

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie – Péče o krajinu
Katedra: KATEDRA GENETIKY A SPECIÁLNÍ
PRODUKCE ROSTLINNÉ

Diplomová práce

**Atraktivita výsadeb druhů potenciálně
rozšiřujících včelí pastvu pro včely**

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Vladislav Čurn Ph.D.
Konzultantka diplomové práce: Ing. Irena Jelínková
Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Šebesta

České Budějovice, 2019

Anotace

Tato diplomová práce s názvem „*Atraktivita výsadeb druhů potencionálně rozšiřujících včelí pastvu pro včely*“ pojednává o pylodárných a nektarodárných rostlinách vysazených v obci Brník ve Středočeském kraji. Práce je složena ze dvou částí. Teoretická část popisuje včelu medonosnou, včelařské rostliny, jejich pylodárnost a nektarodárnostčelí pastvu od časného jara do pozdního podzimu, tak aby co možná nejlépe reflektovala potřeby opylovačů. V praktické části je pomocí pylové analýzy mikroskopicky zkoumáno zastoupení pylových zrn rostlin v medech místních včelstev. Provedl jsem porovnání pylových analýz medu od vlastních včelstev i od sousedních včelařů. Z výsledků práce vyplývá, že sledované včelařské rostliny jsou lákavou včelí pastvou. Ne zcela se podařilo prokázat přítomnost pylových zrn včelařských rostlin ve vzorcích medu. Příčinou může být fakt, že sledované rostliny ze zkoumaného pozemku kvetou převážně v době, kdy už je nedostatek pastvy, a proto jejich pylová zrna nemusí být prokázána ve stáčeném medu, ale mohou sloužit jako zimní zásoba včelstva. V analyzovaných vzorcích medu převažovala pylová zrna zemědělských plodin, ovocných dřevin a v menší míře i jehličnatých stromů, ve dvou vzorcích pak byla nalezena i pylová zrna tymiánu a pámelníku.

Klíčová slova

Pyl, pylodárné rostliny, nektar, nektarodárné rostliny, medonosné rostliny, včelí pastva, obsah pylu v medu, pylová analýza, včela medonosná, druhové med.

Annotation

This diploma thesis entitled “Attractiveness of Planting Species with a Potential to Extend Bee Forage for Bees” discusses pollen and nectar plants planted in the Brník municipality in the Central Bohemian Region. The thesis consists of two parts. The theoretical part describes honeybees, bee plants and their pollen- and nectar production ability as well as bee forage from early spring until late autumn so as to reflect the needs of pollinators as best as possible. The practical part uses pollen analysis to microscopically analyse the representation of pollen grains of plants in the honey produced by local bee colonies. Pollen analyses of honey from own bee colonies are compared with that from bee colonies belonging to neighbouring beekeepers.

Keywords

Pollen, pollen plants, nectar, nectar plants, honey plants, bee forage, pollen content in honey, pollen analysis, honeybee, types of honey.

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu své diplomové práce panu prof. Ing. Vladislavu Čurnovi, Ph.D. a také paní Ing. Ireně Jelínkové, konzultantce mé diplomové práce za hodnotné rady a věcné připomínky, které mi pomohly vypracovat mou diplomovou práci. Obzvláště jim děkuji za čas, trpělivost a energii, kterou mi při zpracování práce věnovali. Dále bych chtěl poděkovat přátelům včelařům a sousedům, kteří mě v mém nadšení pro včelařské rostliny podporují a poskytují mi pozemky pro jejich výsadbu.

Prohlášení autora, souhlas s uveřejněním práce

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s využitím informací z literatury, jejíž seznam je součástí této práce a je uveden v kapitole Seznam 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	MOTIVACE A CÍL PRÁCE	11
2.1	HYPOTÉZY PRÁCE.....	11
2.2	CÍL PRÁCE	11
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
3.1	OBDOBÍ VEGETAČNÍ.....	12
3.1.1	PŘEDJAŘÍ (<i>Praevernal</i>)	12
3.1.2	JARO (<i>Vernal</i>).....	20
3.1.3	ČASNÉ LÉTO (<i>Praeaestival</i>) A PLNÉ LÉTO (<i>Aestival</i>).....	25
3.1.4	PODLETÍ (<i>Serotinal</i>).....	28
3.1.5	PODZIM (<i>Autumnal</i>)	30
3.1.6	ZIMA (<i>Hiemal</i>).....	31
3.2	VČELÍ PASTVA	31
3.2.1	JEHLIČNANY (<i>Pinopsida</i>).....	31
3.2.2	VČELAŘSKÉ BYLINY	32
3.2.3	VČELÍ PASTVA V ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINĚ	37
3.2.4	INVAZIVNÍ VČELAŘSKÉ ROSTLINY	43
3.3	VČELA MEDONOSNÁ (<i>APIS MELLIFERA</i>).....	46
3.3.1	VČELA A VČELSTVO	47
3.3.1.1	Matka	48
3.3.1.2	Dělnice.....	49
3.3.1.3	Trubci	50
3.4	VČELÍ PRODUKTY	50
3.4.1	MED.....	50
3.4.2	VOSK.....	54
3.4.3	PROPOLIS.....	54
3.4.4	PYL.....	55
3.4.5	NEKTAR	57
3.4.6	MATEŘÍ KAŠIČKA	58
3.4.7	VČELÍ JED	59
3.5	ANALÝZA PYLU - PALYNOLOGIE.....	59
3.6	MIKROSKOPICKÁ ZKOUŠKA MEDU.....	60
4	METODIKA	63
4.1	STANOVIŠTĚ	64
4.2	PŘÍPRAVA PREPARÁTŮ.....	65
5	VÝSLEDKY	67

5.1	PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 1.....	67
5.2	PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 2.....	69
5.3	PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 3.....	70
5.4	PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 4.....	72
6	DISKUSE	74
7	ZÁVĚR.....	78
8	ZDROJE POUŽITÉ LITERATURY	
9	PŘÍLOHY	

1 ÚVOD

Zemědělství z velké míry utváří naši krajinu a v průběhu staletí při tom dalo vzniknout druhově bohatým a kvetoucím kulturním krajinám. Tyto krajiny jsou významnou součástí našeho kulturního dědictví. Intenzivní zemědělská výroba a vývoj posledních desetiletí však vedl ke zchudnutí flóry a stále se zužující potravní nabídce pro hmyz navštěvující květy. Zemědělsky užívané plochy dnes již nedokážou náš hmyz uživit. Po jarní nabídce, která je v mnoha regionech dosti bohatá, se potravní zajištění opylovačů na konci května a začátku června většinou náhle zhroutí. Z kulturních rostlin zbývají jako zdroj nektaru a pylu s regionálním omezením jen řepka olejná a ovocné stromy. Dokonce i slunečnice, ještě před několika lety pro hmyz velmi atraktivní, poskytuje s moderními vysoce výnosnými odrůdami obvykle jen velmi nepatrné množství nektaru a pylu (Piquée, 2014).

Až do poloviny 20. století sbírala včela medonosná velká množství medu z planých bylin, rostoucí převážně v obilí. Včelař a autor publikací Julius Paschke (1937) například popisuje, že převážná část jeho úrody medu pochází z obilných polí, speciálně z chrpy polní a ředkve ohnice. Mezitím byla v konvenční polní produkci doprovodná flóra téměř vymýcena, často je dokonce do značné míry vyčerpána i půdní zásoba semen. Botanické názvy plevelů kvetoucích v polích z naší mluvy téměř zmizely.

Další zátěž pro návštěvníky květů představuje aplikace pesticidů. Dokonce i látky ověřené jako pro včely neškodné mohou v kombinaci s jinými účinnými látkami vést ke značnému poškození včel (Hradil, 2014).

Jsem přesvědčen, že včely stejně jako ostatní zvířata jsou mnohem zdravější, pokud mají pestrou stravu. Tomuto tématu se věnuje několik jak českých, tak i zahraničních autorů. Je dokázáno, že rostliny obsahující esenciální kyseliny a přírodní silice jako například geraniol, linalool, mentol, borneol, gingerol jsou zdraví včel prospěšné. Jejich antiseptické, antibakteriální a akaricidní účinky jsou rovněž známé a pro dobrý rozvoj včelstev nezbytné (Imdorf, Bogdanov, Ochoa, & Calderone, 1999).

Posledních deset let jsem věnoval velké nasazení finanční, časové a pracovní včelařským rostlinám. Od časného jara do pozdního podzimu jsem pozoroval včely, čmeláky a ostatní opylovače jak pilně navštěvují rostliny. Zajímala mě atraktivita rostlinných druhů potenciálně rozšiřujících včelí pastvu pro včely. Dnešní zemědělská krajina se po odkvětu hlavních plodin (dnes především všude přítomná řepka olejná) v květnu a začátkem června proměňuje

v zelenou poušť a neposkytuje nejen včelám ale ani ostatním opylovačům dostatek potravy. Likvidace kvetoucích „plevelů“ v našich obilných lánech, rozorání mezí, živé ploty z tují, zahrady s nakrátko posekanými a chemicky ošetřenými trávníky, to vše přispívá k ochuzení včelí pastvy. Chtěl bych se ve své práci zaměřit na rostliny s dlouhou dobou kvetení, s dobou kvetení mimo hlavní sezónu, na rostliny které produkují kvalitní a výživný pyl a nektar, na rostliny, které i v našich klimatických podmínkách jsou schopné zajistit opylovačům odpovídající potravu pro jejich zdárný rozvoj a posílit je v boji s nemocemi a parazity, na druhy, které jsou schopny vypořádat se s naší vlhkou zimou s teplotami pod bodem mrazu a zdárně přežijí možné jarní mrazíky, nebo na ty, které kvetou i v deštivém a chladném českém létě, nebo naopak přežijí léto bez dešťů.

2 MOTIVACE A CÍL PRÁCE

Před deseti lety jsem se začal intenzivně zajímat o včelařskou problematiku. Během těchto deseti let se snažím na svém hektarovém pozemku a okolních zahradách v obci Brník pěstovat medonosné rostliny. Pečlivým sledováním jsem zjistil, které stromy, keře a květiny jsou pro včely, potažmo opylovače atraktivní, kterým zájem nevěnují a které navštěvují, pokud se zrovna v okolí nevyskytuje daleko atraktivnější pastva. Některé rostliny jsou atraktivní především pro čmeláky a některé pro včely.

Jako včelaře mě tato myšlenka natolik zaujala, že jsem se rozhodl provést experiment, ve kterém jsem testoval botanický původ medu získaného od včelstev svých i mých sousedů včelařů.

2.1 HYPOTÉZY PRÁCE

Jsou mnou vysazené včelařské rostliny atraktivní pastvou pro včely?

Nachází se v medu od včelstev z okolí pylová zrna rostlin z mého pozemku a v jakém zastoupení?

2.2 CÍL PRÁCE

Cílem mé práce bylo zjistit, zda jsou včelařské rostliny z mého pozemku lákavou včelí pastvou a jaká je druhová rozmanitost pylových zrn obsažených v medu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

V rešeršní části se snažím popsat včelařské rostliny, které mám na svém pozemku a u kterých jsem pozoroval jejich atraktivitu pro včely. Je potřeba podotknout, že u květin a keřů jsem pozorování prováděl přímo na svém pozemku. U stromů jako je evodie, jerlín japonský atd. jsem byl odkázán na pozorování v okolí. Tyto stromy začínají kvést až ve stáří 10 let a více a proto jsem jejich atraktivitu pro včely sledoval například v Praze na Pražském hradě, na Karlově náměstí nebo v dendrologické zahradě Praze Průhonicích.

Literární přehled je rozdělen podle ročních období. Tak jak příroda nabízí opylovačům pyl a nektar. Od časného jara do pozdního podzimu. Dále pak jsem zařadil rostliny, které jsou něčím zvláštní, a chtěl bych upozornit na jejich zvláštnost z pohledu včelaře. Jako např. jehličnany. Jsou rostliny větrosnubné, ale pro včely významné vzhledem k medovicovému medu. Rostliny nepůvodní a často invazivní, které zaplavují naši krajinu, ale zároveň poskytují včelí pastvu. Rostliny v zemědělské výrobě. Tyto rostliny jsou významným prvkem v naší kulturní krajině. A v neposlední řadě byliny, které obsahují látky přispívající k dobrému zdravotnímu stavu včelstev.

Do literárního přehledu jsem též zahrnul popis včely medonosné a včelích produktů.

3.1 OBDOBÍ VEGETAČNÍ

V České republice se střídají čtyři roční období, a proto jsem popis rostlin rozdělil do chronologických období tak, jak po sobě následují. Od časného jara, „toto období je za dobrého počasí spojeno s tzv. prolety včel“ po pozdní podzim.

3.1.1 PŘEDJAŘÍ (*Praevernal*)

Rostliny rašící ještě pod sněhovou pokrývkou ohlašují konec chladu a jsou první poslové předjaří. Souhrnně je nazýváme nivální (sněžnou) flórou. K zástupcům této flóry řadíme:

Talovín zimní (*Eranthis hyemalis*) jedna z nejranějších květin. Talovínu se nejlépe daří na vlhčím místě v polostínu (Noordhuis, 2004). Talovín je vytrvalá rostlina původem z jižní Evropy s podzemními hlízkami a dorůstá asi 5–20 cm výšky. Talovín poskytuje v době květu včelám nektar a pyl. Denní nektarodárnost jednoho květu je 1,46 mg a produkce cukrů 0,38 mg. Cukernatost nektaru je 25,8% (Drašar & Kodoň, 1975).

Sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*) roste zejména v humózní a vlhké půdě pod keři nebo mladými stromky na vlhkých loukách nebo v listnatých i smíšených lesích. Se vzrůstem trav a ostatních rostlin mizí (Korbelář, 1981). Má jednoduchou vejčitou cibulku. Nektaria mají terčovitý tvar a jsou na semeníku. Sněženka je rostlina, která zajišťuje včelám jarní pastvu a je průměrná nektarodárná a pylodárná rostlina (Drašar & Kodoň, 1975).

Čemeřice černá (*Helleborus niger*) rod 15 – 20 druhů vytrvalých bylin rostoucích v křoviscích, světlých lesích, travnatých společenstvech i na horských svazích (Briskell, 2008). Čemeřice je vytrvalá jedovatá rostlina. V historii se používala k léčbě trudnomyslnosti a napouštění šípů k lovu zvířat. Květy čemeřice poskytují nektarovou i pylovou snůšku. Pyl je žlutobílý. Med má tmavě žlutou barvu. Je průměrná nektarodárná a dobrá pylodárná rostlina (Drašar & Kodoň, 1975).

Bledule jarní (*Leucojum vernum*) je to asi 10–30 cm vysoká vytrvalá rostlina s podzemní cibulí, která má asi 1,5–3 cm v průměru. Roste na vlhkých lesních mýtinách, na loukách a podél potoků. Chráněná! (Deyl & Hisek, 2001). Za příznivých povětrnostních a půdních podmínek dává včelám průměrnou nektarovou a pylovou snůšku (Drašar & Kodoň, 1975).

Šafrán jarní (*Crocus vernus*) je vytrvalá, 8 až 12 cm vysoká bylina která se objevuje v mnoha barevných variacích. Šafrán jarní poskytuje včelám velké množství pylu, který je včelám brzy na jaře dobrým zdrojem potravy (Silberfeld & Reeb, 2013). Nektaru mají šafránové květy velmi málo. Produkce pylu u jednoho květu je 1,9 mg. Pylové rousky mají barvu žlutou až oranžovou. Pyl šafránu patří mezi biologicky nejúčinnější pyly, podněcuje plodování včelstev a ovlivňuje délku života včel (Haragsim, 2008). Šafrán je průměrná nektarodárná rostlina.

Podběl lékařský (*Tussilago farfara*) je vytrvalá rostlina s dlouhým plazivým oddenkem která se řadí mezi významné druhy léčivých rostlin. Již staří Řekové a Římané používali listy a květy podbělu k léčení. Odtud také jeho latinský název (*tussis* = kašel, *ago* = ženu, odháním) (Beneš, 1980). V České republice roste převážně na vlhkých místech, na polích, u vody, na loukách, na březích potoků a v příkopech. Květy poskytují nektar a pyl. Nektar má barvu tmavožlutou, pyl černožlutou. Podběl je významná včelařská rostlina. Poskytuje včelám pastvu brzo na jaře (Drašar & Kodoň, 1975). Zlatožluté úbory patří k prvním jarním květům, kvete od března do května. Podběl je význačným pionýrem na neporostlých, tzv. surových půdách na náspech, v lomech, na místech půdních sesuvů a na cestách (Mráz, 1966).

Dřín obecný (*Cornus mas*) je rozkladitý keř nebo malý strom dorůstající výšky až 6 metrů, s kmenem až 25 cm v průměru a velmi tvrdým dřevem. Roste roztroušeně na okrajích lesů a ve slunných křovinách (Beiser, 2014). Květenství kulovitěho tvaru se rozvíjejí na krátkých bezlistých větévkách. Plodem jsou elipsoidní až válcovité peckovice třešňově červené barvy. Plody dřínu – dřínky – mají vysoký obsah vitamínu C. Dřín obecný je jednou z raných, bohatě kvetoucích dřevin, které včelám poskytují podněcovací snůšku pylovou i nektarovou. Pylové rousky jsou zlatožlutě zbarvené. Přínos pylu hodnotíme známkou 2 (Haragsim, 2013).



Obrázek 3: Dřín obecný (*Cornus mas*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

V předjarní krajině také rozkvétají některé druhy dřevin. Většina těchto dřevin poskytuje včelám první nektar i pyl. Lísky pak pouze pyl. I přesto že atraktivita prvních zdrojů pastvy je velká ne vždy jí včely mohou plně využít. Tyto rostliny často rozkvétají již při teplotách pod 10 °C, to znamená v době, kdy je letová aktivita včel minimální.

Líska obecná (*Corylus avellana*) je to paradox, že jedním z prvních zdrojů pylu je větrosnubná líska. Díky tomu, že kvete v době, kdy je velká nouze o potravu, je včelami vyhledávána jen co to počasí dovolí (Piquée, 2014). Líska je keř, který se vyskytuje v Evropě, v přilehlých oblastech Asie a v severní Africe. Oříšky jsou oblíbeným ovocem a dřevo z lísky se používá v řezbářství a truhlářství. Jde o druh, který byl znám a pěstován od pradávna. Líska je důležitá pro chovatele včel především na jaře, protože velmi brzo kvete (někdy již v únoru). Je zdrojem bohaté, nejranější snůšky sírově žlutého pylu v době, kdy se včelstva rozvíjejí. Pyl lísky obsahuje až 30% bílkovin. Nektar neprodukuje. Za určitých klimatických podmínek

poskytuje včelám během vegetace medovici. Líska je velmi dobrá pylodárná rostlina (Drašar & Kodoň, 1975).



Obrázek 1: Líska obecná (*Corylus avellana*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2018

Líška turecká (*Corylus colurna*) je strom dorůstající až 20 metrové výšky. Původní je v jihovýchodní Evropě, na Kavkaze a v Malé Asii. V ČR je vysazována od roku 1865. Kvete od února do března. Patří k cenným prvním předjarním zdrojům pylu, příležitostně poskytujícím i menší množství medovice (Švamberg, 2014).

Líška obrovská (*Corylus maxima*) je statný keř původem z jihovýchodní Evropy dorůstající až 5 metrů výšky. Líska obrovská kvete od února do dubna. Včelám je velmi cenným zdrojem pylu, příležitostně i menšího množství medovice (Švamberg, 2014).

Jasmín nahokvětý (*Jasminum nudiflorum*) patří mezi opadavé dřeviny, je to velmi nízký poléhavý keř původně rostoucí v Tibetu a Číně. Všechny druhy jasmínů jsou choulostivé jsou poškozované silnými mrazy (Pilát, 1953).

Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*) je prudce jedovatý 30–150 cm vysoký, chudě větvený, listnatý a opadavý keř (Briskell, 2008). Listy se vyvíjejí až po odkvětu. Květy jsou

silně vonné, obvykle růžové až fialové barvy, vzácně bílé. Lýkovec kvete od února do dubna. Jako jeden z prvních zdrojů včelí pastvy poskytuje včelám nektar i pyl (Švamberg, 2014).



