<i>Pirus communis L.</i>	P N M	IV. — V.
Jabloň	<i>Malus sp.</i>	P N M	V. — VI.
Maliník	<i>Rubus sp.</i>	P N	VI. — VII.
Meruňka obecná	<i>Armeniaca vulgaris Ml.</i>	P N	III. — IV.
Meruzalka rybíz	<i>Ribes rubrum L.</i>	P N M	IV. — V.
Slivoň	<i>Prunus sp.</i>	P N M	IV. — V.
Třešeň	<i>Cerasus sp.</i>	P N M	IV. — V.

Pícniny a luskoviny:

Jetely	<i>Trifolium sp.</i>	P N	V. — VIII.
Komonice	<i>Melilotus sp.</i>	N	V. — IX.
Kukuřice setá	<i>Zea mays L.</i>	P	VII. — IX.
Svazenka vratičolistá	<i>Phaceiia tanacetifolia</i>	P N	V. — IX.
Vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	N	V. — VII.
Vikve	<i>Vicia sp.</i>	P N	IV. — VII.
Vojtěška	<i>Medicago sativa L</i>	N	V. — IX.

Technické plodiny a

zeleniny:

Hořčice bílá	<i>Sinapis alba L.</i>	P N	VI. — VII.
Mák setý	<i>Papaver somniferum L.</i>	P	VI. — VIII.
Řepka olejka	<i>Brassica napus L.</i>	P N	IV. — V.
Slunečnice roční	<i>Helianthus annuus L.</i>	P N	VIII. — X.
Fazol	<i>Phaseolus sp.</i>	P N	VI. — VIII.
Kmín kořený	<i>Carum carvi L.</i>	P N	V. — VII.
Okurka	<i>Cucumis sativus L.</i>	P N	VI. — VIII.
Tykev turek	<i>Cucurbita pepo L.</i>	P N	VI. — IX.

*) P — pyl N = nektar M = medovice

Příloha XXI: Paralelní tabulka v roce 2010

2010	1	2	3	4	5	6	7	CELKEM	FREK	PERC
Corave	193,4	9,61						203,05	2	2,782166
Salcap	0,22	380,06	96,32					476,6	3	6,530315
Alnglu	65,46	4,49						69,95	2	0,958446
Taroff	0,72			5,22				5,94	1	0,081389
Puloff		62,74						62,74	1	0,859656
Adover		3,01	10,08					13,09	2	0,179358
Pruspi			1,76					1,76	1	0,024115
Branap				299,48	3161,3	0,55	1458,2	4919,53	4	67,4068
Plant				3				3	1	0,041106
Rosa				185,58				185,58	1	2,542794
Paprho				1,44				1,44	1	0,019731
Cenmon				0,72	3,32			4,04	2	0,055356
Picabi					26,7			26,7	1	0,36584
Trirep						282,3		282,3	1	3,86804
Rubida						28,5		28,5	1	0,390504
Zeamay						2		2	1	0,027404
Sinarv							1012,05	1012,05	1	13,86698

Příloha XXII: Paralelní tabulka v roce 2011

2011	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CELKEM	FREK	PERC
Corave	1538	962,79								2500,57	2	6,46518
Salcap		3292,3	4020,28	469	1433,5	2946,3				12161,43	5	31,44316
Alnglu	284,3	389,95								674,22	2	1,743184
Taroff				176,9	341,41		201,96		1943,45	2663,72	4	6,887001
Branap					107,64	814,26	351,58	806,9		2080,38	4	5,378786
Rosa					385,32		2750,18			3135,5	2	8,10678
Picabi					12,52					12,52	1	0,03237
Trirep					929,61	509,85	160,96			1600,42	3	4,137858
Rubida									1477,25	1477,25	1	3,819404
Visalb	132,2	130,65								262,84	2	0,679568
Calpal			391,36	3740,7	17,28					4149,36	3	10,7281
Galniv				7928,7						7928,68	1	20,49946
Acepse						25,12	5,49			30,61	1	0,079142

Příloha XXIII: Porovnání rostlinných druhů

	P10	P11	FR10	FR11
Branap	67,41	5,38	57%	44%
Salcap	6,53	31,44	43%	56%
Trirep	3,87	4,14	14%	33%
Corave	2,78	6,47	29%	22%
Rosa	2,54	8,11	14%	22%
Alnglu	0,96	1,74	29%	22%
Rubida	0,38	3,82	14%	11%
Taroff	0,08	6,89	29%	44%
Galniv	0	20,5	0%	11%
Calpal	0	10,73	0%	33%