Obrázek 2: Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

Předjaří je v přírodě charakterizováno významnou kvalitativní změnou a to plným rozkvětem vrby. Vrby jsou v naší krajině jednou z nejdůležitějších rostlin pro včely. Vrby skýtají včelám od časného jara nejen lehce stravitelný pyl, ale i nektar, a tím všestranně podporují jarní rozvoj včelstev. Doba rozkvětu vrb je modifikována každým rokem povětrnostními podmínkami, a tak vrby pravidelně rozkvétají v době, kdy příznivě ovlivňují rozvoj včelstev. Poskytuje včelám mnoho pylu, nektaru a někdy i menší množství medovice. Vrby kvetou brzy na jaře, a proto mají velký význam pro rozvoj včelstev. Pyl má výbornou jakost, protože obsahuje mnoho bílkovin (4% dusíkatých látek, 15-22% bílkovin). Řadí se mezi nejjakostnější druhy pylu. Pylové rousky mají světle žlutou až tmavožlutou barvu a jsou dosti velké. Producentem medovice je medovnice vrbová (*Tuberolachnus salignus*) od května do poloviny června. Je to velmi dobrý nektarodárný a pylodárný druh (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Níže jsou charakterizovány vybrané druhy vrb seřazené podle doby květu:

Vrba egyptská (*Salix medemii* Boiss.) pochází z území Arménie a přilehlé části Iránu, kde roste převážně v horských oblastech (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba lýkovecová (*Salix daphnoides* Vili.) těžiště rozšíření vrby lýkovecové je v Alpách a přilehlých oblastech (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba jíva (*Salix caprea* L.) tato naše nejběžnější vrba roste na velmi rozdílných lokalitách od nejnižších poloh až k hranici lesa v horách, je tedy z hlediska stanovištních požadavků velmi nenáročná (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba Smithova (*Salix smithiana* Willd.) vrba vhodná pro včelařské účely a na řez ozdobného proutí (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba mechovitá (*Salix muscina* Dode) pochází z východní části Malé Asie a z Iránu (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba trojmužná stálekvetoucí (*Salix triandra* L. *Semperflorens'*) roste na půdách s prosakující vodou, občas zaplavovaných, bohatých na živiny, neutrálních, obsahujících většinou vápno (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba černající (*Salix nigricans* Sm.) roste v Evropě a v Asii, v řídkých vlhkých lesích, při okraji bažin a mokřin i na kyselých a zrašelinělých podkladech a v tundře (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba pětimužná (*Salix pentandra* L.) roste na rašeliništích, na kyselých lukách podél vodních toků v lesní oblasti až k lesní hranici (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Vrba lesklá (*Salix lucida* Mühl.) roste v Severní Americe, kvete velmi bohatě, výrazně voní po medu (Mottl, Štěrba, & Kodoň, 1980).

Další významnou skupinou dřevin pro jarní rozvoj včelstva jsou javory. Javory jsou obvykle vzrostlé opadavé stromy. Jejich rod čítá kolem 200 druhů a vyskytují se v mírné až subtropické oblasti severní polokoule. Často mají laločnaté listy ve tvaru ruky. Latinský název *Acer* pochází z indogermánského kořene *ac, ak* = špičatý, ostrý (Hagender, 2003). Včelám dávají nektar, pyl a medovici. Pyl má světle žlutou barvu. Producenty medovice jsou brvnatky. Denní nektarodárnost jednoho květu je 0,95 mg a produkce cukrů 0,47 mg (cukernatost nektaru je asi 50% - sacharóza, fruktóza, glukóza). Pyl obsahuje asi 5% dusíkatých látek a řadí se ke středně jakostním druhům (Drašar & Kodoň, 1975). Nejdůležitější druhy javorů jsou:

Javor babyka (*Acer campestre*) je keř nebo častěji nižší strom. Roste v lužních lesích a nejlépe roste na prohřevné, lehké, vápenaté půdě, bohaté na živiny. Je v jarním období zdrojem výživného pylu, který včely sbírají ve středně velkých, kávově zbarvených rouskách. Květy tvoří poměrně mnoho nektaru. Hostí několik druhů producentů medovice, kteří žijí na

listech nebo na mladých letorostech. Javor babyka kvete v květnu. Sběr pylu hodnotíme známkou 3. Květy tvoří poměrně mnoho nektaru. Poskytuje i medovicovou snůšku (Švamberg, 2014).

Javor klen (*Acer pseudoplatanus*) jeden z našich nejmohutnějších listnatých stromů, který dorůstá do výšky 40 metrů. Dožívá se stáří až 500 let. Klen je polostinnou dřevinou listnatých lesů, pobřežních houštin a křovinatých strání. Roste na balvanitých sutích, podél potoků, ve vlhčích úžlabinách. Javor klen je významnou včelařskou dřevinou. Poskytuje včelám mnoho pylu, velmi dobrou nektarovou a nezřídka i medovicovou snůškou. Vyprodukuje až 1,34 mg nektaru za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 46,6% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,62 mg. Pyl má vysokou výživnou a podněcovací hodnotu. Sběr pylu hodnotíme známkou 2. Rousky jsou šedo-zeleně zbarvené. Klen hostí významné druhy producentů medovice (Haragsim, 2013).

Javor mléč (*Acer platanoides*) patří mezi velké stromovité javory, dorůstají výšky až 30 m. Je to dřevina nižších a podhorských lesů do 800 m n. m. a lužních lesů. Je středním zdrojem jarního pylu, který včely přinášejí do úlu v kávově hnědých rouskách. Pyl je výživný, podněcuje včelstvo k plodování. Nektar je cenným zdrojem sladiny na jaře. Vyprodukuje až 0,42 mg nektaru za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 30,0% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,13 mg. Hostí producenty medovice (Haragsim, 2013). Brvnatka dvojtvará žije zjara na větévkách javorů mléčů, později na jejich listech. Je to vynikající producent medovice v květnu a červnu (Veselý, 2007).

Javor tatarský (*Acer tataricum*) roste jako nízký strom nebo větší keř s více kmeny. Z krémově zelených květů, uspořádaných ve vzpřímených latách, vznikají na podzim dvounažky s červenými křídly (Briskell, 2008). Javor tatarský pochází z jihovýchodní Evropy, kde roste v nížinách i na pahorkatinách jako příměs v teplomilných světlých doubravách. Patří mezi javory, které poskytují včelám velmi dobrou snůšku pylu i nektaru hlavně proto, že kvetou v polovině května, kdy jsou již včelstva v plné síle. Pylové rousky jsou žlutě zbarvené. Vyprodukuje 0,48 mg nektaru za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 54% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,25 mg (Haragsim, 2013).

Mezi další v predjaří kvetoucí rostliny patří některé časně kvetoucí slivoně.

Meruňka obecná (*Prunus armeniaca*, synonymum *Armeniaca vulgaris*) je strom z rozsáhlého rodu slivoň (*Prunus*), kam patří také broskvoň, třešeň nebo švestka. Meruňka pochází ze Střední Asie, kde dosud roste divoce. Ve 3. tisíciletí př. n. l. začali meruňku

pěstovat Číňané a potom se její pěstování začalo rychle šířit do západních oblastí Asie. Odtud převzali meruňku Řekové a od nich Římané. Teprve v 17. a 18. století se rozšířilo její pěstování do střední Evropy. O tom odkud se meruňka do Evropy dostala svědčí její botanický název *armeniaca*, tedy z Arménie (Bažant, Kalášek & Vachůn, 1974). Meruňka se pěstuje v teplejších a výslunných polohách, především v jižních oblastech Moravy a Slovenska. V našich podmínkách patří meruňka ke krátkodobým ovocným druhům. Její životní cyklus může trvat 40 – 80 let. Vyžaduje písčitohlinitou, lehčí, propustnou a výhřevnou půdu s dostatkem vápna a živin. Meruňka je dobrým zdrojem nektaru i pylu. Pyl obsahuje 4,5 až 4,9 % dusíkatých látek a včely ho sbírají ve velkém množství v zelených rouskách (Švamberg, 2014). Využití této snůšky je závislé na povětrnostních podmínkách na jaře a na odrůdě. Patří k raně kvetoucím ovocným druhům (Bažant, Kalášek & Vachůn, 1974). Vyprodukuje 1,19 mg nektaru za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 27% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,32 mg. Druhovému medu jsou známy jen v jižních oblastech Evropy z větších plantáží (Švamberg, 2014).

Broskvoň obecná (*Prunus persica*) Broskvoň pochází z Číny, kde se pěstovala již ve 3. tisíciletí př. n. l. pro chutné, šťavnaté plody. Ve 2. století před n. l. se rozšířilo její pěstování do Persie, odkud ji římská vojska přenesla do Itálie. (některé jazyky používají dodnes jméno persiko jako pojmenování broskve. Např. španělština *el pérsico* nebo ruština *нэрсук*). Brzy byla vysazována i v okolních oblastech, především v jižní Francii. Římané pěstovali broskvoň s oblibou ve svých středoevropských koloniích (Švamberg, 2014). Na naše území se broskvoň dostala pravděpodobně v době Velkomoravské říše z Bulharska, s nímž sousedila, nebo z Řecka, s nímž měla přátelské styky (Bažant, Kalášek & Vachůn, 1974). Květy broskvoní jsou dobrým zdrojem nektaru i pylu. V nektarodárnosti jsou mezi kulturními odrůdami značné rozdíly. Průměrné produkce nektaru je 1,65 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 38% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,63 mg. Pylové rousky jsou načervenalé. Broskvoň také hostí mšice, producenty medovice (Haragsim, 2013).

V předjaří také rozkvétají pro včely velmi významné a atraktivní rostliny, které mají hlavní dobu kvetení až v době časného jara, patří sem trnky a pampelišky.

Trnka obecná (*Prunus spinosa*) je hustý rozložitý keř dosahující obvykle výšky 2 metry s houževnatými trnitými větvemi (Piquée, 2014). Trnka je rozšířena po celé Evropě. Vlastním pozorováním jsem zjistil, že v naší oblasti je kvetení trnky vždy spojeno s deštivým počasím. Díky svým dlouhým kořenům, tvořícím mnoho výhonů, a vysoké odolnosti vůči nehostinným podmínkám vyniká trnka v obsazování nových stanovišť. Často vytváří rozsáhlé houštiny.

Plody trnky jsou pro ptactvo v zimním období významným zdrojem potravy (Rejnič & Schuchman, 1988). Ekologicky vázána na její výskyt je také celá řada druhů motýlů. Mnozí ptáci ji vyhledávají pro hnízdění. Včely sbírají v květech trnky jak nektar, tak pyl. Pylové rousky jsou hnědavě až žlutohnědě zbarvené. Pyl je považován za velmi výživný. Průměrné produkce nektaru je 3,4 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 13% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,44 mg (Haragsim, 2008).

Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) také uváděná pod názvem **smetánka lékařská**. Má obrovské regenerační schopnosti a ve vhodných podmínkách vyroste nová rostlina i z plátku kořene silného pouhý 1 mm. Přitom jedna rostlina vytvoří za rok až 3000 semen (Beneš, 1980). Vytrvalá bylina s větvenitým mléčnatým kořenem a vícehlavým oddenkem. Pampeliška je charakteristická pro živinami bohaté louky, ať už vlhčí sečné, aluviální psárkové či horské (Hrouda, 2013). V době květu ovocných stromů může konkurovat při jejich opylování. Vynikající nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Průměrné produkce nektaru je 0,1 až 0,3 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 28 až 36% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,03 až 0,11 mg (Haragsim, 2008). Je dobrým zdrojem jarního pylu, který podněcuje plodování včelstev. Včely sbírají pyl v červenooranžových rouskách. V nektaru má převahu cukr glukóza, a proto pampeliškové medy velmi rychle vytvářejí hrubé krystaly (Švamberk, 2014).

3.1.2 JARO (*Vernal*)

V našich klimatických podmínkách se období jara vyznačuje začátkem vegetativní aktivity rostlin a zvýšením aktivity živočichů. Prodlužují se dny a otepluje se. Ve volné přírodě jaro signalizuje rozkvět „vrabčinky“.

Třešeň ptačí (*Prunus avium*) je statný strom s kulovitou korunou dorůstající výšky až 35 metrů (Beiser, 2014). Třešeň ptačí pochází patrně z Přední Asie a je zdomácnělá po celé Evropě kromě severských zemí. V lesích na Moravě a zvláště na Slovensku roste na horských stráních jako třešeň ptačí – ptáčnice (Dvořák, 1978). Roste roztroušeně ve světlých lesích a křovinatých stráních od nížin do podhorského stupně. Pro svou otužilost je pěstována jako ovocný strom i u horských chalup v polohách, kde ostatní ovocné stromy již nenacházejí vhodné podmínky. Je výchozím typem pro četné odrůdy kulturních třešní, proto by se měla v přírodě chránit do budoucnosti jako rezerva genetického materiálu. Průměrné produkce nektaru je 1,9 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 29,9% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,57 mg (Haragsim, 2013). Včely sbírají v květech hodně pylu, pylové

rouscky jsou hnědě zbarvené. Kulturní odrůdy třešňi jsou dobrými zdroji pylu i nektaru. Hostí méně významného producenta medovice: mšici (Švamberg, 2014).

Mahonie cesmínolistá (*Mahonia aquifolium*) stálezelený, široce rozložitý keř, dorůstající výšky jednoho metru (Tykač, 1982). Mahonie pochází ze severozápadní Ameriky. Je dřevinou polostinnou. Mahonie kvete v dubnu a květnu. Je dobrým zdrojem pylu i nektaru. Pylodárnost hodnotíme známkou 2. Rousky pylu jsou zbarveny žlutavě šedě (Haragsim, 2013).

Meruzalka srstka – angrešt (*Ribes uva-crispa*) je běžný lesní i zahradní keř lidově známý jako angrešt. Původní odrůda meruzalky je známá zelenými plody, ale další kultivary jsou také s plody bílými, žlutými či červenými. Planě rostoucí kultivary jsou rozšířeny kromě Evropy v Asii a v oblasti Středomoří (Dvořák, 1978). Srstka angrešt patří mezi výborné nektarodárné ovocné keře. Pylu neposkytuje mnoho, včely jej sbírají v bílo žlutých rouskách. Produkce nektaru je 2,06 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 33,5% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,69 mg (Haragsim, 2013).

Rybíz bílý, černý a červený (*Ribes rubrum*, *R. nigrum*) je ovocný keř jeho domovem je Sibiř, severní a severovýchodní část Evropy. Rybíz jako mělce kořenící ovocný druh vyžaduje ornici bohatě zásobenou humusem s vysokou biologickou činností (Dvořák, 1978). Rybíz poskytuje včelám nektar i pyl, jejichž množství je závislé na povětrnostních podmínkách na jaře v době květu. Pro včelaře je významnější rybíz černý. Produkce nektaru je 0,28 až 3,08 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 24 až 33,5% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,09 až 0,77 mg. Barva pylových rousků je zelenošedá (Haragsim, 2013).

Slivoň švestka (*Prunus domestica*) též švestka domácí a poddruh slivoně švestky slivoň obecná (*Prunus insititia*), jejíž plody jsou známe jako slívy, renklody, mirabelky nebo blumy. Slivoň švestku lze najít zplanělou téměř ve všech mírných polohách Evropy a v západní Asii. Za původní lokalitu je pokládána jižní Evropa a sousedící části Asie. Pěstovala se již za doby kamenné v Řecku a v Itálii. Odtud se rozšířila i do střední Evropy (Švamberg, 2014). Slivoně poskytují včelám dobrou snůšku nektaru i pylu. Pyl obsahuje 4,5 až 4,9 % dusíkatých látek. Slivoň je průměrný nektarodárný i pylodárný druh (Haragsim, 2013).

Jabloň domácí (*Malus domestica*). Jabloně domácí představují v závislosti na podnožích a odrůdách různě vzrůstné dřeviny od nízkých stromků až po mohutné stromy dosahující výšky do 10 metrů. Květy se objevují uprostřed včelařského jara v květnu, v teplých vegetačních sezonách a územích již v dubnu. Jabloně jako kulturní dřeviny, jejichž dnešní

podoba je výsledkem více než 2 tisíc let mutací, hybridizací a šlechtění jsou nejvíce rozšířenými ovocnými dřevinami mírného pásu. V plodech obsahují mnoho pektinů a vitamínu C (Švamberg, 2014). Jabloně se vyznačují dosti složitými opylovacími poměry. Většina jabloní je cizosprašná, tedy k řádnému oplození potřebuje nezbytně pyl jiné odrůdy (Kohout, 1960). Pro včely je jabloň vynikajícím zdrojem výživného pylu. Rousky jsou zbarveny olivově žlutě nebo světle žlutě. Přínos pylu z jabloní hodnotíme známkou 1. Jabloňové květy jsou vynikajícím zdrojem nektaru (Haragsim, 2013).

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*) keř nebo menší strom 5 – 15 metrů vysoký, s korunou kuželovitou, značně do výše protaženou, s kmenem zakřiveným nebo nakloněným, s tmavě hnědou černavou šupinatou kůrou, podélně a příčně rozpraskanou. Vývojové centrum se klade do Zakavkazí, odkud se složitou cestou hrušně dostávaly do Evropy (Dvořák, 1978). Hrušeň kvete v dubnu a květnu. Ceněné jsou kulturní odrůdy hrušní, v jejich květech včely sbírají především pyl, který přinášejí do úlů v zelenavě šedých rouskách. Přínos pylu hodnotíme známkou 1. Nektarodárnost hrušní není vydatná. Mezi jednotlivými kulturními odrůdami jsou značné rozdíly (Švamberg, 2014).

Bobkovišeň lékařská (*Prunus laurocerasus*) mnohotvarý keř nebo 6 metrů vysoký stromek s šedohnědou kůrou a nazelenalými větévkami. Kvete uprostřed jara, v květnu nebo na začátku června. Oboupohlavné květy vykvétají ve vzpřímených mnohokvětých hroznech (Briskell, 2008). Bobkovišeň pochází z jihovýchodního Středomoří a Malé Asie. Je hojně rozšířen po Evropě, především jako ozdobný keř v parcích. Bobkovišeň má květní i mimokvětní nektária. Včelám poskytuje nektar i pyl. Pyl sbírají včely do žlutých rousek (Haragsim, 2013).

Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) je nízký keřík, s poléhavým dřevitým kmínkem (Beiser, 2014). Borůvky rostou hojně ve světlých jehličnatých, někdy i v listnatých lesích a na rašeliništích, především na kyprých, vlhkých, kyselých půdách. Stopkaté květy vyrůstající jednotlivě z úžlabí listů jsou převislé a mají nenápadnou baňkovitou zeleně růžovou korunu (Beneš, 1980). Kvetou v květnu a červnu. Tvoří mnoho nektaru, který čile sbírají včely a čmeláci, kteří jsou zároveň nejvýznamnějšími opylovateli květů brusnic. Brusnice jsou dobrým zdrojem nektarové snůšky. Snůška pylu je slabší (Haragsim, 2013).

Zimolez (*Lonicera*) keře, liány nebo nízké stromy se vstřícnými jednoduchými listy a bílými, žlutými, růžovými nebo červenými, často nápadnými a vonnými květy (Briskell, 2008). Pyl zimolezů sbírají včely v krémově žlutých rouskách. Je považován za středně výživný. Nektarodárnost je velmi dobrá, ale dosud nebyla podrobně měřena (Haragsim, 2013).

Kalina obecná (*Viburnum opulus*) vzpřímený košatý keř, někdy menší strom, dorůstající výšky až 5 metrů. Kaliny kvetou v květnu a červnu. Jsou dobrým zdrojem pylu. Podle náletu včel na květy lze usuzovat, že jsou dobrým zdrojem nektaru (Haragsim, 2013).

Netvařec křovitý (*Amorpha fruticosa*) keř dorůstající výšky 4 metrů, původem ze Severní Ameriky. Je nenáročný na půdu i podnebí. Proto se vysazuje na extrémních stanovištích. Na nekultivovaných stanovištích tvoří houštiny. Je dřevinou pionýrskou i parkovou, výborně snáší městské prostředí (Švamberg, 2014). Je velmi dobrým nektarodárným i pylodárným keřem. Včelám poskytuje bohatou snůšku pylu. Rousky jsou oranžově zbarveny. Produkce nektaru je 0,26 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 42% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,11 mg (Haragsim, 2013).

Růže svraskalá (*Rosa rugosa*) hustý keř vysoký 1 až 1,5 metru, s plstnatě chloupkatými větvemi (Briskell, 2008). Růže svraskalá kvete od konce května až do července. Ve střední Evropě se hojně vysazuje jako okrasný keř. Je však i dobrou pionýrskou dřevinou na neplodných půdách, kolem cest, podél lesních okrajů i na mezích. Velmi snadno zplaňuje. Netrpí mrazy a je dřevinou ozdobnou nejen v době květu, ale i v době zrání velkých šípků. Šípky mají velmi vysoký obsah vitamínu C. Růže svraskalá je dobrou pylodárnou rostlinou. Pylodárnost hodnotíme známkou 2 (Haragsim, 2013).

Další skupinu významných včelařských rostlin, tvoří jírovce. Jejich zastoupení co do barev, forem a doby kvetení je opravdu široké. Jírovec je rod statných a vysokých stromů, jehož nejznámějším zástupcem v Česku je jírovec maďal.

Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) též kaštan koňský. Krásný strom, vysoký až 25 metrů, s krátkým a silným kmenem a hustou, vysoce klenutou korunou (Macků & Krejča, 1964). Pochází z Malé Asie a z Balkánu. Jírovec je významný včelařský strom. Poskytuje nektar a pyl, někdy též malé množství medovice. Pyl má barvu tmavočervenou. Produkce nektaru je 1,59 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 40,5% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,64 mg (Haragsim, 2013). V současné době listy jírovců hnědnou již během léta v důsledku žíru housenek klíněnky maďalové, která je rozšířena v celé východní a střední Evropě (Briskell, 2008).

Jírovec pavie (*Aesculus pavia*) menší strom, s převislými větvemi a sytě červenými květy, které tvoří květní korunu, proto je včelami méně vyhledávaný než předchozí druhy (Švamberg, 2014). Pochází ze Severní Ameriky. Produkce nektaru je 4,49 mg za 24 hodin.

Cukernatost nektaru je 43,5% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 1,94 mg (Haragsim, 2013).

Jírovec červený (*Aesculus x carnea*) Produkce nektaru je 6,39 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 42,5% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 2,72 mg (Haragsim, 2013).

Na své zahradě jsem pro zpestření včelí pastvy také vysadil u nás ne příliš pěstovaný jírovec drobnokvětý.

Jírovec drobnokvětý (*Aesculus parviflora*) je výběžkatý keř široký až 10 metrů, dorůstající do výšky 4 m. Příležitostně může vyrůst v malý strom asi 5 m vysoký. Výhony větví obloukovitě vystoupavé, koruna vzdušná. Rozrůstá se podzemními výběžky a novými výmladky, takže dosahuje mnohem větší šířky než výšky (Briskell, 2008). Kvete v červenci až srpnu. Květy jsou bílé, s malými korunními lístky a dlouhými narůžovělými tyčinkami, štíhlé ve vzpřímených latách dlouhých až 35 cm a umístěných nad olistěním. Včely ho hojně navštěvují. Původní vlastí jírovce drobnokvětého je oblast mezi Jižní Karolínou, Alabamou a Floridou v dnešních USA. Do Evropy byl tento druh introdukován v roce 1785, avšak mimo jeho vlast semena dozrávají málokdy, přestože je odolný k nízkým zimním teplotám (Švamberg, 2014).



Obrázek 4: Jírovec drobnokvětý (*Aesculus parviflora*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

Odkvět řepky a jírovců signalizuje definitivně i konec včelařského jara a s ním na mnoha místech i konec hlavní snůšky. Tato doba je z biologického hlediska v souladu se

zákonitostmi života včelstev nejvhodnější pro všechny chovatelské úkony, související s rozmnožením včelstev.

3.1.3 ČASNÉ LÉTO (*Praeaestival*) A PLNÉ LÉTO (*Aestival*)

Rozkvět trnovníku akátu a rozkvět lip oznamuje nástup léta. Trnovník akát je v teplejších oblastech po řepce druhou nejvýznamnější snůškovou rostlinou. Pozitivum akátové snůšky je její vydatnost a naopak nevýhodou je třeba doba trvání snůšky a závislost na počasí.

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je rychle rostoucí, světlomilný opadavý listnatý strom nebo keř z čeledi bobovitých. Původem je akát z jižních států USA a Mexika. Používá se k melioračním účelům, na upevnění vátých písků, na neúrodné železniční a silniční násypy. V některých zemích (včetně Česka) je akát nebezpečnou invazivní dřevinou (Švamberk, 2014). Produkce nektaru je 2,9 až 4,2 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 58 až 62 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 1,6 až 2,6 mg (Haragsim, 2013). Trnovník akát je u nás považován za jednu z nejlepších nektarodárných dřevin. V teplejších oblastech, kde tvoří rozsáhlejší lesní porosty, je hlavním zdrojem snůšky. Do akátových porostů se zpravidla se včelstvy kočuje. Pylu poskytuje včelám málo. Hostí také producenty medovice červce a mšice (Veselý, 2007).

Maliník (*Rubus idaeus*) keř nebo polokeř 1 až 2 metry vysoký. Maliník kvete v červnu (Beiser, 2014). Je rozšířen po celé Evropě od nížin až do hor, pěstuje se pro své chutné plody. Maliník se řadí mezi významné nektarodárné i pylodárné rostliny ve všech lesnatých oblastech Evropy. Na mnoha lokalitách je zdrojem hlavní snůšky, za kterou se se včelstvy kočuje (Šístek, 1948). Pyl maliníku je považován za velmi výživný. Včely jej sbírají v šedě krémových rouskách. Pylodárnost hodnotíme známkou 2. Produkce nektaru je 7,0 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 30 až 60 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 2,1 až 4,2 mg (Haragsim, 2013).

Ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus*) jde o souborný název pro mnoho navzájem si podobných druhů a kříženců ostružiníku. Květy ostružiníku poskytují včelám výbornou nektarovou i pylovou snůšku. Pylové rousky jsou hnědožlutě zbarvené. Pylodárnost hodnotíme známkou 2. Produkce nektaru je 4,5 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 25 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 1,13 mg (Haragsim, 2013).

V naší krajině najdeme rostliny, kterým bych rád věnoval zvláštní pozornost. Jedná se o pámelník a krušinu olšovou. Dle mého názoru i podle zkušených včelařů je naše nejdéle kvetoucí rostlina buď nepůvodní, pámelník bílý a původní krušina olšová. Dlouhou dobu

a postupně též nakvétá kustovnice cizí. Tyto keře jsou odolné k vrtavému počasí a i po vydatných deštích jsou okamžitě navštěvovány včelami. Jak pámelník bílý, tak krušina olšová se dobře množí, v zimě nevymrzají, netrpí na okus zvěří jako například vrby, nejsou náročné na půdu, ani slunce. Dobře snáší zmlazující řez a bohatě po něm kvete. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že pámelník bílý a pámelník červenoplodý zajistili mému včelstvu kvalitní pastvu od května až do října a to i během horkého a suchého léta 2018.

Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) a **pámelník červenoplodý (okrouhlý)** (*Symphoricarpus orbiculatus*) je hustě větvený keř, až 2 metry vysoký. Pámelníky postupně nakvétají od června do srpna. Narůžovělé květy rostou v koncových klasech. Plodem je sněhově bílá bobule se dvěma zploštělými bílými semeny. Pochází ze Severní Ameriky, ale ve střední Evropě, díky včelařům, již zcela zdomácněl (Briskell, 2008). Je vynikajícím keřem pro živé ploty a remízky, neboť poskytuje ptactvu i zvěři výborný úkryt. Pámelník je dobrým a dlouho trvajícím zdrojem nektaru i pylu (Kitzberger, 1924). Pozdní snůška je významná pro výživu dlouhověkých včel (Švamberg, 2014). Pylové rousky mají barvu žlutě hnědou. Produkce nektaru je 4,0 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 25,7% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 1,03 mg (Haragsim, 2013). Četné narůžovělé drobné kvítky se objevují od jara do podzimu a možno jej označit za nejmedonosnější keř vůbec (Šístek, 1948).



Obrázek 5: Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

Krušina olšová (*Frangula alnus*) je opadavý řídký větvený keř či strom dorůstající výšky až 3 metrů. Krušina postupně nakvétá v červnu a červenci. Stejně jako pámelník je to rostlina polostinná, nenáročná na půdu. Mrazem netrpí. Často jí najdeme i na skalnatých stanovištích (Haragsim, 2013). Hojně roste ve vlhkých houštinách kolem toků, na rašeliništích a jako podrost v doubravách a borových lesích. Kůra krušiny je vyhledávanou drogou, dřevo se používalo při výrobě střelného prachu. Krušina je většinou uváděna jako jeden z nejlepších nektarodárných keřů. Vyznačuje se poměrně dlouhým postupným rozkvétáním květů. Pylové rousky jsou zbarveny bělavě žlutě. Produkce nektaru je 2,24 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 43 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,96 mg (Haragsim, 2013).

Kustovnice cizí (*Lycium halimifolium*) je vytrvalý keř s tenkými, prutovitými, později obloukovitými, nícími větvemi, nepatrně trnitými. Dorůstá do výše až 3 metrů. Kustovnice kvete od května až do srpna (Švamberk, 2014). Oboupohlavné květy jsou purpurově fialové. Velmi dobrá nektarodárná plevelná dřevina, která rozkvétá postupně. Je považována za slabší zdroj pylu. Barva pylových rousek je olivově žlutá. Produkce nektaru je 4,35 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 20,34 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,88 mg (Haragsim, 2013).

Korkovník amurský (*Phellodendron amurense*) strom dorůstající ve střední Evropě výšky až 25 metrů. Korkovník roste hojně v Asii na náplavách řek Amuru a Ussuri. Nejlépe se mu daří na hlubokých, lehkých a dostatečně vlhkých půdách. Mladé větve na exponovaných stanovištích v mládí mohou namrzat. Korkovník amurský kvete 8 – 10 dní v červnu nebo až v červenci. Včelám dává mnoho nektaru. Pyl sbírají včely v olivově zelených rouskách. Produkce nektaru je 0,07 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 55 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,04 mg (Haragsim, 2013).

Lípa (*Tilia* sp.) tento náš národní strom je rozšířen po celém mírném pásu severní polokoule, kde se vyskytuje asi 30 – 40 druhů. V České republice jsou původní jen 2 druhy: lípa velkolistá a lípa malolistá neboli srdčitá. Lípy vykazují zvýšenou životaschopnost vytvářením výmladků, které jsou schopné případně nahradit vymýcený či odumřelý hlavní kmen. Lípa je výborná medonosná dřevina a má význam pro včelařství. Lipový med je výtečný, má dobrou chuť a aroma (Svoboda, 1955).

Lípa malolistá nebo srdčitá (*Tilia cordata*) kvete v červnu a červenci. Lípa srdčitá je rozšířena po celé Evropě hlavně v nížinách a pahorkatinách. Je běžnou lesní dřevinou především v dubohabrových lesních porostech. Roste na svěžích hlubokých půdách, často na kamenitých sutích a drolinách. Mrazem netrpí, je málo náročná na světlo. Dobře snáší

omlazovací řez (Pilát, 1953). Je považována za symbolický strom Slovanů. Lípy srdčité poskytují včelám nektar i pyl. Nektar má však poměrně nízkou cukernatost. Jako zdroj sladiny se více uplatňuje medovice. Produkce nektaru je 1,88 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 30,1 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,57 mg. Je bohatým zdrojem pylu, který včely přinášejí v jasně zelenavých rouskách (Svoboda, 1955).

Lípa stříbrná (*Tilia tomentosa*) je opadavý strom dorůstající výšky 20 až 30 metrů. Tato lípa kvete v červenci a srpnu a silně voní. Je málo náročná na úrodnost půdy a má i menší požadavky na vlhkost. Již po dvě století se vysazuje ve střední Evropě jako výborná parková dřevina, protože odolává zakouřenému městskému prostředí (Pilát, 1953). Na podzim se krásně zlatožlutě zbarvuje. Lípa stříbrná kvete nejpozději z našich lip, až v červenci. Poskytuje včelám pyl v zlatavě žlutých rouskách. Produkce nektaru je 2,08 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 30,14 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,63 mg (Svoboda, 1955).

Lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*) je statný strom dosahující výšky až 40 metrů. Lípa velkolistá roste vzácněji v listnatých lesích, hlavně na svěžích půdách bohatých na živiny, s hustým podrostem bylin. Rozkvétá jako první z lip již v červnu. Poskytuje včelám mnoho bledě žlutého pylu. Hostí stejné producenty medovice jako lípa srdčitá. Medovice je významným zdrojem sladiny v době kvetení lip. Produkce nektaru je 4,95 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 20,3 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 1,00 mg (Svoboda, 1955).

3.1.4 PODLETÍ (*Serotinal*)

Podletí se vyznačuje kvetením vřesu, následně kukuřice a končí rozkvětem břechťanu.

Svitel latnatý (*Koelreuteria paniculata*) nižší opadavý strom, dorůstající maximálně výšky 10 až 15 metrů (Coombes, 1996). Kvete v červenci až srpnu. Květy v průměru kolem jednoho centimetru, skládají široké volné květenství. Svitel pochází z jihovýchodní Asie. Preferuje půdu mírně alkalickou, hlinitou, dobře však roste i na navážkách s mělkou vrstvou ornice. Je považován za velmi dobrou pylodárnou i nektarodárnou dřevinu. Poskytuje včelám mnoho pozdního pylu, potřebného pro výchovu dlouhověkých zimních včel. Pyl rouskují včely ve zlatožlutých rouskách. Pylodárnost hodnotíme známkou 2. Produkce nektaru je 0,21 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 63,0 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,13 mg (Haragsim, 2013).

Jerlín japonský (*Sophora japonica*) opadavý parkový strom, vysoký 20 až 25 metrů. Květy podobné akátu vykvétají na stromech starších 10 let v červenci až září. Jerlín pochází z východní Asie (Coombes, 1996). Je typickou parkovou dřevinou. U nás byl hojně vysazován v městských parcích a alejích. Je to nenáročná, proti suchu odolná dřevina. V mládí může na exponovaných stanovištích mírně namrzat. Jerlín poskytuje včelám jen malé množství pylu. Je výbornou nektarodárnou dřevinou, která pozdní nektarovou snůškou ovlivňuje vznik dlouhověkových generací včel. Produkce nektaru je 1,53 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 30 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,60 mg (Haragsim, 2013).

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*) polokeř, na kyselých a vlhčích stanovištích dorůstají až do výše 50 cm. Rostlina je bohatě zastoupena hlavně ve Velké Británii (Barton, 1964). Květy vykvétají od července až do října. Vřes je vynikající nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. V květech jsou nektaria viditelná pouhým okem jako tmavé hrbolky mezi tyčinkami. Významný je i přínos pylu z vřesu, rousky jsou průměrně 6 mg těžké, zbarvené světle hnědě. Produkce nektaru je 0,42 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 26 až 30 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,11 až 0,13 mg (Haragsim, 2008).

Dřezovec trojtrný (*Gleditsia triacanthos*) je strom se široce vejčitou korunou, dorůstající výše 30 metrů (Coombes, 1996). Dřezovec je původem ze Severní Ameriky, kde roste na bohatých svěžích, vlhkých půdách. Je dřevinou teplomilnou a světlomilnou. Kvetou v červnu a červenci. Včely sbírají v květech nektar i pyl (Haragsim, 2013).

Evodie Danielova (*Tetradium daniellii* syn. *Evodia daniellii*, *Euodia daniellii*) je nižší opadavý strom, dorůstající až 15 metrů. Evodie pochází z Číny a Koreje, kde tvoří horské lesy. Na složení půdy nejsou nijak náročné, nejlépe se jim daří ve vlhčí hlinité půdě. Kvetou na konci června a v červenci. Evodie je považována za velmi dobrou nektarodárnou dřevinu. Produkce nektaru je 0,41 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 66 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,27 mg (Haragsim, 2013).

Loubinec pětilistý (*Parthenocissus quinquefolia*) pochází ze Severní Ameriky. V Evropě je však velmi rozšířenou popínavou ozdobnou liánou. Je odolný k mrazu, nenáročný na půdu, světlomilný i polo stinný. Loubince kvetou v červenci a srpnu. Jejich květy včely čile vyhledávají a sbírají v nich především nektar. Snůška z loubince je významná pro vznik dlouhověkových generací včel. Pyl rouskují v bílých rouskách. Produkce nektaru je 1,40 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 41 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,57 mg (Haragsim, 2008).

Perovskie lebedolistá (*Perovskia atriplicifolia*) aromatické polokeře dorůstající až 1,5 metrové výšky. Pochází ze stepních oblastí Afganistánu a Pákistánu. Dobře roste jen na plném slunci na lehkých písčitých půdách. Perovskie je velmi dekorativní v rozsáhlejší parkové výsadbě a to i v zimním bezlistém období. V době kvetení od července do září velmi příjemně voní a láká mnoho včel i čmeláků. Pro včely je výborným zdrojem nektaru i pylu (Švamberg, 2014).



Obrázek 6: *Perovskie lebedolistá* (*Perovskia atriplicifolia*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

Břečťan popínavý (*Hedera helix*) popínavá, vytrvalá, stále zelená rostlina s hlubokým kořenovým systémem a četnými příčepivými kořínky, které vyrůstají z uzlin na stonku a díky nimž se může břečťan šplhat vzhůru. Břečťan kvete od září do konce října. Je dobrou nektarodárnou a pylodárnou popínavou dřevinou, která poskytuje včelám pozdní snůšku, zvláště v teplejších oblastech. Pylové rousky jsou šedě zbarvené.

3.1.5 PODZIM (*Autumnal*)

Je typický kvetením ocunu jesenního, končí s prvními většími mrazy a s opadem listů většiny našich listnatých dřevin.

3.1.6 ZIMA (*Hiemal*)

Doba plného vegetačního klidu začíná s opadem listů většiny listnatých dřevin.

3.2 VČELÍ PASTVA

Když se v přírodě vyskytuje málo kvetoucích nektarodárných rostlin, hojně se vyskytuje medovice, cukernatá tekutina. Medovici však netvoří rostliny, ale drobný hmyz živící se rostlinnými asimiláty. Včely tedy získávají medovici jako látku druhotnou. Haragsim (2013) uvádí jako včelařsky nejvýznamnější producenty medovice mšice, červce a ještě mery, i když ty mají již menší význam. Nejvýznamnější rostlinou je pak smrk, který producenty medovice hostí. Nalezneme je však i na borovici, jedli, modřínu, dubu, javoru a dalších stromech. Největší produkce medovice vrcholí na přelomu června a července stejně tak jako vývoj včelstva. Včely si díky medovicové snůšce dělají v kratším čase velké zásoby a včelaři proto se včelstvy ke zdrojům snůšky kočují. Tvorba medovice je však hodně závislá na počasí, protože ochlazení a déšť znamená omezení tvorby medovice. Medovicové medy mívají tmavší barvu díky velkému obsahu rostlinných barviv.

3.2.1 JEHLIČNANY (*Pinopsida*)

Jehličnany jsou větrosnubné, proto neprodukují žádný nektar. Pylu sice produkují velké množství, ale pro nízkou výživnou hodnotu ho včely nesbírají. Velmi důležité jsou ovšem jako hostitelé producentů medovice, která může být v příznivých letech zdrojem hlavní snůšky a tím i velmi žádaného medovicového medu (Haragsim, 2005).

Borovice sosna (*Pinus sylvestris L.*) nejběžnější střeoevropská borovice. Dorůstá až 40 metrů (Klika, Šiman, Novák & Kavka, 1953). Borovice je větrosnubná, netvoří nektar. Hostí producenty medovice: mšice - *Schizolachnus pineti*, *Cinara pini*, *Cinara pinea* (Haragsim, 2013).

Jalovec obecný (*Juniperus communis L.*) většinou roste jako keř., jen zřídka jako stromek. Jalovec je rozšířený po celé Evropě jako světlomilná, mrazuvzdorná dřevina (Klika, Šiman, Novák & Kavka, 1953). Jalovec jako jehličnatá dřevina nemá pro včely velký význam. Hostí producenty medovice: mšice - *Cinara jupineri*, *Cinara mordvilkoii* (Haragsim, 2013).

Jedle bělokora (*Abies alba Miller*) náš krásný domácí jehličnatý strom se silným a dlouhým kmenem, dorůstá výšky až 50 metrů (Klika, Šiman, Novák & Kavka, 1953). Jde

o větrosnubný strom. Nemá nektaria. Hostí několik druhů producentů medovice: mšice - *Cinara pectinatae*, *Mindarus abietinus*, *Cinara abieticola*, červce – *Physokermes hemicryphus*, *Physokermes piceae* (Haragsim, 2005).

Modřín opadavý (*Larix decidua* Mill.) u nás jediný opadavý jehličnatý strom. Dorůstá do 40 metrů. Modřín je dřevina větrosnubná. Nemá nektaria. Hostí vynikající producenty medovice: mšice – *Cinara cuneomaculata*, *Cinara laricis*, *Cinara kochiana* (Haragsim, 2005).

Smrk obecný (*Picea abies* L.) nejběžnější strom našich lesních porostů. Smrk obecný je větrosnubná dřevina a nemá nektaria (Klika, Šiman, Novák & Kavka, 1953). Přesto je smrk považován za cennou včelařskou dřevinu, protože je nejrozšířenější porostotvornou dřevinou v České republice a hostí významné producenty medovice: červce – *Physokermes hemicryphus*, *Physokermes piceae*, mšice - *Cinara pilicornis*, *Cinara costata*, *Cinara stroyani*, *Cinara pruinosa*, *Cinara piceae* (Haragsim, 2005).

Tis obecný (*Taxus baccata* L.) vždyzelený dvoudomý jehličnan. Kvete v březnu a dubnu (Polanský, 1955). Včelám poskytují samčí stromy pyl, který nemá jako u všech jehličnanů velkou výživovou hodnotu. Pylodárnost hodnotíme známkou 3. Protože je to zdroj pylové snůšky v předjaří, má význam vedle lísky jako raná podněcovací snůška (Haragsim, 2005).

3.2.2 VČELAŘSKÉ BYLINY

Kapitolu včelařské byliny jsem zařadil záměrně mimo ostatní včelařské rostliny. Snad každý zahrádkář v Čechách, dokonce i ten který pokácel staré odrůdy ovocných stromů a nahradil je jehličnany, má záhon s bylinkami. Každý balkon každý parapet se v létě zazelená nějakou tou bylinkou. Ve světě probíhají pokusy s esenciálními kyselinami a přírodními silicemi a vědci se snaží dokázat, že bylinky obsahující geraniol, linalool, mentol, borneol, gingerol jsou pro zdraví včely významné. Jejich antiseptické, antibakteriální a akaricidní účinky jsou známé (Imdorf, Bogdanov, Ochoa & Calderone, 1999; Faraone, Hillier & Cutler, 2015).

Éterické oleje a složky éterických olejů nabízí atraktivní alternativu k uměle vytvořeným produktům, pesticidům tzv. akaricidům. Jsou mnohem levnější a nejsou takové zatížení pro životní prostředí. Éterické oleje jsou tvořeny až z 90 % terpeny, což jsou organické sloučeniny převážně rostlinného původu. Více než 150 éterických olejů a jejich složek bylo testováno v mnoha laboratořích světa. Ovšem velká část z nich měla nevalný účinek během testování přímo v terénu. Thymol a thymol smíchaný s éterickými oleji nebo složkami éterických olejů byl výjimkou, která potvrzuje pravidlo. Úmrtnost roztočů po použití těchto

přípravků se přiblížila 90 % někdy až 100 %. Velkou výhodou je též nízká hladina reziduí v medu i po dlouhodobé aplikaci přípravku. Dle dosavadních studií je prokázáno, že používání éterických olejů a složky éterických olejů není dostačující pro vyhubení roztoče *Varroa destructor* pod práh ekonomické výnosnosti. Proto je důležité optimálně skloubit používání těchto látek s používáním běžných prostředků na hubení roztoče kleštíka včelího (*Varroa destructor*) (Imdorf, Bogdanov, Ochoa & Calderone, 1999; Faraone, Hillier & Cutler, 2015).