Příloha XXIV: Procento variability pro rok 2010

SWI 1,619 1,4243 1,24689 1,9769 1,019 1,2311 1,93682 **2,079162**

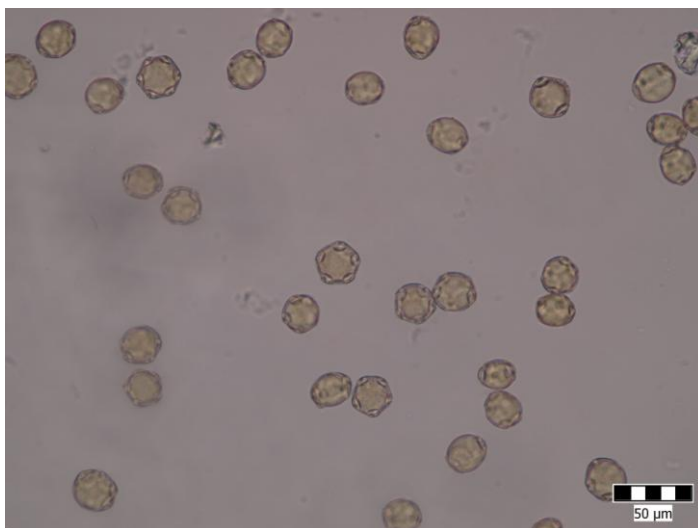
Příloha XXV: Procento variability pro rok 2011

SWI 1,551 1,9109 1,20411 2,4027 3,2589 1,9212 1,55305 1 1,96353 **6,142301718**

Příloha XXVI: Fotografie dominantních rostlinných taxonů:

Obr. I - *Alnus glutinosa*

a – pylová zrna

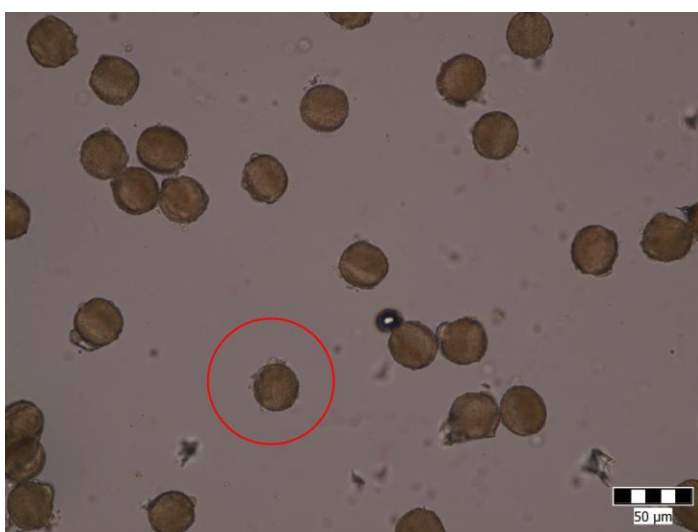


b – detail apertury 5 - colpátní



Obr. II - *Brassica napus*

a – pylová zrna

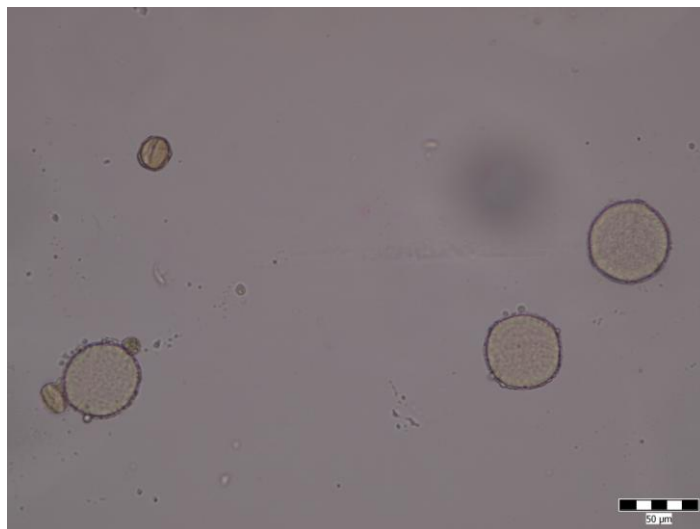


b – retikulátní skulptura



Obr. III - *Caltha palustris*

a – pylová zrna

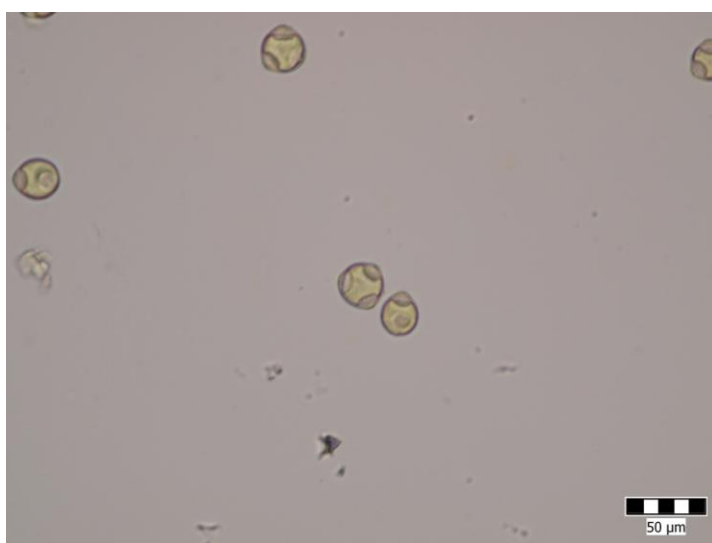


b – perforátní skulptura



Obr. IV - *Corylus avellana*

a – pylová zrna

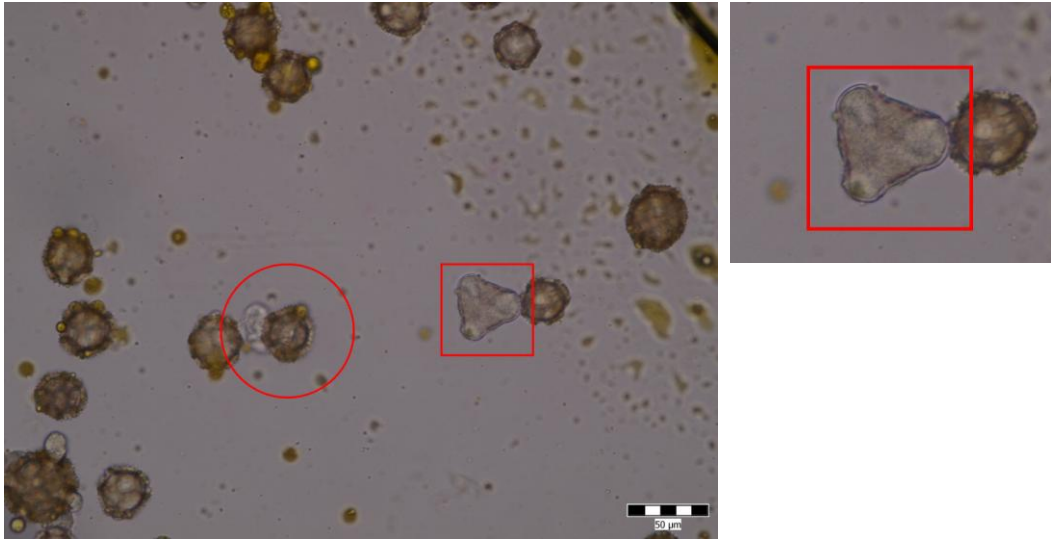


b – detail 3 – porátní apertura



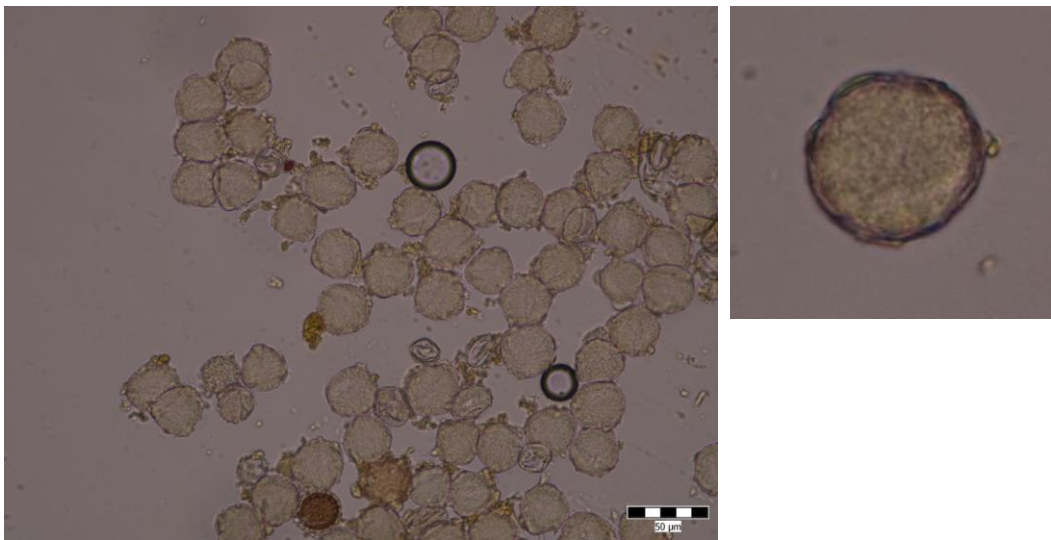
Obr. V – *Prunus avium*

a – pylová zrna *Prunus avium* a *Taraxacum officinale* **b** – striátní skulptura