Bazalka pravá (*Ocimum basilicum*) jednoletá až 40 centimetrů vysoká bylina. Obsahuje silice a využívá se ve farmakologickém průmyslu. Je dobrá nektarodárná i pylodárná rostlina. Kvete od června do září (Thurzová, 1968).

Tymián obecný (*Thymus vulgaris*) je víceletá rostlina, pocházející ze států kolem Středozemního moře. Je teplomilný. Tymián je významná léčivá rostlina. Droga obsahuje tymiánovou silici, složenou z mnoha látek, jež byla ve starém Egyptě součástí balzamovacích směsí. Thymol je významným dezinfekčním prostředkem (Jonáš & Kuchař, 2014). V současné době se částečně vyrábí synteticky. V lidovém lékařství se používá obdobně jako mateřídouška nebo i ve společné směsi proti žaludečním křečím, slabosti zaživacího ústrojí a proti astmatickému kašli. Rovněž se uplatňuje jako koření do různých jídel, především do omáček. Potřeba tymiánu jako suroviny na výrobu thymolu je značná. Květy tymiánu poskytují včelám nektar a jen malé množství pylu. Denní nektarodárnost jednoho květu je 0,11 až 0,18 mg. Cukernatost nektaru je 27 až 45 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,04 až 0,07 mg. Mednatost je 125 až 185 kg/ha. Je to dobrá nektarodárná a průměrná pylodárná rostlina. (Drašar & Kodoň, 1975). Obsahuje poměrně velké množství účinných látek (silice, třísloviny, hořčiny, flavony (luteolin), aromatické kyseliny, triterpenické kyseliny. Typické silice: thymol, karvakrol - kultivary, které jich obsahují vysoké množství, se používají ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu nejčastěji, jde o hlavní účinné látky ve vyrobené droze; dále cineol, cymen, linalool, bornylacetát (Imdorf, Bogdanov, Ochoa, & Calderone, 1999).

Mateřídouška, příbuzná tymiánu roste i v Čechách.

Mateřídouška obecná (*Thymus serpyllum*) roste na suchých loukách, mezích kopcích. Někde tvoří celé porosty. Nektarium tvoří žláznatý prstenec kolem základny čnělky a jako většina hluchavkovitých rostlin produkuje mnoho nektaru (Příhoda, 1973). Produkce nektaru je 0,1 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 26 až 37 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,03 až 0,04 mg. Pyl sbírají včely málo. Pylová zrna jsou střední velikosti, oválná

nebo většinou vícestranná, se 4 až 6 otvory a síťovaným povrchem. Pylové rousky jsou šedé. Druhový med mateřídouškový známe z ostrova Hymetu v Řecku, kde byl po mnoho staletí ceněn jako „božský med“. Dnes je znám i z mnoha dalších oblastí Středomoří. Je velmi voňavý a chutný, jantarové barvy, převažuje v něm fruktóza, a proto dlouho nekystalizuje. Později kystalizuje ve velmi jemnou hmotu. Obsahuje mnoho pylových zrn mateřídoušky a dobromyslu. Stejně jako všechny rostliny *Thymus* obsahuje velkou dávku thymolu s antiseptickými a antivirovými účinky (Jonáš & Kuchař, 2014).

Máta vodní (*Mentha aquatica*) je vytrvalá bylina dorůstající až 100 cm. Máta kvete od začátku července do konce října na mokřích místech a glejových půdách. Máty roste u nás několik desítek druhů: máta dlouholistá, máta rolní, máta klasnatá. A další. Obsahují mnoho mentolových silic, flavonové látky a třísloviny. V léčitelství se používají nálevy proti nechutenství, při žaludečních a žlučnickových potížích, proti nadýmání a průjmům. Máty se řadí mezi velmi dobré nektarodárné rostliny. Nektarium je uloženo na dně květu jako žláznatý val kolem semeníku. Produkce nektaru je 0,3 až 1,0 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 40 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,12 až 0,40 mg. Pylová zrna máty jsou oválná až šestiboká, velmi drobná, se šesti otvory a jemně síťovaným povrchem. Pyl sbírají včely v květech máty málo, pylové rousky jsou bělavě šedé. Mátové medy jsou velmi vzácné. Popsány byly ze severního Německa a Švédska. Jsou hnědě žlutě zbarvené, ostré mentolové chuti a vůně, kystalizují rychle v hrubé hmotě. Mají vysoký obsah vitamínu C (1mg v 1g cukru) zvláště med máty vodní (Kitzberger, 1924).

Brutnák lékařský (*Borago officinalis*) jednoletá statná bylina, vysoká 10 až 60 cm. V léčitelství se používá především nať, která voní a má chuť po okurkách (Janča & Zentrich, 1994). Obsahuje slizové látky, silice, kyselinu křemičitou, saponiny, asparagin a mnoho dalších minerálních látek. Brutnák kvete postupně od května až do pozdního září. Je vynikající nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Nektarium je zřetelné při základně tyčinek. Nektar je vylučován z řasnatého valu u základny koruny a je tvořen převážně cukrem sacharózou. Jeho sběr vrcholí během dne kolem 13. hodiny (Haragsim, 2008). Produkce nektaru je 2,6 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 53 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 1,4 mg. Pylová zrna jsou střední velikosti, kulovitěho nebo mírně oválného tvaru s 8 až 12 klíčními otvory a hladkým nebo mírně zrnitým povrchem. Velmi výživný pyl rouskují včely v bílých nebo krémově nahnědlých rouskách střední velikosti. Dlouhá doba kvetení brutnáku je pro včelařství cennou vlastností.



Obrázek 7: *Brutnák lékařský (Borago officinalis)*
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2017

Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis*) Roste na slunných a suchých kamenitých stráních a skalních stepích, především vápencových (Švamberk, 2014). Obsahuje léčivé silice s hlavní složkou pinokamfenem a pinenem, flavonový hesperidin a diosmin a mnoho tříslovin. Užívá se jako kloktadlo při suchém kašli, zahlenění a zánětech dýchacích cest; v dýchacích cestách působí dezinfekčně až antibioticky. Kvete od července až do října (Martinovský, 1959). Je dobrou včelařskou rostlinou nektarodárnou i pylodárnou. Produkce nektaru je 0,29 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 45 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,13 mg. Pyl yzopu je střední velikosti a skoro nerozeznatelný od pylu šalvěje luční. Rousky jsou šedokrémově zbarvené (Haragsim, 2008).

Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*) Šalvěj lékařská je vytrvalá, silně aromatická rostlina polokeřovitého vzhledu se zdřevnatělými lodyhami. Je vyhledávanou léčivkou, která poskytuje cenné látky: thujon, salviol a cineol, silice a kyseliny. Její latinské jméno *salvia* pochází ze slovesa *salvare* což znamená uzdravit nebo zachránit (Rubcov, 1984). Jako většina bylin z čeledi hluchavkovitých patří šalvěj mezi výborné nektarodárné rostliny. Produkce nektaru je 1,54 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 47 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,72 mg. Pylu poskytuje včelám málo. Pylové rousky jsou šedě zbarvené. Druhové medy šalvějové jsou známé z Balkánu. Jsou načervenalé, pronikavě vonné a příjemné chuti. Krystalizují v hrubou hmotu (Haragsim, 2008).

Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia*) je aromatická a léčivá rostlina z čeledi hluchavkovitých. Levandule kvete v červenci a srpnu. Pochází ze západního Středomoří. Pěstuje se na plantážích jako aromatická rostlina pro voňavkářský průmysl. Jako rostlina léčivá obsahuje mnoho silic a tříslovin (Rubcov, 1984). Levandulové květy obsahují volné organické kyseliny, kumarin, nerol a další látky. Obsahové látky působí fytoncidně, tlumí křeče a upravují střevní činnost. Pro kosmetický i farmakologický průmysl se ořezávají květy ještě před rozvitím, a proto plantáže nemají pro včelařství význam. Levandule patří mezi výborné nektarodárné i pylodárné rostliny. Nektária má poměrně velká, ve formě zeleného soudečku uloženého kolem základny semeníku. Nektar je vylučován stomaty a tvořen převážně fruktózou, glukózou a menším množstvím sacharózy. Pylová zrna jsou šestiboce oválná, středně velká, se šesti otvory a jemně zrnitým povrchem. Pyl levandule rouskují včely do hnědých rousek. Řadí se mezi velmi výživné pyly. Levandulové medy jsou časté ve Středozeří, hlavně v Provensálsku a Španělsku. Jsou bělavé, jemně vonné, mají příjemnou a dobrou chuť. Vytvářejí jemné krystaly. Patří mezi jedny z nejžádanějších medů (Haragsim, 2008).

Dobromysl obecná (*Origanum vulgare*) vytrvalá, 20 až 50 cm vysoká rostlina s dřevnatým oddenkem. Dobromysl kvete od července do konce září a patří mezi vyhledávané léčivé rostliny. Obsahuje thymolovou silici, třísloviny, hořčiny. V léčení se používá jako kloktadlo proti kašli, proti nemocem dýchacího ústrojí a při zánětech mizních uzlin (Macků & Krejča, 1964). Je to rostlina velmi přizpůsobivá. Roste na pasekách, mýtinách, v listnatých lesích a na okraji lesních porostů. V kuchyni je vhodnou kuchyňskou náhražkou majoránky. Je dobrou nektarodárnou rostlinou. Pylodárnost není nijak vynikající. Pylové rousky mají šedivou barvu. Produkce nektaru je 1,1 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 76 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,83 mg. Ve Středozeří tvoří dobromysl spolu s mateřídouškou a saturejkou podíl na vzniku tzv. hymetského medu na řeckých ostrovech a tymiánového medu v Provensálsku (Haragsim, 2008).

Cibule kuchyňská (*Allium cepa*) jedna z nejstarších a nepostradatelných kuchyňských zelenin (Rubcov, 1984). Kvete druhým rokem, zpravidla od června do srpna. Je dobrým zdrojem nektaru i pylu. Produkce nektaru je 1,32 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 61 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,81 mg (Haragsim, 2013).

Čistec roční (*Stachys annua*) jednoletá bylina. Rod čistců je u nás zastoupen i dalšími druhy (Hron & Zejbrlík, 1987). Z čistců se dá poskládat podobně jako z vrb dlouho kvetoucí včelí pastva. Čistce jsou vesměs vynikající rostliny nektarodárné. Čistec roční spolu s čistcem

rolním tvořily dříve jednu z hlavních snůšek na jižní i střední Moravě. Po žních rozkvetly tak bohatě, že se strniště podobala loukám. Zavedení chemického boje s plevely a včasná orba po žních tuto hlavní pozdní snůšku včel vyřadilo. Produkce nektaru je 0,56 až 1,2 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 52 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,29 až 0,62 mg (Haragsim, 2013).

Jitrocel prostřední (*Plantago media*) vytrvalá, 10 až 50 centimetrů vysoká bylina. Kvete poměrně dlouho, od konce května do konce srpna. Obsahuje slizové látky, glykosid aukubin, vitamín C, kyselinu křemičitou a látky fytoncidního charakteru (Castleman, 2001)

Meduňka lékařská (*Melissa officinalis*) vytrvalá bylina, vysoká až 100 centimetrů. Obsahuje vonné silice – citran a geraniol. Tvoří menší množství nektaru a pylu dává včelám málo (Haragsim, 2013).

Saturejka zahradní (*Satureja hortensis*) jednoletá voňavá bylina. Saturejka kvete v červenci až září. Obsahuje silice, zejména kyrbanil, cymol a pinen, dále třísloviny, pryskyřice, slizy a minerální látky (Korbelář & Endris, 1981). Je vynikající nektarodárnou rostlinou. Kvete poměrně dlouho a včely její květy hojně navštěvují. Produkce nektaru je 1,0 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 56 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,56 mg (Haragsim, 2013).

Srdečník obecný (*Leonurus cardiaca*) vytrvalá 50 až 100 centimetrů vysoká bylina (Rubcov, 1984). Srdcečník obecný (buřina) je rostlinou nektarodárnou i pyloidárnou. Produkce nektaru je 0,97 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 50 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,49 mg (Haragsim, 2013).

Svazenka vratičolistá (*Phacelia tancetifolia*) jednoletá bylina. Svazenka je nenáročná kulturní pícnina, která dobře roste a kvete na všech půdách. Produkce nektaru je 0,6 až 0,8 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 42 až 45 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,25 až 0,36 mg (Haragsim, 2013).

3.2.3 VČELÍ PASTVA V ZEMĚDĚLSKÉ KRAJINĚ

Člověkem řízený proces kultivace krajiny je ve střední Evropě datován od neolitu, kdy začíná nastupovat usedlejší zemědělství. Od té doby začala krajina měnit svoji tvář (Švamberg, 2015). S postupným osídlováním začal člověk získávat půdu pro samozásobitelské pěstování produktů, což se dělo likvidací přirozených porostů, většinou žďářením.

Tradiční formy zemědělských systémů byly po 2. světové válce nahrazeny zemědělsko – průmyslovými systémy často s volným střídáním plodin a s poměrně vysokými vstupy ve formě hnojiv i pesticidů, docházelo ke scelování pozemků a k řadě negativních změn ve venkovské krajině a k ovlivnění životního prostředí. Kulturní krajinu s poli a loukami začínáme pak stále častěji nazývat kulturní stepí, zdůrazňující rys krajiny s velkoplošným a dlouhodobým bezlesím v našich klimatických podmínkách.

Rostlinná výroba je základní odvětví zemědělské výroby, které se zabývá pěstování rostlin a jejich produkty slouží k výživě lidí a hospodářských zvířat a jako průmyslové suroviny (Vaněk, 2016). Z hlediska včelí pastvy jsou nejvýznamnější částí rostlinné výroby olejnin. Olejnin jsou rostliny hromadící v plodech, semenech nebo jiných částech tuky v takovém množství, že je ekonomické je průmyslově zpracovávat. Patří do různých čeledí a řadí se k nim druhy vytrvalé i jednoleté v ozimých i jarních formách. Většina olejin se používá na výrobu oleje pro potravinářské nebo technické účely (Kodoň, Kubišová, Rasocha & Staněk, 1980). Jako krmné komponenty se používají hlavně vedlejší produkty olejářského průmyslu, pokrutiny a extrahované šroty, které slouží jako bílkovinná komponenta krmných směsí. Použití celých semen není příliš časté. Olejnin mohou sloužit také jako pícniny nebo pro zelené hnojení.

Mezi nejvíce pěstované olejnin u nás patří řepka olejka, slunečnice roční, len olejný, mák a hořčice.

Řepka olejka (*Brassica napus L.*) je nejen jednoletá, olejná kulturní plodina pro výrobu oleje, jejímž odpadem jsou pokrutiny, ale také rostlina, která rozzáří naši krajinu jasně žlutou barvou od poloviny dubna do poloviny května (Vašák, 2000). Její biomasa se využívá jako zelené hnojení nebo jako zdroj obnovitelné energie. Řepka je plodina převážně samosprašná, dobře reagující na opylení včelou medonosnou. Maximální zvýšení výnosu semene činí při dobrém opylení až 50% (Veselý, 2007). Zlato žluté květy řepky s typickou vůní jsou bohatým zdrojem nektaru. Nejvíce nektaru řepka vyprodukuje ráno a k večeru. Řepka je vynikající nektarodárnou i pyloidárnou rostlinou a v naší republice je hlavním zdrojem jarních medů.

Pylodárnost řepky je velmi vysoká a pyl s dobrou výživnou hodnotou pro včely je jedním z nejdůležitějších pylů pro rozvoj včelstev na jaře. Pylová zrna jsou drobná, kulovitá, se třemi otvory a síťovaným povrchem. Pylové rousky jsou zbarveny žlutě.

Druhé medy řepky bývají bělavé, mají charakteristickou vůni i chuť. Krystalizují v hrubých krystalech a pak běhají jako sádlo. Častěji než čisté druhy medy řepkové u nás vznikají smíšené medy řepko-pampeliškové (Williams, Troxler, Retschnig, Roth, Yañez, Shutler, Neumann, Gauthier, 2015; Haragsim, 2013).

Aby řepka přilákala opylovače, vyvinula speciální strategii. Květ má otevřený kalich s odstálými, 6-8 mm dlouhými lístky. Žluté korunní plátky jsou opatřeny u kořene sítí linek, které odrážejí UV záření a ukazují včelám i jiným opylovačům jako kontrastní ukazatele směr ke zdroji nektaru (Silberfeld & Reeb, 2013).

Slunečnice roční (*Helianthus annuus L.*) pochází z Ameriky (Nebraska a Mexiko). Nejstarší zmínky o pěstování slunečnice pocházejí z 15. století. Do Evropy jí přivezli v roce 1596 španělští kolonizátoři z Peru (Piquee, 2014). Dlouho využívána jako okrasná rostlina. Jako polní plodina se začala využívat poprvé v Rusku. V Rusku pravoslavná církev zakazovala konzumaci tučných jídel během půstu, a protože její název nefiguroval na seznamu zakázaných jídel, začali jí místní obyvatelé používat na přípravu pokrmů.

Je to významná nektarodárná i pylodárná rostlina podléhá (Švamberský, Včelí pastva, 2014). Za nepříznivých meteorologických podmínek však může její nektarodárnost zklamat. Podle maďarských zkušeností tvoří slunečnice nektar nejlépe na půdě, kde není hluboko voda. To že včelařská výtěžnost z této jednoleté rostliny hodně závisí na klimatu a půdních podmínkách, potvrzují i francouzští včelaři. Například v oblasti Lorraine je výnos skoro nulový.

Extenzivní rozšíření pěstování slunečnice a její postupné nakvívání (každá slunečnice může nést od 1000 do 4000 kvítků a její postupné nakvívání od okraje směrem ke středu může trvat 3 až 4 týdny) vedli k velké oblibě mezi včelaři. V 90 letech však včelaři zjistili, že produkce ze slunečnice klesá. Příčinou tohoto poklesu byly pesticidy, konkrétně nikotinoidy, které způsobovaly hromadný úhyn včel. (Piquee, 2014)

Středně velká pylová zrna jsou kulovitá, se třemi póry a ostnitým povrchem. Včely je rouskují do oranžově žlutých rousek. Pyl je významný pro vývoj dlouhověkých zimních včel. Druhový slunečnicový med je žlutý a pronikavě voní charakteristickou vůní, kterou si dlouho uchová. Krystalizuje v hrubou hmotu (Haragsim, 2013).

Mák setý (*Papaver somniferum L.*) je stará kulturní jednoletá rostlina, která se zřejmě v oblasti Středozemního moře pro olejnatá semena pěstovala již v 6. tisíciletí př. n. l. Byly také známy účinky makových alkaloidů. Například v antickém Řecku byly makovice atributem boha spánku Hypnose a jeho syna boha snů Morfea. Účinky opia na lidský organismus také popsal na přelomu letopočtu římský dvorní lékař Scribonius Largus.

Mák kvete od června do srpna. Je to významná, ale jedovatá farmakologická rostlina. Hlavními alkaloidy jsou morfin, kodein, papaverin a thebain (Kodoň, Kubišová, Rasocha, & Staněk, 1980). Využívá se mléčná šťáva makovic – opium - droga, která vyvolává příjemné pocity a tlumí bolest.

Mák je plodinou samosprašnou. Nemá nektaria a včelám je bohatým zdrojem pylu, který mohou včely sbírat jen v ranních hodinách, dokud jsou květy máku (Piquee, 2014). Občas hostí i producenty medovice. Pylová zrna máku jsou drobná, oválná nebo až trojboká, se třemi póry a zrnitým povrchem. Včely sbírají pyl z máku v popelavě šedých nebo až černých rouskách.

Hořčice bílá (*Sinapis alba L.*) je hlavním druhem u nás pěstované hořčice (Šula, 1960). Jedná se o jednoletou olejnatou kulturní rostlinu a planá forma je nezřídka i svízelný plevel polí bohatých na živiny. Pěstuje se pro potřeby potravinářského průmyslu, jako pícnina, na zelené hnojení a export osiva do zahraničí. Je také medonosnou rostlinou. V lékařství se používá hořčičné semeno od pradávna k přípravě hořčičné mouky, z níž se dělá hořčičné těsto, využívané na obklady k utišení revmatických bolestí. V potravinářství se semena využívají jako pochutina k výrobě hořčice. Podobný význam má i **hořčice rolní** (*Sinapis arvensis*). Hořčice bílá kvete hromadně v červnu a červenci, jednotlivě kvete po celé léto a podruhé jako strnisková plodina znovu hromadně na podzim. Ošetření již kvetoucích rostlin herbicidy může

být příčinou, stejně jako u řepky, otrav včel. Hořčice je dobrou nektarodárnou i pylodárnou rostlinou. Nektaria má uložena u základny tyčinek.

Pylové rousky mají žlutou nebo až mírně oranžovou barvu (Haragsim, 2008).

Jetel luční (*Trifolium pratense L.*), víceleté pícniny na orné půdě představují jeteloviny, některé trávy, případně jejich směsky - jetelovino trávy. Mnohé z nich se uplatňují v dočasných i trvalých travních porostech. Význam víceletých pícnin jako zdroje kvalitního krmiva i jako zúrodňující složky osevních postupů se stále zvyšuje. Velmi cennou vlastností jetelovin, zejména vojtěšky v nížinných oblastech, je vysoká výnosová stabilita (Mraz & Samek, 1966). Jetel luční poskytuje i na chudších půdách bramborářsko-ovesné výrobní oblasti s výnosově kratší vegetační dobou a nižšími teplotami prakticky stejné výnosy. Jeteloviny mají nezastupitelný význam nejen pro zvyšování úrodnosti půdy a produktivnosti osevních postupů (zvyšují a stabilizují výnos následných plodin), ale i z hlediska celkové bilance dusíku prostřednictvím symbiotických mikroorganismů v zemědělské výrobě. Právě pro tyto vlastnosti bylo zavedení jetelovin do osevních postupů, jako významných obnovitelných zdrojů transformace slunečního záření, oprávněně považováno za jedno z nejlhodnějších počínů lidstva počátku 19. století.

Jetel luční je naší nejrozšířenější pícninou. Považuje se za vynikající nektarodárnou rostlinu, třebaže někdy mohou mít včely při sběru nektaru potíže s příliš dlouhou trubkou květu (Haragsim, 2008).

Vojtěška setá (*Medicago sativa L.*) je vytrvalá, 30 až 80 cm vysoká rostlina s rozvětveným, válcovitým a dlouhým kořenem (Martinovský, 1959). Vojtěška je jednou z nejvýznamnějších prastarých pícnin. Má vysoký obsah bílkovin a minerálních látek. Nitrofilní bakterie na jejích kořenech ovlivňují úrodnost půdy. Vojtěška se považuje za výbornou nektarodárnou rostlinu.

Pylová zrna vojtěšky jsou střední velká, protáhle trojhranná, se třemi otvory a jemně síťovaným povrchem (Švamberk, 2014).

Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia Benth.*) pochází ze Severní Ameriky (Kalifornie), u nás pěstována od konce 19. století, občas zplaňuje. Svazenka vratičolistá je medonosná jednoletá rostlina, která má rychlý růst a vývoj. Vegetační doba 50 - 60 dnů.

Velmi dobře vzhází také za sušších podmínek. Mladé rostlinky většinou nepřežijí zimu (nezapleveluje půdu). Kvete od května do září. Doba kvetení bývá za normálního průběhu počasí kolem 30 dnů (Roháček, 2008). Je významnou nektarodárnou i pylodárnou bylinou.

Pylová zrna jsou střední velikosti, kulovitěho tvaru, s mnoha póry na okraji zrna a silnější exinou. Rousky mají tmavě modré zbarvení (Haragsim, Včelařské byliny, 2008).

Za zmínku též stojí rostliny pěstované v našich sadech. Mezi nejvýznamnější včelařské dřeviny patří v Čechách jabloně a hrušně. V poslední době se zemědělci začínají též vracet k pěstování malin nebo rybízu.

Jabloň domácí (*Malus domestica*) jabloně jsou považovány za velice dobré včelařské dřeviny, jejich květy zůstávají otevřené 1 až 5 dnů a to převážně v květnu a přitahují opylovače z celého okolí. Spolu s ostatními odrůdami jabloní je vynikajícím zdrojem výživného pylu. Rousky jsou zbarveny olivově žlutě nebo světle žlutě. Jabloně jako kulturní dřeviny, jejichž dnešní podoba je výsledkem více než 2 tisíc let mutací, hybridizací a šlechtění jsou nejvíce rozšířenými ovocnými dřevinami mírného pásu. V plodech obsahují mnoho pektinů a vitamínu C.

Jabloně trpí poměrně velkým počtem nemocí a potřeba omezovat počet chemických ošetření vede ke šlechtění odrůd na rezistenci zejména vůči původcům houbových chorob. Z včelařského hlediska je problematický výskyt bakteriální spály růžovitých, proti které jsou používány v některých intenzivních ovocných sadech v zahraničí i postřiky antibiotiky, zejména streptomycinem (Švamberg, 2014).

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*) hrušně kvetou na přelomu časného a vrcholného jara. Jsou velmi dobrým pylodárným a průměrně nektarodárným druhem. U hrušní si ceníme převážně pyl, který včely sbírají a přinášejí ho do úlů v zelenavě šedých rouskách. Doba kvetení je okolo 10 dnů, ale produkce nektaru je dosti proměnlivá a závisí na vlhkosti, teplotě a dané odrůdě. Okvětní lístky absorbují značnou dávku UV a vábí tak opylovače. Pokud bychom tyto lístky odstranili, včely o květy nejeví velký zájem (Silberfeld & Reeb, 2013).

Maliník obecný (*Rubus idaeus L.*) je rozšířen po celé Evropě od nížin až do hor, pěstuje se pro své chutné plody i jako kulturní plodina na plantážích nebo v zahrádkách. Maliník se řadí mezi významné nektarodárné i pylodárné rostliny ve všech lesnatých oblastech Evropy. Na mnoha lokalitách je zdrojem hlavní snůšky, za kterou se se včelstvy kočuje. Pyl maliníku je považován za velmi výživný. Včely jej sbírají v krémových rouskách.

Je zdrojem druhového medu maliníkového, který má jantarové barvení, je jemné chuti, příjemné vůně, rychle a hrubě krystalizuje (Haragsim, 2013).

Dnešní ekonomika je tak propojená, že není vůbec žádný problém zakoupit produkty zahraniční rostlinné výroby během celého roku. Proto bych rád zmínil několik nejdůležitějších zdrojů včelí pastvy v současné zemědělské, kulturní krajině ve světě.

Mandloň obecná (*Prunus dulcis*) na světě se ročně vyrobí kolem 1,5 milionu tun mandlí. Největším producentem jsou USA, především stát Kalifornie, kde jsou mandloně pěstovány v jedno druhových sadech gigantických rozměrů. Kvetení na těchto plantážích představuje každoročně velký rituál stěhování úlů, a také dobrý obchod pro včelaře. Zhruba milion úlů se v únoru v době květu přesouvá k mandloňovým sadům. Je to asi polovina amerických včelstev, která putují do Kalifornie z osmatřiceti států. Samozřejmě, že tato činnost působí včelstvu nemalé problémy ať už kvůli fyto-sanitárním opatřením nebo pro absolutní nedostatek jiných pylů tolik potřebných pro výživu dělnic (Piquée, 2014). Po odkvětu se mandloňové plantáže promění v zelenou houšť, která neposkytuje včelám jinou obživu.

Pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum*) jednoletá zemědělská kulturní plodina. Je to nenáročná kulturní plodina původem ze střední Asie (Martinovský, 1959). Dnes se začíná obnovovat její pěstování, protože tvrdky obsahují mnoho rutinu účinného proti kornatění tepen. Pohanka je výbornou nektarodárnou rostlinou. Včely vyhledávají květy pohanky jen v ranních hodinách, protože rozkvět je právě do této doby soustředěn. Doba kvetení jednoho kvítku je velmi krátká, zpravidla netrvá ani jeden den (Švamberk, 2015).

3.2.4 INVAZIVNÍ VČELAŘSKÉ ROSTLINY

Jedny z mála kvetoucích rostlin po odkvětu plodin na polích jsou druhy, které nejsou v naší krajině původní. Zatímco pohled ekologa na tyto druhy je nekompromisně invazivní,

nepůvodní rostlina, která do naší krajiny nepatří. Pohled včelaře je o mnoho shovívavější. Uvádím několik příkladů tzv. invazivních rostlin, které jsou v naší krajině nové a pro včely nahrazují ty původní, člověkem potlačené.

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)

pohled ekologa:

Jean Robin přivezl podle většiny autorů jako první do Evropy akátová semena ze Severní Ameriky v roce 1601. Latinské druhové jméno *pseudoacacia* vyjadřuje podobnost s akáciemi. Invazní neofyt, tvoří metapopulace. Patří mezi 15 nejinvasivnějších druhů mediteránní oblasti, 100 nejinvasivnějších druhů Evropy a 40 nejinvasivnějších dřevin světa (Rejmánek & Richardson, 1996). V Černém a šedém seznamu ČR je zařazen do druhové skupiny BL2 (hojně rozšířené invazní neofyty, stromy a keře). Alelopatické působení akátu potlačuje okolní rostliny.

pohled včelaře:

Trnovník je u nás považován za jednu z nejlepších nektarodárných dřevin. Místy je hlavním zdrojem snůšky. Do akátových porostů se často kočuje. Akát hostí producenty medovice. Med je vodnatý, voňavý a ve světovém obchodu žádanou komoditou (Haragsim, 2013).

Slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus*)

pohled ekologa:

invazivní rostlina původem z USA a Jižní Kanady. Do Evropy dovezena v 17 století do Francie

pohled včelaře:

Topinambur kvete od srpna do října. Jeho pyloidárnost a nektarodárnost je shodná se slunečnicí. Hlízy vhodné ke konzumaci, obzvláště pro diabetiky (Haragsim, 2013).

Kustovnice cizí (*Lycium barbarum* L.)

pohled ekologa:

Původem je kustovnice cizí z Asie, od konce 18. století pěstována i v Evropě. Jedná se o bohatě větvený keř, poslední dobou je považován za invazivní. Roste prakticky všude i na silně antropogenních stanovištích (Mlíkovský, 2006).

pohled včelaře:

Příbuzná kustovnice čínská (*Lycium chinense*) známá pod názvem goji. Velmi dobrá nektarodárná plevelná dřevina, která rozkvétá postupně od května až do září (Haragsim, 2013).

Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*)

pohled ekologa:

Domovem této rostliny jsou Spojené státy a jižní oblasti Kanady. Jako okrasná rostlina byl zlatobýl obrovský dovezen v roce 1758 do Londýna. Postupně zplaněl a druhotně se rozšířil téměř po celé západní, jižní a střední Evropě, následně také do Asie a na Nový Zéland. V České republice je zařazen k vůli své agresivitě při rozšiřování a vytlačování původní flory mezi invazní rostliny (Pyšek & Tichý, 2001).

pohled včelaře:

Celík obrovský kvete v srpnu až září. Všechny druhy celíku patří mezi významné včelařské rostliny. Pyl je velmi ceněný v pozdním létě kdy přispívá k rozvoji generace zimních včel (Haragsim, 2013).



Obrázek 8: Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*)
zdroj: vlastní fotografie, Brník 2015

3.3 VČELA MEDONOSNÁ (*Apis mellifera*)

Včelu medonosnou (*A. mellifera*) poprvé pojmenoval v roce 1758 Carolus Linneus (Engel, 1999). Taxonomické zařazení: Pokorný a Šifner (2004) zařazují včelu medonosnou do systému živočichů následovně:

Říše: Animalia

Kmen: Arthropoda

Podkmen: Tracheata

Nadtřída: *Hexapoda*

Třída: Insecta

Podtřída: *Pterygota*

Infratřída: *Neoptera*

Kohorta: Holometabola

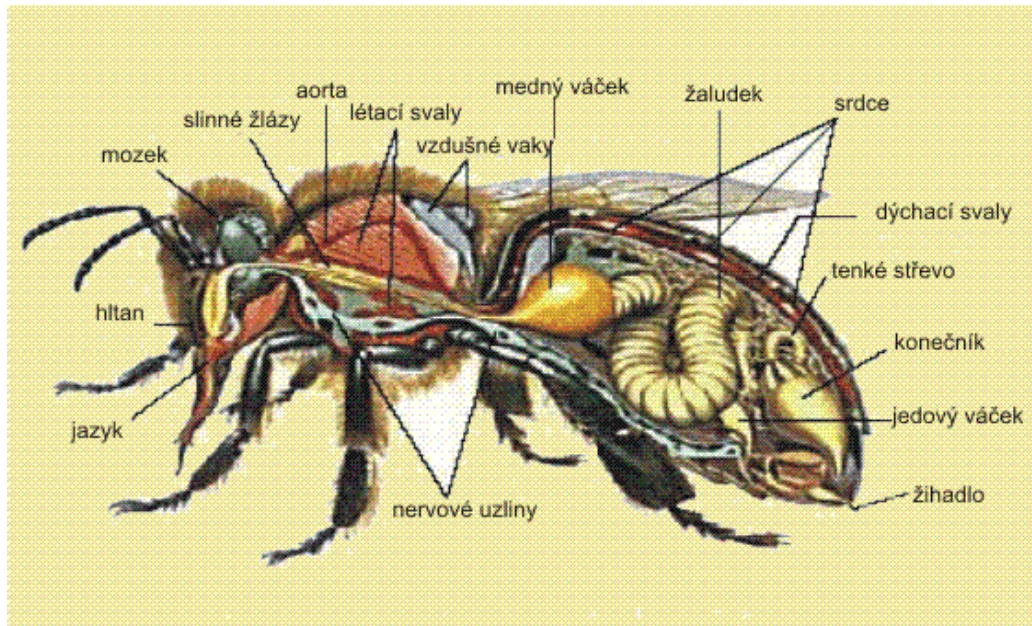
Řád: Hymenoptera

Čeleď: *Apidae*

Rod: *Apis*

Druh: *Apis mellifera*

Včelí rodokmen je ale mnohem delší. Nejstarší blanokřídílí předkové včel se zřejmě podobali dnešním pilatkám. Jejich housenkovité larvy musely být býložravé jako housenice pilatek. Z nichž se časem vyvinuly parazitické formy a teprve z těch vzešly žihadlem ozbrojené vosy, mravenci a včely (Žďárek, 2013).

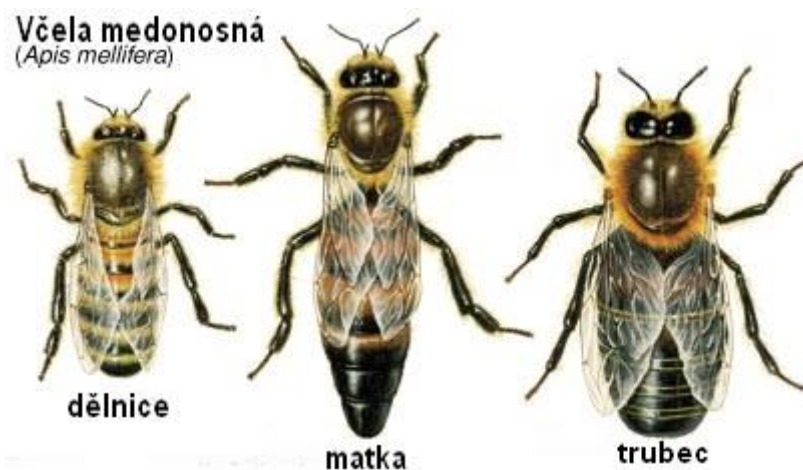


Obrázek 9: Včela medonosná (*Apis mellifera*)
zdroj: www.vclareni.unas.cz/anatomie.htm

Včely se vyvinuly z vosí skupiny, jejíž představitelé se vzdali dravé živnosti a stali se zcela závislími na produktech květů. Patřili do velké skupiny *Sphéciformes*, kam patří i kutilky. Stalo se to někdy v druhohorách, asi před 100 miliony let, v období bouřlivého rozvoje krytosemenných rostlin, jenž šel ruku v ruce s neméně překotným vývojem hmyzích opylovačů. Jejich kolébkou je pravděpodobně Afrika a základními větvemi jejich fylogenetického stromu jsou podle posledních morfologických a genetických studií čeledi pilorožkovití, včelovití a čalonicovití. Ovšem vůbec nejstarší fosilní nález jakési pravčely nepochází z Afriky, ale z Barmy a datuje se do doby před 100 miliony let (Žďárek, 2013).

3.3.1 VČELA A VČELSTVO

Včela medonosná žije v početných společenstvech – včelstvech. Včelstvo je z hlediska sociologického rodina, tvořená oplozenou matkou a jejími potomky – dělnicemi a trubci (Flottum, 2015).



Obrázek 10: Včela medonosná (*Apis mellifera*)
zdroj: www.hanatipplova.cz

3.3.1.1 Matka

Ve srovnání s dělnicí je matka – nebo také královna, jak bývá někdy nazývána – přibližně o polovinu větší a rozezná se především podle nápadně dlouhého zadečku. Její hlava je na rozdíl od trojhranného tvaru u dělnic kulatější a kromě toho nemá kartáčky, pylová tlačítka a košíčky. Rovněž jí chybějí voskotvorné žlázy a vonná žláza (Nasonovova), vylučující feromon např. k orientaci roje nebo značkování potravy (Schönfeld, 1955).

Matka má stejně jako dělnice žihadlo. Je větší a silnější, ale má méně vratizoubků. Na rozdíl od dělnic matka jen výjimečně bodá člověka.

I uvnitř těla je mnohé jinak. Matka nemá žlázy voskotvorné ani hltanové, které známe u dělnic. Zato disponuje pohlavními orgány, především mohutnými vaječníky, párovým orgánem s až 300 vaječnými rourkami. U dělnic jsou nevyvinuté a obsahují 6 – 10 vaječných rourek. Matka disponuje zvláště vyvinutou kusadlovou žlázou. V ní se tvoří zázračná látka, která podivuhodným způsobem drží včelstvo pohromadě a je základem dělby práce v něm. Chemické složení této „mateří látky“, feromonu, není ničím tajemným: účinnou látkou jsou nasycené mastné kyseliny (Handl, 1986). Tato mateří látka koluje v potravě.

Aktivní úloha matky se omezuje na kladení vajíček – přičemž podává obdivuhodný výkon: 1500 vajíček denně – což je více než činí její tělesná hmotnost – není před létem žádná vzácnost. Matka se může dožít několika let (Weiss, 2005).

3.3.1.2 Dělnice

Dělnice se v létě dožívají jen čtyř – šesti týdnů, v zimě čtyř – šesti měsíců. Tento rozdíl mezi letními a zimními včelami je důležitý pro přežití včelstva, protože v chladném ročním období se včely nerozmnožují (Geisler, 1954). Mimochodem to, že se nemusí starat o dorost, je také důvodem jejich dlouhověkosti.

V naší zeměpisné šířce včelstvo přezimuje ve stavu 10 000 – 15 000 včel (Riondet, 2010). Zatímco na vrcholu vývoje v létě mají včelstva kolem 80 000 jedinců.

Často se říká, že dělnice jsou zakrnělé samičky, ale to není tak úplně pravda. V mnoha jiných ohledech je to spíše matka, která nemá vyvinuté určité znaky, což ovšem nepochybně souvisí s jejím příliš jednostranným zaměřením.

Dělnice se starají o všechno. Rozlišujeme je podle toho, jakou práci vykonávají, což souvisí s jejich věkem. Mladé včely, tak zvané mladušky – přibližně 20 dnů – vykonávají všechny práce v úle, starší (létavky nebo sběratelky) pracují mimo úl. Prvním zaměstnáním je čištění buněk. Buňky musí být čisté k přijetí vajíček. Včely starší tří dnů začínají s krmením larev. Nejprve přicházejí na řadu starší larvy, které dostávají hlavně směs pylu a medu. O něco později, když se v hlavě mladušky vyvinou hltanové žlázy, krmí dorost sekretem těchto žláz, bohatým na bílkoviny. Po desátém dni se vyvinou voskové žlázy na vnitřní straně čtvrtého, posledního článku zadečku (Morrisonová, 2014). Z krmiček jsou stavitelky. Bez hnutí visí v dlouhých stavebních řetízcích a čas od času klíšťkami na zadních nohách odnímají voskové šupinky z voskotvorných žláz (Kadlačík, 1921). Tyto šupinky zvláčňují v kusadlech a předními nohama je dávají dál „architektům“ kteří sedí bezprostředně na staveništi a uskutečňují zázrak stavby buňky. Mezi desátým a dvacátým dnem života přebírají včely ještě další práce. Čistí úl, tmelí škvíry a trhliny, v dlouhém řetězci si odevzdávají nektar, přinesený sběratelkami, zahušťují jej a ve formě medu ukládají do plástů. Rovněž zbavují úl větších nečistot. Když dosáhnou věku 20 dnů, některé začnou vykonávat strážní službu (Pokorný, 2004). Během ní kontrolují létavky, zda patří k rodině, a své družky poznávají podle specifické vůně včelstva. Teprve pak se z mladušek konečně stanou létavky.

Včela občas může vylétnout z úlu i v době, kdy je ještě mladuškou. Nyní se ale zcela specializuje na venkovní službu. Přináší nektar, rouskovaný pyl, podle potřeby pryskyřičný tmel a pokud je to nutné, vodu. Mezi létavkami je velmi málo těch, které se úplně samy vydávají hledat pastvu. To dělají průzkumnice, které jsou ve včelstvu velmi vzácné.

Kruhovým a natřásavým tanečkem upozorňují na zdroj snůšky. Létavky se realizují v neúnavné denní práci a jejich život končí (Weiss, 2005).

3.3.1.3 Trubci

Samci ve včelstvu nemají žádný jiný úkol než postarat se o oplození korunní princezny, která čas od času musí přijít na svět, aby včelstvo nevyhynulo se starou matkou. Protože k oplození dochází v létě, jsou trubci potřeba právě v této době. Nežijí déle než letní dělnice a do zimy zpravidla ze včelstva vymizí (Schönfeld, 1955).

V době největšího rozvoje včelstva v něm žije několik stovek trubců. Tito nečinní tvorové s velkou kulatou hlavou, která jako by měla jen oči, a se zavalitým tělem se poznají snadno. Jsou téměř dvakrát větší než dělnice a díky zavalitému tělu mohou vypadat větší než samotná matka. Protože se ve včelstvu neúčastní žádné činnosti (kromě podílu na termoregulaci – zahřívání plodu), nepotřebují hltanovou ani voskovou žlázu, Nasonovou žlázu nebo sběrné košíčky, zato mají v přední části zadečku velká varlata, která produkují až 11 milionů spermií.

Trubci jsou sympatičtí tím, že nikdy nebudají. Ani nemůžou, protože nemají žihadlo.