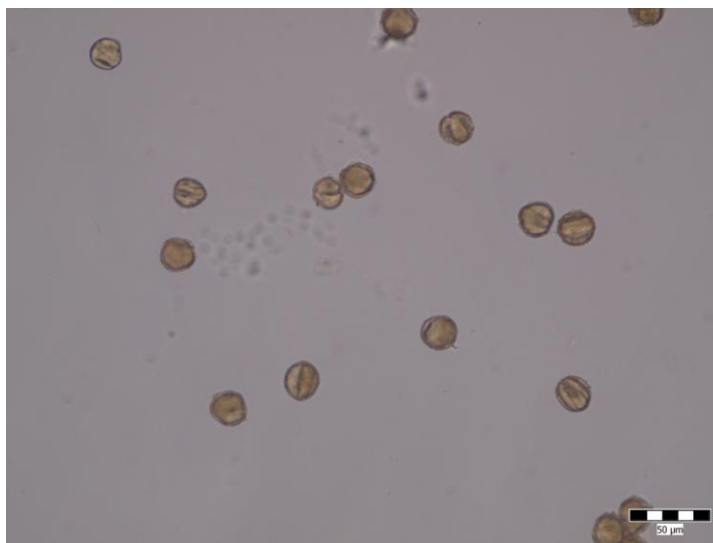
Obr. VI - *Rubus ideaus*

a – pylová zrna **b** – perforátní skulptura



Obr. VII - *Salix caprea*

a – pylová zrna

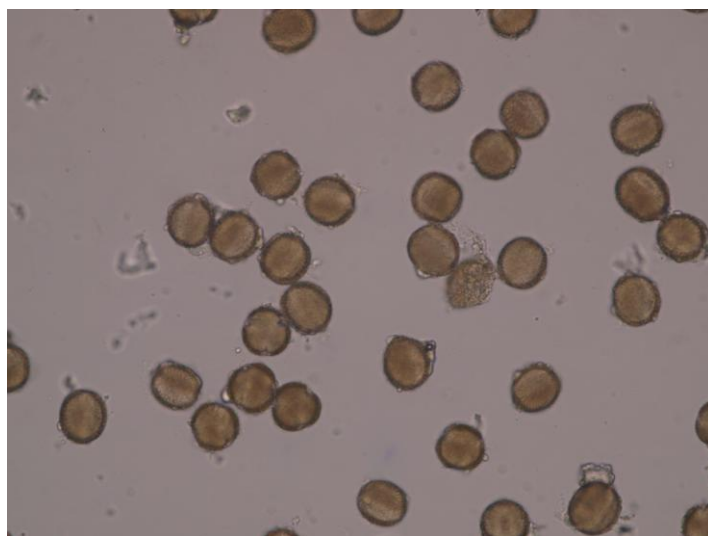


b – detail 3 – colpální apertury



Obr. VIII - *Sinapis arvensis*

a – pylová zrna

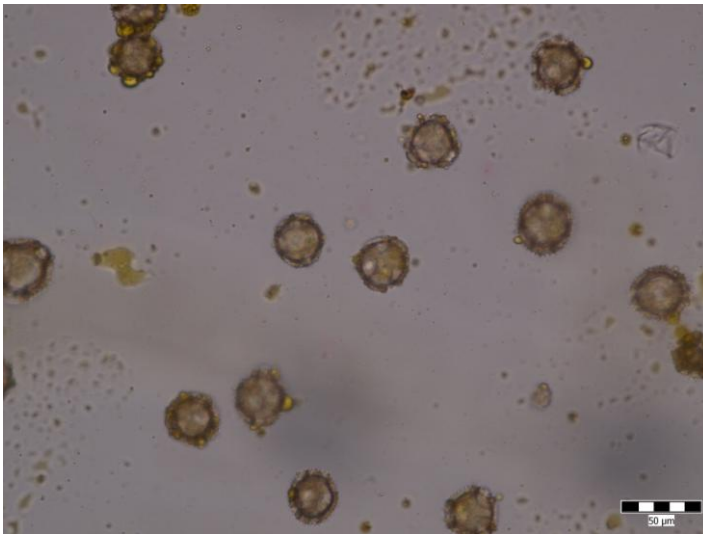


b – retikulární skulptura

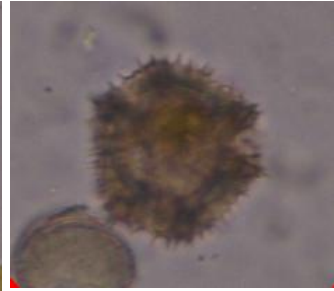


Obr. IX - *Taraxacum officinale*

a – pylová zrna



b – echinátní skulptura



Obr. X - *Trifolium repens*

a – pylová zrna



b – detail 3 – colporátní apertury