Trubci jsou biologickou zvláštností. Rodí se totiž z neoplozených vajíček. Aby došlo k jejich vývoji, není nutný styk vajíčka se spermií. To ovšem znamená, že trubci na rozdíl od většiny živočichů mají jen jednu dědičnou informaci, totiž od matky. Otcovské chromozomy chybí. Tento způsob vývoje z neoplozených vajíček se nazývá partenogeneze. Matka klade vajíčka oplozená i neoplozená.

Zrod trubce bez otce poněkud komplikuje dědičnost u včel. Tuto okolnost je nutné mít na zřeteli při výběru včelstva k chovatelským cílům (Weiss, 2005).

3.4 VČELÍ PRODUKTY

3.4.1 MED

Včelí med je nejznámější a nejdůležitější včelí produkt. Med definujeme jako sladkou hmotu vytvářenou včelami z nektaru nebo medovice, které včely sbírají, přetvářejí pomocí výměšků žláz a zralý uskladňují v plástech (Hankeová & Wegner, 2001). Účelem zrání je přetvoření řídkých, a tedy i mikrobiálně nestálých přírodních šťáv na hutné a mikrobiálně stálé zimní zásoby – med (Di Rosa, 2018). Při zrání se mění i chemické složení původních surovin. Především se štěpí sacharóza na invertní cukr a současně z jednoduchých cukrů vznikají cukry složitější (Veselý, 2007).

Druhy medů:

Rozmanitostí rostlinného původu medu je dána i mnohotvárnost medů získaných od včel. Čisté, jedno druhové medy vznikají snad jen v cílených pokusech výzkumníků (Frank, 2010). Praktičtí včelaři získávají přibližně jedno druhové medy pouze z tak vydatné snůšky, kterou u nás poskytuje řepka, akát, maliník, jetele a medovice. Je tomu tak proto, že včelař vytáčí med až po určité době a zároveň je malá pravděpodobnost, že by v této době poskytoval snůšku jen jeden rostlinný druh (Veselý, 2007).

- a) **Řepkový med** – známe zpravidla v krystalické formě, neboť často již za několik dnů po vytáčení krystalizuje (Frank, 2010). Je-li tekutý, má jasně žlutou barvu. Chuť řepkového medu je typická, nepříliš výrazná.
- b) **Akátový med** – je vodojasný až žlutý s nazelenalým nádechem, je hustý, má jemné aroma a zůstává v tekutém stavu i několik let.
- c) **Malinový med** – je světle žluté barvy, má lahodnou chuť a příjemné aroma.
- d) **Pohankový med** – bývá červenohnědý, při krystalizaci se rozděluje na hrubé krystaly klesající ke dnu sklenice a tekutinu řidší konzistence. Má velmi výrazné aroma a chuť, která je někomu nepříjemná. Lze jej využít pro výrobu perníku nebo medoviny, kde intenzivní aroma není na závadu.
- e) **Vřesový med** – je černohnědý, příjemně a výrazně aromatický. Je-li tekutý, připomíná konzistencí želé.
- f) **Jetelové nebo vojtěškové medy** – jsou světlé, nevtíravé a příjemné chuti a vůně, krystalizují v jemných krystalech v celé hmotě. Mají přirozeně pastovitou konzistenci.
- g) **Slunečnicový med** – má jasně žlutou barvu, sklon k rychlé krystalizaci a typickou chuť.
- h) **Lipový med** – se vzácně objevuje jednou za několik let. Je žlutý se zelenavým nádechem, výrazné příjemné chuti a vůně (Giertli, 2010).
- i) **Medovicové medy** – se výrazně liší od medů nektarových jednak tmavší barvou, jednak pomalou krystalizací – s výjimkou medů s obsahem melocitózy. Při krystalizaci se vytvářejí hrubé krystaly, takže někdy dochází k usazení krystalů u dna nádoby a nad nimi je řidší tekutá vrstva. Medovicové medy mají harmonickou chuť, což je dáno vyšším obsahem minerálních látek a menší kyselostí. Medy ze smrkové medovice jsou hnědočervené, hnědozelený odstín mají medy jedlové, medy z dubové medovice patří k nejtmaším (Haragsim, 2005).

Zákon popisuje med takto: v České republice upřesňuje definici vyhláška č. 76/2003 Sb., vydaná ministerstvem zdravotnictví ČR, kterou se stanovují požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony. Konkrétně medem se zabývá oddíl 2 § 7 – 10, kde jsou mimo jiné přesně vymezeny požadavky na členění, označení a jakost medu (Veselý, 2007).

Oddíl 2 § 7 říká, že pro účely této vyhlášky se rozumí:

- a) **medem** - potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice), nebo na živých částech rostlin včelami (*Apis mellifera*), které sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydratovat a zrát v plástech,
- b) **medem květovým (nektarovým)** - med pocházející zejména z nektaru květů,
- c) **medem medovicovým** - med pocházející zejména z výměšků hmyzu (*Hemiptera*) sajícího z rostlin na živých částech rostlin nebo ze sekretů živých částí rostlin,
- d) **pastovým medem** - med, který byl po získání upraven do pastovité konzistence a je tvořen směsí jemných krystalů,
- e) **vytočeným medem** - med získaný odstředováním odvíčkových bez plodových plástů,
- f) **plástečkovým medem** - med uložený a zavíčkovaný včelami do bez plodových plástů čerstvě postavených na mezistěnách vyrobených výhradně ze včelího vosku nebo bez nich a prodáváný v uzavřených celých plástech nebo dílech takových plástů,
- g) **vykapaným medem** - med získaný vykapáním odvíčkových bez plodových plástů,
- h) **medem s plástečky** - med, který obsahuje jeden nebo více kusů plástečkového medu,
- i) **lisovaným medem** - med získaný lisováním bezplodových plástů za použití mírného ohřevu do 45 °C nebo bez použití tepla,
- j) **filtrovaným medem** - med, který byl po získání upraven odstraněním cizích anorganických nebo organických látek takovým způsobem, že dochází k významnému odstranění pylu,
- k) **pekařským medem** (průmyslovým medem) - med určený výhradně pro průmyslové použití nebo jako složka do jiných potravin; může mít cizí příchut' nebo pach, může vykazovat počínající kvašení nebo mohl být zahřát.

l) **pylem** - přirozená součást medu, která není podle čl. 2 odst. 2 písm. f) nařízení o poskytování informací o potravinách spotřebitelům⁴⁾ považována za složku medu.

(eagri.cz, 2003)

Chemické složení medu:

SLOŽKA	KVĚTOVÝ	MEDOVICOVÝ	jednotka
JEDNODUCHÉ CUKRY			
Fruktóza	38,2	31,8	%
Glukóza	31,3	26,1	%
SLOŽITÉ CUKRY			
Sacharóza	0,7	0,5	%
Ostatní	9,5	22,1	%
MINERÁLNÍ LÁTKY			
Draslík	205	1676	mg/kg
Sodík	18	76	mg/kg
Vápník	49	51	mg/kg
Hořčík	19	35	mg/kg
Železo	2,4	9,4	mg/kg
Mangan	0,3	4,1	mg/kg
Křemík	9	14	mg/kg
Zinek	1,2	2,5	mg/kg
VITAMÍNY			
B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, C - vše v malém množství			
OSTATNÍ			
Voda	18		%
Antioxidanty	2		mmol/kg
Tuky	0,015		%
pH	3,4	6,1	
A dále: pylová zrna, bílkoviny, kyseliny, aminokyseliny, barviva, aromatické látky, acetylcholin, adrenalin, peroxid vodíku			

Zdroj: (Hankeová & Wegner, 2001)

3.4.2 VOSK

Včelí vosk je metabolický produkt včely, který se tvoří ve voskotvorné žláze včely dělnice, jejímž vnějším zakončením jsou vosková zrcadélka na třetím, čtvrtém, pátém a šestém zadečkovém článku (Kadlačík, 1921). Z vosku včely stavějí plásty, do nichž ukládají zásoby a v nichž odchovávají plod. Tvorbu vosku významně ovlivňuje dobrý stav medných i pylových zásob, vhodné stavební prostory v úlu a přítomnost dobré matky. Včelař může vhodným způsobem stavbu plástů v úle podnitit nebo utlumit (Veselý, 2007). Získávání medu a později vosku od divoce žijících včel bylo známo již v pravěku. Za jistý doklad tohoto tvrzení jsou pokládány pravěké jeskynní malby ze Španělska. Vosk sloužil jako prostředek k osvětlení (Blažková, 2006).

3.4.3 PROPOLIS

Propolis (smoluňka, dluž, včelí tmel) patří také mezi tradiční včelí produkty. Slovo propolis při překladu z latiny znamená předměstí - ochranný val před městem - a včely propolis opravdu jako ochranný val používají. Jde o přírodní tmel ryze rostlinného původu, který včely vyrábějí z lepkavé hmoty nacházející se na pupenech stromů (hlavně na pupenech topolů). Jeho výroba je pro včely velice náročná a zdlouhavá a propolisu je podle toho také v úlu málo. Jde o velice vonnou směs asi 150 látek, která je baktericidní (zabíjí bakterie různého původu nebo jim zabraňuje v množení). V propolisu bylo zjištěno 34 léčivých složek. Propolis obsahuje

50 - 60% pryskyřic, 10 - 12 % éterických olejů a asi 5 % pylu. Tyto látky mají velmi příznivé účinky na lidský organismus. Široké spektrum uhlovodíků, mastných kyselin, terpenoidů, vitamínů a ostatních organických látek zastupuje bohaté společenství, které se jinde v přírodě nevyskytuje. Pro své výrazné desinfekční a hojivé účinky je propolis mezi lidmi velice žádaný. Užívá se především ve formě tinktury (Minedžajan & Richter, 2000).

Vzhledem k tomu, že včely sbírají propolis nejvíce z pupat a větviček vrb a topolů rád bych přidal několik informací o topolech (Minedžajan & Richter, 2000).

Topol osika (*Populus tremula L.*) u nás rozšířený topolovitý strom, který dorůstá výšky až 30 metrů a tloušťka jeho kmene nezřídka dosahuje 80 centimetrů. Osika je světlomilnou dřevinou střední a severní Evropy a severní Asie.

Topol černý (*Populus nigra L.*) u nás hojně rozšířený a často vysahovaný druh. Jeho odrůda **Topol vlašský** (*Populus nigra var. italica* (Moench.) Koehne) má pyramidální vzrůst a vysazuje se v alejích.

Topol bílý, linda (*Populus albus L.*) nejmohutnější z topolů, jeho kmen měří v průměru často přes 200 centimetrů.

Topoly jsou dřeviny větrosnubnými, nemají nektaria. Jejich pyl včely sbírají, ale nemá velkou výživnou hodnotu. Na pupenech topolů včely sbírají propolisovou surovinu (Haragsim, 2013).

3.4.4 PYL

Včely jsou celou výživou odkázány na rostliny. Energetickou složku potravy získávají z cukernatého nektaru, bílkoviny, minerály, vitamíny a ostatní nutné složky výživy z pylu (Hajdušková, 2006). Pyl sbírají včely na různých rostlinách, a je proto samozřejmé, že jeho výživná hodnota je různá. Podle účinku na vývoj hltanových žláz, tukového tělesa, rozvoj vaječnicků a délky života pokusných včel lze pyl rozdělit do čtyř kategorií: velmi výživný – vrby, ovocné stromy; středně výživný – jilmy, svída; málo výživný- olše, líska a zcela nevýživný- jehličnaté stromy (Haragsim, 2013).

Pyl je soubor drobných samčích pohlavních buněk semenných rostlin. Samotná samčí buňka kvetoucích rostlin se nazývá pylové zrno (*granum pollinis*). Barva pylu bývá velmi často žlutá nebo nažloutlá. Pyl se zabývá vědní obor palynologie, který na základě pylových analýz určuje původ medu, studuje fyziologické pochody, jak sbírá včela pyl, měří produkci pylu jednotlivými květy nebo rostlinami, zabývá se výživnou hodnotou pylů, určuje zdroje pylové snůšky (DeGrandi-Hoffmana, 2018).

Pylová zrna jednotlivých rostlin jsou různě velká: 5 μ m pomněnka, 30 μ m černý rybíz, 40 μ m lípa malolistá, 100 μ m kukuřice setá a 230 μ m tykev (Švamberk, 2014). Velikost pylových zrn je často v korelaci se stupněm ploidie. V průběhu evoluce se pylová zrna, až na výjimky, postupně zmenšují. Pylová zrna mají nejrozmanitější tvar: kulovitý, vřetenitý, vejčitý, elipsovitý, šestihranný nebo u vodních rostlin nitkovitý (Geisler, 1954).

Pylové zrno je pro období přenosu z prašníku na bliznu opatřeno dvěma vrstvami, které mají zajistit jeho nepoškození:

Intina – vnitřní obal, poměrně tenký, pružný, málo odolný je výživou pro včely. Je tvořen 11 až 35% bílkovinami, ze 13% cukry a škroby, z asi 7% tuky a menším množstvím minerálů. Výživná hodnota pylu pro včely je určována především obsahem aminokyselin. Pyl obsahuje všech deset hlavních aminokyselin nutných pro zdravou výživu včel. Z nich nepostradatelné

jsou leucin, izoleucin a valin, které jsou zároveň hlavní přitažlivou vonnou látkou při sběru pylu (Dobrovoda, 1986).

Exina – vnější obal, tvrdý, má ozdobnou strukturu, charakteristický pro jednotlivé čeledi nebo i druhy rostlin. Obsahující kromě celulózy a pektinu i kutin, sporopoleniny a pevné uhlovodíky odolné vůči působení kyselin a zásad. Proto jí včely nedovedou strávit a vychází s výkaly ven z těla. Exina se může u krytosemenných rostlin, na rozdíl od nahosemenných, skládat z několika vrstev (Dobrovoda, 1986).

Povrch pylového zrna je u entomogamních rostlin pro jednotlivé druhy charakteristický svou drsností, je kromě tvaru a velikosti zrna důležitým rozeznávacím znakem pro palynologii při určování rostlin podle pylových zrn. Struktura povrchu má podstatný vliv na úspěšné uchycení zrna na blizně i na opylovači, tomu napomáhá i lepkavá tekutina někdy vylučována exinou. U anemogamních rostlin bývá povrch hladký a nelepavý, mnohdy jsou tato pylová zrna opatřena přídatnými vzdušnými vaky pro snazší přenos vzduchem. U mnoha hydrogamních rostlin chybí exina, nehrozí vyschnutí pylu. Význam pylu pro pohlavní rozmnožování rostlin je zásadní. Pyl je dále využitím vrozených instinktů včel zdrojem medu, propolisu, mateří kašičky a dalších, pro lidskou výživu (Titěra, 2006).

Pyl je pro včelstvo zdrojem bílkovin, vitamínů, minerálních látek a řady barviv. Právě vůně karotenů včely přiměje pyl sbírat. Kartáčky noh ho sčesávají ze svého ochlupeného těla, utvoří z něj ledvinovité rousky a ty v košíčku na holeni zadních noh přinášejí do úlu. Včelstvo spotřebuje ročně až 30 kg pylu a sbírá je na rostlinách hmyzosubných i větrosných. Právě sběr pylu z větrosných rostlin je pro včelu velmi namáhavý, protože pylové zrno má hladký povrch. Tento pyl je však pro včelstvo důležitý z důvodu časného jarního kvetení větrosných rostlin a tedy časného rozvoje včelstev (Veselý, 2007).

Pro pyl vyletuje 15 až 30 % létavek (sběratelek pylu) 3 až 30x za den. Jedna rouska váží 7 až 15 mg. Aby létavka narouskovala náklad pylu musí navštívit 50 až 300 květů. Váha obou rousek činí průměrně 35% váhy létavky

V dnešní zemědělské krajině včely opylují monotónní a nekonečné lány (řepka, mandloně), čímž přispívají velkou měrou k ekonomickému rozvoji mnoha států na světě. Americká entomologická společnost na svých stránkách přináší informace, že ekonomický přínos včely medonosné je 1.6 and 5.7 billionů amerických dolarů ročně (Southwick & Southwick, 1992).

3.4.5 NEKTAR

Po mnoho staletí se věřilo, že včely sbírají v květech med, a proto byly pojmenované „včelami medonosnými“. Německý profesor Josef Gottlieb Koelreuter v pokusech dokázal, že včely med v přírodě nesbírají, ale tvoří ho až v úlech z přinesené sladiny. Švéd Carl von Linné nazval žlázky vylučující sladinu nektariemi a cukerný roztok nektarem (Haragsim, 2013).

Nektária se dají dělit na nektária květní (florální), která jsou viditelná pouhým okem v květu např. tykví, jabloní a hrušní, a nektária mimokvětní (extraflorální) např. broskvoní a kalin.

Nektar vylučuje rostlina svými nektarii z rostlinných pletiv a jedná se o vodný roztok mnoha organických a minerálních látek. Pro včely je významný především díky velkému obsahu cukrů. Podle Veselého et al. (2003) koncentrace cukrů v nektaru kolísá od 5% do 86% a nektar s koncentrací pod 10% včely ani nesbírají. Z cukrů je v nektaru nejvíce zastoupena sacharóza, glukóza a fruktóza. Obsah a poměr cukrů v nektaru má vliv na kvalitu medu. Například v některých řepkových a pampeliškových je málo fruktózy, v nektarech akátu a hluchavky má převahu fruktóza, a proto tyto medy zůstávají dlouho tekuté. Nektarodárnost je tedy jednou z významných vlastností rostlin a má velký význam i v zemědělství, neboť zemědělské entomofilní rostliny vylučující dostatek nektaru jsou i lépe opyleny a mají lepší výnosy semen a plodů. Poté, co nektar splní svou funkci, totiž naláká včely do květu a rostlina je opylena, přestává ho většina rostlin produkovat.

Nektarodárnost čily exkrece nektaru je ovlivněna mnoha vnitřními i vnějšími činiteli. Mezi vnitřní činitele ovlivňující nektarodárnost počítáme: dědičné založení rostliny, velikost a typ nektarií, typ květu, fenologickou fázi květu, zdravotní stav rostliny.

Z vnějších činitelů ovlivňujících nektarodárnost rostlin jsou nejvýznamnější: stav a vlastnosti půdy. Nejlepší podmínky pro vylučování nektaru jsou v dobře provzdušněné, vlhké, teplé půd, dostatečně zásobené živinami. Velmi příznivě působí hnojení, naproti tomu nepříznivě působí vliv některých chemických látek, které pronikly do půdy po použití insekticidů, herbicidů, desikantů i růstových látek. Například neonikotinoidy jsou významně toxické pro včely (Manning, 2018). Neonikotinoidy významně negativně ovlivňují matky včely medonosné. K tomuto závěru došel mezinárodní výzkumný tým složený z vědců Institutu zdraví včel Veterinární fakulty univerzity v Bernu ve spolupráci s dalšími třemi světovými výzkumnými pracovišti. Vědci pracovali s koncentracemi pesticidů odpovídajícími polním podmínkám. U včelích matek vystavených pesticidům byla ovlivněna reprodukční anatomie

(vaječníky) a fyziologie (kvalita a kvantita spermatu ve spermatékách (Williams, Troxler, Retschsig, Roth, Yañez, Shutler, Neumann, Gauthier, 2015).

Další z činitelů je počasí. Zatímco rok 2015 měl dlouhé a teplé léto bez deště, kdy kvetly převážně nepůvodní rostliny (agastache, perovskie, rozchodník). Rok 2014 byl deštivý a vlhký kdy včely navštěvovaly pámelník a krušinu. Rok 2017 nás překvapil pozdními mrazíky a rok 2018 jarními teplotami v únoru a sněhovou nadílkou a teplotami pod bodem mrazu v březnu (Hradil, 2014).

Významná je i vlhkost vzduchu. Za mírné vlhkosti rostliny vylučují kvalitní a cukernatý nektar ve velkém množství. Pokud je vlhkost vzduchu vysoká, nektar ztrácí na kvalitě i množství.

Teplota ovlivňuje rostliny ve všech fyziologických projevech, a má tedy vliv i na nektarodárnost. Většina rostlin tvoří nektar v dosti širokém rozmezí od 18 do 26 °C. Všeobecně však platí, že optimální teplota pro asimilaci je zároveň optimální teplotou pro vylučování nektaru.

Sluneční záření je nejdůležitějším činitelem asimilace rostlin. Rostliny vylučují nejvíce nektaru za jasných, slunečných dnů.

Vítr stejně jako mlha, srážky či silná rosa mají negativní vliv na tvorbu nektaru.

Denní doba ovlivňuje rostliny ve všech životních projevech. Květy se otevírají v různou denní dobu a včelám poskytují nektar rovněž v různou dobu.

Roční doba. Fenologická či vegetační období. Názvy základních fenologických období jsou založeny na obecně známých projevech a vzhledu živých společenstev v dané roční době (Hradil, 2014).

3.4.6 MATEŘÍ KAŠIČKA

Hltanové žlázy včel dělnic produkují krmnou šťávu, kterou nazýváme mateří kašička. Dostává jí matka během larválního vývoje i po vylíhnutí. Larvy dělnic jsou touto šťávou krmeny pouze do třetího dne, a proto se pohlavně zcela nevyvinou. Tento jev odedávna zvyšoval zájem o mateří kašičku a její využití ve výživě a v lékařství. Mateří kašička je hustá smetanově žlutá látka typické vůně a kyselé chuti. Mateří kašičku získáváme vybíráním nebo odsáváním z matečnicku v stáří larvy čtyři dny, kdy je jí v buňce největší množství (Veselý, 2007).

3.4.7 VČELÍ JED

Obranu včelstva před vetřelci zajišťují dělnice, které mají v zakončení zadečku umístěný jedový aparát s jedovou žlázou, vylučující jed. Včelí jed je bezbarvá kapalina charakteristické vůně a kyselé chuti. Po vysušení je to bílá, krystalická látka. Účinné složky jsou relativně odolné vůči působení teplot až do 100 °C bez výrazné ztráty biologické aktivity. Sušina tvoří asi třetinu celkové hmotnosti jedu. Z nízkomolekulárních složek je ve včelím jedu obsažen histamin, dopamin a noradrenalin. Účinek těchto biogenních aminů, které řadíme mezi hormony, je ve včelím jedu maskován fyziologickým působením biologicky aktivních peptidů a bílkovin s podstatně vyšší molekulovou hmotností.

Působení včelího jedu, který se dostane při vpichu do těla, způsobí popraskání buněčných membrán, stimuluje syntézu prostaglandinů a vyvolá v místě vpichu zánětlivý proces. V místě vpichu pozorujeme u člověka zarudnutí pokožky a otok. Zasažený pociťuje bolest, někdy mu klesá krevní tlak. Vyšší počet žihadel má vliv i na dýchání a nervový systém (Veselý, 2007).

3.5 ANALÝZA PYLU - PALYNOLOGIE

Věda studující pyl a aplikující získané poznatky v praxi se nazývá palynologie. Bývá označována také jako pylová analýza a je to obor vyžadující značné znalosti botaniky a hodiny strávené u mikroskopu identifikací pylových zrn, avšak poskytující odpovědi na množství různorodých otázek. Palynologové často studují subfossilní pylová zrna a ze složení jejich společenstev v konkrétních vrstvách rašeliny či jiného pylonosného sedimentu jsou schopni rekonstruovat fáze vývoje krajiny v době poledové. V kriminalistice je využívána tzv. forenzní palynologie, která poskytuje podpůrné důkazy a může napomoci identifikaci pachatele (Říhová, 2017).

V námi zkoumané oblasti se pylová analýza se nejčastěji využívá ke zjištění geografického nebo botanického původu daného medu a samotná analýza se skládá z kvalitativní a kvantitativní analytické části. Pouze kombinací obou těchto typů analýzy, lze získat kvalifikované výsledky. Správné určení botanického původu zkoumaného medu prostřednictvím mikroskopické analýzy zastoupených pylových zrn je obtížné, protože nelze spolehlivě vycházet jen z procentuálního výskytu zrn konkrétních pylů a to proto, že tato pylová zrna se do medu dostávají v případě každé rostliny v jiném poměru vůči danému objemu nektaru (Chua, Rahaman, Sarmidi, Aziz, 2012).

Tento fakt závisí na mnoha faktorech jako je pozice nektárií vůči prašníkům dané rostliny a také pylodárností této rostliny. Jsou-li tedy např. nektárie usazeny nad prašníky jako třeba v případě akátů, nedochází tak k přílišnému výskytu pylu v nektaru, jako např. v případě řepky, kde je situace opačná, a nektar je tak pylem více nasycen, což je dále podpořeno silnou pylodárností samotné řepky. Aby tedy mohl být spolehlivě určen obsah pylových zrn konkrétní rostliny v nektaru a tím tedy i v medu, je potřeba ověřit tuto hodnotu v kontrolovaných izolátorech za pomoci minivčelstev. V takto připravených izolátorech se vyskytuje pouze měřená rostlina, díky čemuž včely vytvářejí pouze med, který nás v daném případě zajímá, tedy experimentálně druhový med. Takto vzniklý med je následně podroben pylové analýze, díky čemuž získáme skutečnou hodnotu obsahu pylu v nektaru zkoumané rostliny (Kaya, Binzet, Orcan, 2005).

Z výše uvedeného vyplývá, proč nelze vycházet pouze z čistě procentuálního obsahu pylových zrn v medu. Lze z tohoto však vyvodit poměr nektaru ze zdrojů, z nichž se konkrétní med skládá. Abychom tedy zjistili více, je třeba kombinovat výsledky jak kvalitativní, tak i kvantitativní analýzy. Díky tomu lze procentuální obsah reálně porovnat ve vztahu k počtu pylových zrn v jednom gramu medu. Výpočtem lze pak tyto získané hodnoty porovnat s tabulkou experimentálně druhových medů. Takto získané výsledky je však třeba stále vnímat jen jako přibližné, protože existuje riziko druhotného znečištění zkoumaného medu a to zejména v případě, kdy do včelí pastvy patří také medovice, na níž může ulpět mnoho dalších pylů a cizorodých látek (toto druhotné znečištění je pak charakteristické zejména pro medovicové medy) (Sémah, Renault-Miskovsky, Coppens, 2015).

Velký význam má analýza medu pro jakostní kontrolu. Díky této analýze jsme schopni určit, obsah medovicových prvků, řas, vosku, plísňových spor, pylových zrn apod., v daném medu, což nám nabízí představu o jeho původu. Užitečné jsou tyto analýzy také ke zjištění (či kontrole) botanického i zeměpisného původu medu. K tomuto jsou však potřeba také fyzikálně chemické analýzy spolu se smyslovou analýzou, abychom mohli původ daného medu určit správně (Von Der Ohe, Oddo, Piana, Morlot, Martin, 2004).

3.6 MIKROSKOPICKÁ ZKOUŠKA MEDU

Mikroskopická zkouška medu slouží k rozlišení lokalit, z kterých med pochází a zjištění botanického původu. Pylová analýza slouží k zjištění, jak velké množství jednotlivých druhů pylových zrn jednotlivých rostlin je obsaženo ve vzorku medu. Dále pak slouží k určení četnosti výskytu jednotlivých pylových zrn na jednotku hmotnosti medu. Pro kvalitní

provedení pylové analýzy je důležité mít znalost jednotlivých druhů pylových zrn včelařských rostlin, které se v dané oblasti vyskytují a kvetou v určitou dobu (Louveaux, Maurizio, & Vorwohl, 1978)



*Obrázek 15: mikroskop
Zdroj: vlastní*

V dnešní době, kdy je Česká republika zaplavena medy z dovozu, slouží mikroskopická analýza k ověření regionálního původu a zařazení medu dle druhu. Určení botanického původu medu je velmi důležité pro posouzení jeho kvality. Velké množství komerčně dostupných medů bývá upřednostňováno před jinými. Nejvyhledávanější jsou jedno-druhové a medovicové medy, které jsou vystaveny vysoké poptávce a také jsou prodávány za mnohem vyšší ceny, avšak ověření těchto druhů je velmi obtížné, protože mnoho z nich pochází z více jak jednoho rostlinného zdroje. Tyto jedno-druhové medy se získávají z homogenních plantáží, kde je malá pravděpodobnost diverzity rostlin (CALAÇA, Schindwein, & Bastos, 2018). Jedná se o případy, kdy byla produkce nektaru z daného květinového zdroje velmi nízká, a proto včely navštěvovaly v dané době i jiné zdroje pylu. Ve snaze ověřit tyto ceněné druhy medu je potřeba deklarovat rostlinný původ medu. Pokud množství pylu jednoho rostlinného druhu přesahuje 45% v medu, můžeme ho označit jako jedno-druhový

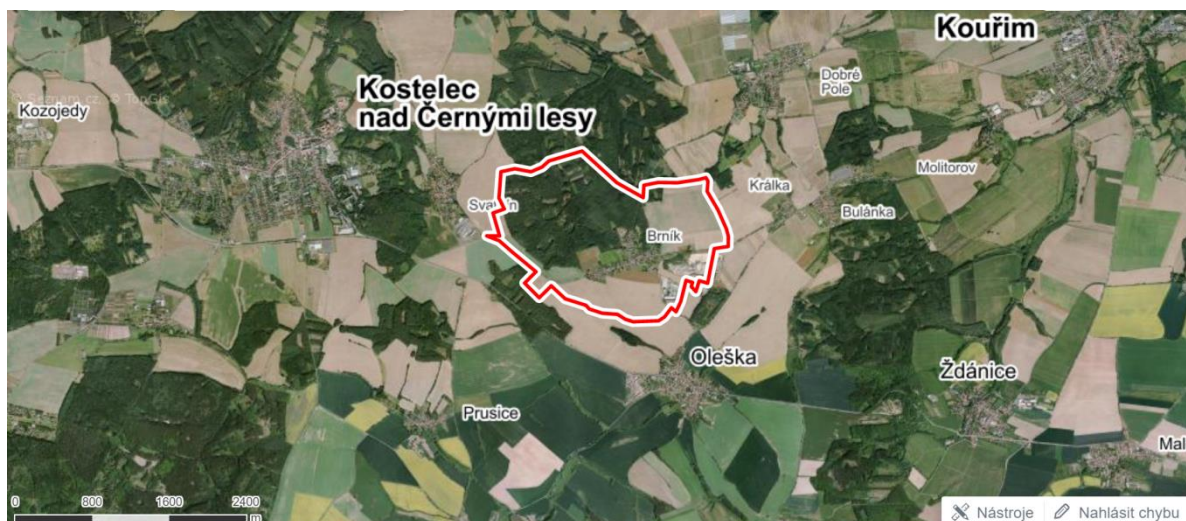
(Rasoloarijao, Ramamonjisoa, Ramavovololona, & Porphyre, 2014). Pyl může být začleněn do medu za různých okolností. Nejčastěji k tomu dochází při hledání potravy, kdy včela přistane na květu a některá z pylových zrn květin mohou být uvolněna a díky tomu spadnout do nektaru, který je posléze nasán a uložen v jejím žaludku. Ve stejném okamžiku může dojít k uchycení pylových zrn k částem těla, kterými nejčastěji jsou nohy, tykadla, chlupy a dokonce i oči hostujících včel. Těmito způsoby je možné zavléci pylová zrna květin do úlu. Mohou být zavlčena i při samotném procesu vzniku medu, kdy mohou spadnout přímo do otevřených buněk pláští nebo části úlu, kde se nachází nezralý med. Nechtěným zdrojem pylu v medu mohou být anemofilní rostliny (š'ovík). Jedná se o rostliny, které nejsou obvykle navštěvovány včelami, ale jejich pyl se může vzduchem dostat až do úlu a stát se tak dalším potenciálním zdrojem pylu v medu (Přidal, 2005).

Pylová analýza slouží k identifikaci pylových zrn a případně jiných cizorodých částic, které se mohou nacházet v medu. Vychází z palynologie, což je nauka zabývající se identifikací pylových zrn. Kromě již zmíněných pylových zrn se v medu nachází řada jiných elementů jak rostlinného tak živočišného původu. Nejčastěji se jedná o kvasinky, chloupky hmyzu, trichomy apod. (Přidal, 2005).

Při analýze se vychází ze skutečnosti, že med obsahuje malé částice, které jsou ve vodě nerozpustné. Určení botanického původu medu podle převažujícího zdroje pastvy na základě mikroskopické analýzy, sledující zastoupení pylových zrn jednotlivých druhů rostlin, je značně komplikované a nelze brát za určující pouhé procentuální zastoupení jednotlivých druhů pylových zrn. Pylová zrna se totiž dostávají do medu z každé rostliny v různém poměru k jednotce nektaru (Anass, Berjano, Sanchez, & Gómez Pajuelo, 2018). Závisí to na mnoha okolnostech; zejména na pylodárnosti dané rostliny a na vzájemné vertikální pozici prašníků a nektarií. Pokud jsou prašníky umístěny pod nektariem (např. u akátu), pyl padá převážně k zemi a nikoliv do nektaru. U řepky je tomu naopak. Navíc řepka je silně pylodárná (Přidal, 2005).

4 METODIKA

Předmětem analýzy je osm vzorků medu sbíraných ze čtyř různých stanovišť v roce 2017 a 2018. Toto dělení odpovídá označení vzorků číslem stanoviště a rokem stáčení. Všechny vzorky medů jsou stáčeny v červnu a červenci. Zájmovým územím této práce je pozemek o rozloze jednoho hektaru v obci Brník, která se nachází v okrese Praha-východ. Brník je částí obce Oleška, jejíž první zmínka pochází již ze 14. století. Obec je situována v mírné kotlině 350 m. n. m. (Oleška, 2018). Ze západní a severní strany je obec obklopena smíšenými lesy, z jihu poli, na kterých jsou pěstovány tradiční zemědělské plodiny, v současnosti především brukev řepka olejná.



Mapa č. 1 vyznačení obce Brník
Zdroj mapy.cz

Výsledky laboratorního zkoumání jsou doplněny o základní meteorologické údaje, které nejlépe definují rozdílnost obou popisovaných období. Tato data mají případně pomoci pochopit různé výsledky v průběhu dvou let. Uvedené grafy demonstrují, jak různé, případně obdobné, byly teplotní, srážkové a povětrnostní podmínky ve dvou po sobě následujících letech. Tato data byla získána z Českého hydrometeorologického ústavu ze tří nejbližších meteorologických stanic – Ondřejov, Mrzky a Žišov. Pro větší přehlednost byly z údajů těchto stanic spočítány průměry hodnot. Data jsou uvedena za prvních osm měsíců v roce, což je období, které je relevantní pro téma, v období od září do prosince je období zimního klidu (Přidal, 2014).

4.1 STANOVIŠTĚ

Na mapě č. 2 jsou znázorněna jednotlivá stanoviště včelstev a jejich vzdálenost od pozemku s vysázenými medonosnými rostlinami. Stanoviště č. 1 je přímo na lokalitě s včelařskými dřevinami a bylinami. Stanoviště č. 2 je vzdáleno přibližně 200 metrů od hranice pozemku a stejná je vzdálenost k nejbližšímu poli a smíšenému lesu, Stanoviště č. 3 je situováno nejdále od pozemku přibližně 600 metrů, a také s nejdelší vzdáleností od přilehlých lesů, naopak nejbliže zemědělským polím. Stanoviště č. 4 se nachází 200 metrů od hranice pozemku a nejbliže lesnímu porostu.



*Obrázek 11: Stanoviště včelstev v obci Brník
(vyznačeno stanoviště testovaných medů)
zdroj: mapy-seznam.cz*

4.2 PŘÍPRAVA PREPARÁTŮ

Vzorek medu jsem zředil v destilované vodě a důkladně protřepal, aby se rozpustil. Roztok jednoho gramu medu jsem rovnoměrně rozdělil na čtyři předem označené vzorky (kyvety), které jsem dolil destilovanou vodou. Vzorky jsem odstředil při 3000 otáčkách min⁻¹ a to celkem třikrát po 5 minutách. Po každém odstředění jsem opatrně odsál destilovanou vodu tak, aby se nerozvířil sediment, poté jsem opět doplnil čistou destilovanou vodou a proces jsem opakoval. Před třetím odstředováním jsem odsáté vzorky spojil, doplnil destilovanou vodou a celý proces jsem opakoval. Důležité bylo ponechání sedimentu po odsátí v dostatečném množství destilované vody, jinak by se nepodařilo jeho přenesení na podložní sklíčko. Na topné desce jsem nechal preparát zaschnout a zalil jsem ho do glycerin-želatiny. Po dokonalém prosvětlení jsem prováděl determinace nejméně 200 pylových zrn (u medů bohatých na pyl až 500 zrn) a stanovil jsem jejich procentuální zastoupení. Zároveň jsem sledoval přítomnost 35 medovicových prvků, jako jsou např.: nečistoty, hyfy, plodnice a výtrusů vláknitých hub, řas, kvasinky atp.



Obrázek 13: příprava preparátů
Zdroj: vlastní



Obrázek 14: příprava preparátů
Zdroj: vlastní

5 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou jednotlivé zanalyzované vzorky řazeny primárně podle umístění úlů a jejich označení odpovídá označení stanoviště na mapě č. 2. U každého stanoviště jsou popsány výsledky dvou vzorků, jednoho z roku 2017 a druhého z roku 2018.

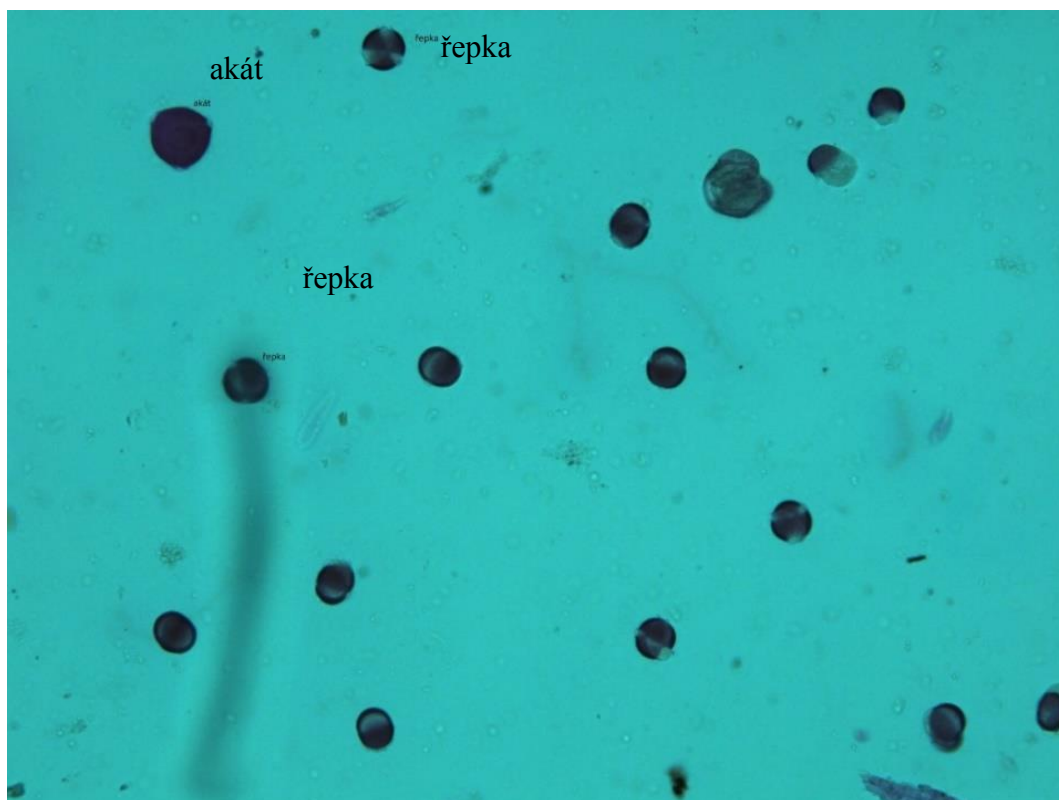
5.1 PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 1

Tyto vzorky jsou odebrány ze stanoviště č. 1, z úlu umístěného na samotném zájmovém pozemku, a tedy s nejkratší doletovou vzdáleností pro včely.

Ve vzorku 1/2017 je nejvyšší zastoupení pylových zrn řepky, ovocných stromů, akátu a pampelišky. V jednotlivých tabulkách je přehledný seznam pylových zrn, která se podařilo identifikovat ve vzorcích.

Rostlina	Počet pylových zrn
Řepka	200
Ovocné stromy	150
Pampeliška	20
Akát	5

Tabulka č. 1: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 1/2017



Obrázek 16: preparát, pylová zrna vzorku 1/2017
Zdroj: vlastní

Ve vzorku označeném 1/2018 bylo zjištěno největší zastoupení pylových zrn řepky a jetele v menší míře jetele a akátu.

Rostlina	Počet pylových zrn
Řepka	120
Jetel	45
Akát	25

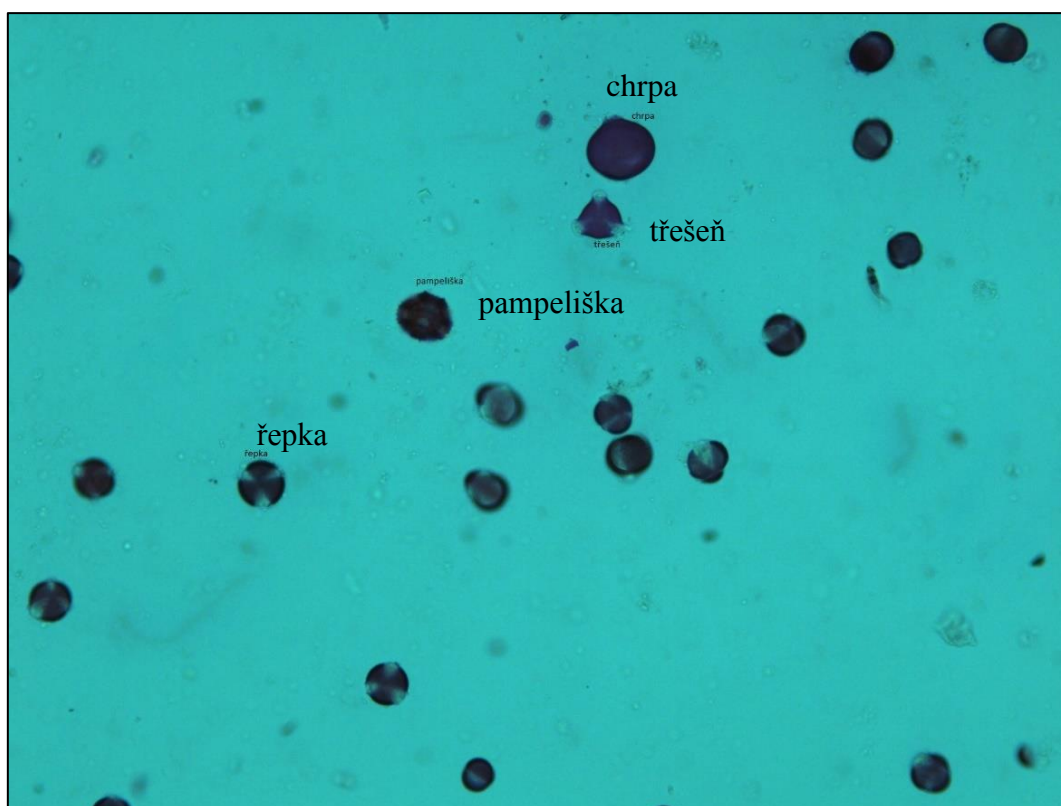
Tabulka č. 2: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 1/2018

5.2 PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 2

Ve vzorku 2/2017 bylo analýzou identifikováno nejvyšší zastoupení pylových zrn ovocných stromů, dále pampelišky a tymiánu.

Rostlina	Počet pylových zrn
Ovocné stromy	150
Pampeliška	20
Tymián	5

Tabulka č. 3: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 2/2017



Obrázek 17: preparát, pylová zrna vzorku 2/2017
Zdroj: vlastní

Ve vzorku 2/2018, bylo opět potvrzeno nejvyšší množství pylových zrn z řepky, dále pak maliníku a švestky.

Rostlina	Počet pylových zrn
Řepka	210
Maliník	40
Švestka	5

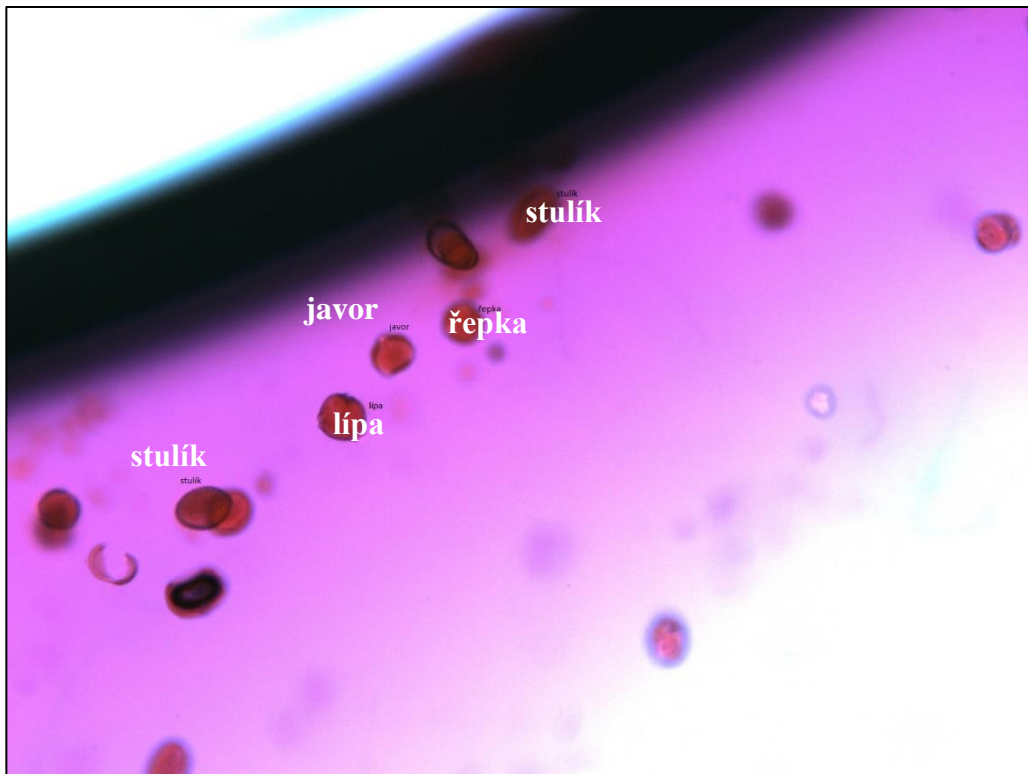
Tabulka č. 4: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 2/2018

5.3 PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 3

Ve vzorku medu číslo tři z roku 2017, tedy stanoviště nejvíce vzdáleného od hranice pozemku, bylo zjištěno nejvyšší zastoupení pylových zrn z pámelníku a lípy. V tabulce je seznam pylových zrn, které se podařilo identifikovat ve vzorku.

Rostlina	Počet pylových zrn
Pámelník	150
Lípa	25
Stulík	20

Tabulka č. 5: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 3/2017



Obrázek 18: preparát, pylová zrna vzorku 3/2017
Zdroj: vlastní

Ve vzorku č. 3 z roku 2018 bylo opět analýzou zjištěno nejvíce obvyklých zrn typicky atraktivních a hromadně kvetoucích rostlin, tedy řepky, ovocných stromů a akátu.

Rostlina	Počet pylových zrn
Řepka	120
Ovocné stromy	70
Akát	40

Tabulka č. 6: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 3/2018

5.4 PYLOVÁ ANALÝZA MEDU ČÍSLO 4

Ve vzorku medu číslo 4/2017, který pochází od včelstva přítele Zeminy, se bohužel nepodařilo zjistit žádné relevantní výsledky. Roztok ani po opětovných pokusech bohužel neobsahoval dostatečné množství pylových zrn tak, aby bylo možné provést sledování. Vzhledem k tomu, že tento vzorek medu byl tmavší barvy a pomalu krystalizoval, předpokládám, že se jednalo o med medovicový.

Ve vzorku z roku 2018 bylo prokázáno zastoupení ovocných a také jehličnatých stromů. Tento vzorek měl opět málo pylových zrn a byl velmi tmavý, z čehož lze vyvozovat, že se jedná o med medovicový se zbytky jarních pylových zrn. Obec Brník je obklopena hustými lesy a medovicová snůška je zde každý rok dobrá.

Rostlina	Počet pylových zrn
Jabloň	15
Švestka	10
Pryskyřník	3
Borovice	3

Tabulka č. 7: četnost zastoupení pylových zrn v medu č. 4/2018

Vlastní pozorování

Dalším způsobem, jak posoudit atraktivitu jednotlivých rostlin pro včelstva je jejich dlouhodobé pozorování. Vzhledem k tomu, že veškeré vysazené dřeviny a byliny byly vybírány právě s ohledem na jejich pylodárnost, je u všech popisovaných rostlin prokázán velký zájem včel. Po celou dobu se snažím pozorovat včely a jejich zájem o výše uvedené rostliny. Zájem včel o ovocné stromy je vždy velký, řekl bych, že hned z několika důvodů. Právě období duben až počátek května je známé nestálým počasím, jak prokazují i uvedené grafy meteorologických dat. Včely využívají blízkost ovocných stromů. Jediná stejně atraktivní rostlina v tomto období je pampeliška, kterou včely také hojně navštěvují. Na začátku května odkvétají ovocné stromy a začíná nakvétat řepka, o kterou včely jeví rovněž velký zájem. Po odkvětu řepky ještě následuje snůška akátová. Akát je pro včely rovněž

lákavá rostlina. Po odkvětu akátu se česká krajina promění v „zelenou poušť“ a včely už jen „paběrkují“ na sem a tam kvetoucích rostlinách. Proto jsem využil této „mezery na včelím trhu“ a vysadil jsem velké množství nenáročného pámelníku a krušiny olšové a další, které kvetou mimo hlavní sezónu a zajišťují tak nutný zdroj v období, kdy jsou zemědělské plodiny po odkvětu. Zájem včel o obě tyto rostliny je veliký a doba kvetení je dlouhá.

6 DISKUSE

Odvětví včelařství a současně obavy z dalšího jeho vývoje začínají v posledních letech získávat čím dál větší pozornost nejenom odborné veřejnosti. Zpráva Výboru pro zemědělství a rozvoj venkova (2018) shrnuje význam a vliv včelařství v mnoha ohledech, jak environmentální, zemědělské, tak i hospodářské. Zároveň upozorňuje na zhoršující se zdravotní stav a zvyšující se úmrtnost včel a dalších opylovačů a s ní související negativní dopady na zemědělství, biologickou rozmanitost, ekosystémy a v neposlední řadě i hospodářskou hodnotu, která je celkově v Evropské unii odhadována na 14,2 miliardy EUR ročně. Pro celkový stav včelstva má kvalitní pastva význam jako antibiotikum, antioxidant, antineoplastikum, důležitý je také fakt, že živiny sbírané v různých oblastech a časových obdobích mají rozdílnou antioxidantovou aktivitu (Almaraz-Abarea, 2004). Výsledky výzkumů ukazují důležitost kvalitní pastvy na dobré fungování buněčného systému a hemolymfy u včel. Úbytek kvalitních proteinů způsobuje závažné změny ve funkčnosti buněčné struktury hemolymfy (Szymas, Jedruszuk, 2002). Současná situace v zemědělství mění přirozenou pestrost a také časovou dostupnost (např. kvetení řepky v jeden čas), proto je zvyšování rozmanitosti zdrojů včelí pastvy jedním z hlavních úkolů dnešního chovu včel (Pasquale et al., 2013). Větší diverzita zamezuje podvýživě včel, jejímž důsledkem je zhoršení zdraví včel a nižší odolnost vůči patogenům a parazitům (Zpráva EU, 2018).

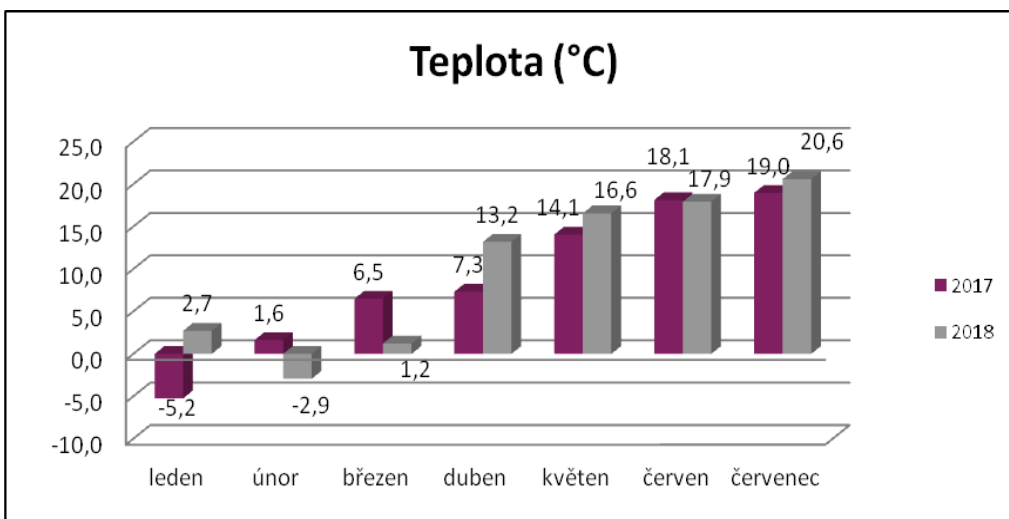
Je tedy nepopiratelné, že aktivity k vysazování různorodé včelí pastvy mají velký smysl, bohužel mnou provedená analýza neprokázala očekávané výsledky o přítomnosti pylových zrn. Důvodů lze nalézt několik. Za hlavní považuji nedostatečné množství pylodárných a nektarodárných rostlin, a s tím související malé množství pylových zrn v analyzovaných vzorcích. Jak uvádí Veselý (2013) - včelařsky nejvýznamnější jsou ty druhy rostlin, které tvoří početnější společenstva a kvetou hromadně. To ovšem neplatí pro zkoumané rostliny a objem nasbíraných pylových zrn tedy nemusí být v analýze průkazný. Přestože je na ploše jednoho hektaru velké množství pro včely velmi atraktivních rostlin, je toto množství zřejmě stále zanedbatelné v porovnání s dostupným polem řepky, ovocných stromů a dalších hromadně pěstovaných monokultur. Pokud je zejména pro hlavní snůšku zásadní velké množství kvetoucích rostlin ve stejném období, pak tuto podmínku rostliny na zkoumaném pozemku nesplňují. Ty jsem naopak záměrně vysázel tak, aby pokryly postupnou dobou kvetení po celou sezónu. V této souvislosti musím také připomenout, že včely využívají dlouze kvetoucí rostliny hojně jako zdroj pro podněcovací snůšku, ať už jarní nebo

podletí. Tato zásoba potravy je ale využívána pro konzumaci včel v náročnějších ročních etapách a nemusí se tedy prokázat ve stáčené hlavní snůšce, protože tyto zdroje včely spotřebují dříve. Zvláště, pokud je dnes hlavních snůšek v důsledku intenzivního zemědělství spíše méně. Hlavní snůška může během sezóny být jednou až třikrát, obvykle řepka, medovice, jetel (Veselý, 2013). Dalším z možných důvodů, proč jsem neprokázal hypotézu o přítomnosti daných pylových zrn, je fakt, že vzorky medu z analýzy jsou vytáčeny v červnu a červenci a je v nich hodně pylových zrn z jara, které včely postupně sbíraly a ukládaly. Dochází tak k promíchání pylových zrn. Vysázené rostliny ze zkoumaného pozemku kvetou převážně v době, kdy už je nedostatek pastvy a proto jeho pylová zrna nemusí být prokázána ve stáčeném medu, ale mohou sloužit jako zimní zásoba včelstva.

Výjimkou v analyzovaném souboru jsou vzorky 2/2017, kde byl zastoupen tymián a 3/2017, kde byl převažující počet pylových zrn pámelníku. Obecně dominují zemědělsky produkované rostliny, které jsou pěstovány v násobně vyšším množství na blízkých polích. Významný je také podíl ovocných stromů, které se nacházejí v širokém okolí a v menší míře i jehličnatých stromů, což je vzhledem k blízkosti lesa očekávaný výsledek. Jelikož při výběru zdrojů je pro včely jedním z klíčových faktorů doletová vzdálenost, byla blízkost zdrojů pastvy pro zkoumaná včelstva dalším důvodem domnívat se, že analýza prokáže spíše výsledek potvrzující hypotézu. Zdroje uvádějí různou optimální doletovou vzdálenost od do 3,5 km (Haragsim, 2008), za optimální vzdálenost se ale považuje pouze 1,2 kilometrů. V analýze splňují všechna čtyři stanoviště podmínku blízkého zdroje s velmi dobrou dostupností.

Meteorologická data

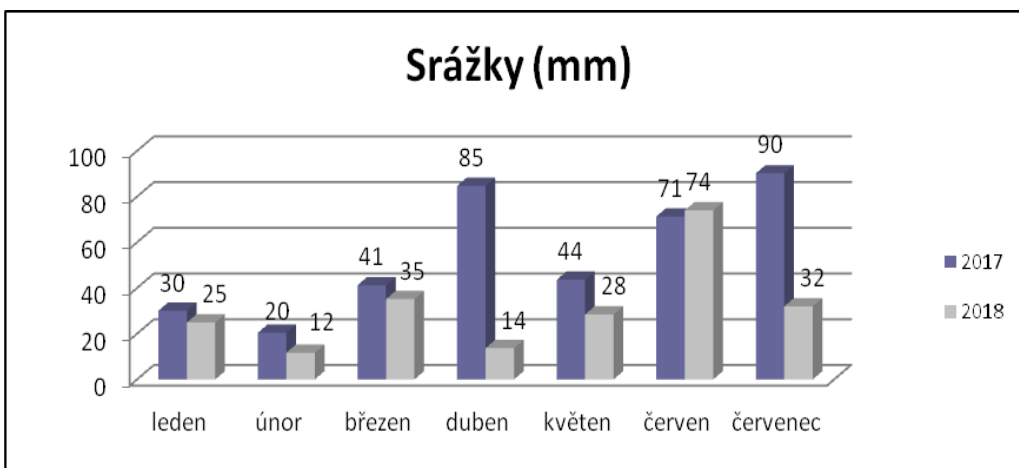
Vliv abiotických faktorů na život včelstva je zásadní. Největší význam ze zpracovaných meteorologických dat má teplota, ovlivňuje aktivitu včel i růst a kvetení rostlin. Nízké teploty jsou příčinou nižší produkce medu. Obecně teplé a vlhké počasí produkování medu podporuje, naopak chladné a deštivé počasí ji ztěžuje a může vést ke zvyšování ztrát ve včelstvech (Zpráva EU, 2018). Aby mohlo dojít k opylení, musí se v přírodě setkat fenofáze kvetení rostliny a výskytu včel ve stejný čas (Kolářová, 2014). Teplota má rozhodující vliv na aktivitu včel zejména na začátku jara, přibližně do 12°C nemohou včely téměř létat a zajistit si tak dostatečné množství živin pro vývoj a výživu včelstva (Sedláková, 2017).



Graf č. 1 Vývoj teploty v letech 2017 a 2018

Zdroj dat ČHMI

Na základě dat z Českého hydrometeorologického ústavu se pokusím popsat vliv teploty a vlhkosti v souvislosti s analýzou vzorků medu. V roce 2017 byly podprůměrně chladné jarní měsíce, což má vliv na podzimní rozvoj včelstva a v roce 2018 bylo stáčení medu oproti roku 2017 zpožděno přibližně o měsíc. V roce 2018 byly teploty od jara nadprůměrné, jak uvádí graf č. 1, byla v březnu v průměru o 5°C vyšší teplota, v dubnu dokonce o necelých 6°C, kdy kvetou první rostliny. Celkově byl teplotně rok 2018 nadprůměrný.



Graf č. 1 Vývoj srážek v letech 2017 a 2018

Zdroj dat ČHMI

Vlhkost je pro celý proces sběru pylu a nektaru důležitá, ovšem rozhodující je její míra. Určitý objem vlhkosti je žádoucí, příliš deštivé počasí ale naopak celý proces velmi

znesnadňuje. Srážkově byly oba roky také poměrně odlišné, zejména v dubnu a červenci. Příliš velké množství srážek včelám komplikuje získávání pylu. Zejména jarní počasí roku 2017 mohlo ovlivnit aktivitu včel negativně – nízké teploty a vysoké množství srážek. Předpokládám, že v tomto období bylo pro včely obtížnější zajistit dostatek zdrojů pylu a nektaru, které má zásadní vliv na imunitní systém včelstva. Tento fakt má nemalý podíl na boji s nejrozšířenějšími včelími škůdci a nemocemi (McMenamin, 2016). A domnívám se tedy, že v roce 2017 byla včelstva spíše v horším stavu a dobře dostupných zdrojů v optimálních podmínkách pro sběr bylo méně. Jak vyplývá z analyzovaných dat, počasí v roce 2018 bylo pro sběr pylu a nektaru mnohem příznivější. V rámci tématu této práce se tato skutečnost odráží v tom, že v analyzovaných datech z roku 2017 by logicky mělo být více patrné zastoupení pylových zrn dřevin a bylin ze zkoumaného pozemku, protože nabídka dalších zdrojů a snadnost jejich získání nebyla tak velká. Tato skutečnost bych dal do souvislosti zejména u vzorků 2/2017 a 3/2017 kde byla prokázána přítomnost pámelníku a tymiánu.

Naopak v roce 2018, který byl ze včelařského pohledu mnohem příznivější, nejsou zastoupeny analyzované rostliny ani v jednom vzorku a dominuje zejména řepka, jetel a maliník. Tento fakt potvrzuje předpoklad o důležitosti rozmanitosti zdrojů. V roce 2017 včely vyhledávaly i takové zdroje, které nejsou zastoupeny v hojné míře, která je pro sběr optimální, tedy hromadné kvetení velkého množství rostlin (Haragsim, 2008) a včely tedy více vyhledávaly i méně obvyklé a hůře dostupné zdroje pylu a nektaru.

7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo potvrdit, zda medonosné dřeviny a byliny vysazované v poměrně malém množství na soukromém pozemku mají dostatečný efekt na blízka včelstva. Při stále menší variabilitě dostupných zdrojů potravy pro opylovače je tato otázka zásadní. Lze zrekapitulovat, že první hypotézu o atraktivnosti rostlin pro včely mohu potvrdit na základě dlouholetých zkušeností a pozorování. Druhou hypotézu o převažující přítomnosti pylových zrn nelze na základě analýzy označit za prokázanou. Přestože z vlastního pozorování byl prokázán velký zájem včel o rostliny a tento fakt vedl k vytvoření uvedených hypotéz. Analyzováno bylo osm vzorků ze čtyř různých stanovišť, při rozboru bylo identifikováno a spočítáno bylo přibližně 1500 pylových zrn.

Význam kvalitní a rozmanité pastvy pro včely a jejich zdraví a kvalitní život je nepopiratelný. Přestože je tento problém dlouho znám a hledáno východisko, neexistuje žádné oficiální řešení. Zajistit větší rozmanitost nabídky rostlinných zdrojů pro včely je stále na zvážení jednotlivých pěstitelů. O to větší význam by měly mít dobrovolné aktivity jednotlivců, kteří se pokoušejí vrátit do naší krajiny větší rozmanitost a zajistit kvalitnější životní podmínky pro tak zásadní biologický druh jakým bezesporu včely jsou.

8 ZDROJE POUŽITÉ LITERATURY

- Almaraz-Abarca, N. [et al.] Variability of antioxidant activity among honeybee-collected pollen of different botanical origin. *Interciencia*. 10/2004. volume 29. p. 574-578 ISSN 0378-1844
- Chua L. S., Rahaman N. L. A., Sarmidi M. R., Aziz R. Multielemental composition and physical properties of honey samples from Malaysia. *Food Chemistry*, 2012. p. 880-887 ISSN 0308-8146.
- Démares, Fabien J. Sucrose sensitivity of honey bees is differently affected by dietary protein and a neonicotinoid pesticide. *Plos One* 2016.
- Drasář, J., Kodoň, S. *Včelí pastva*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1975. ISBN 07-094-75.
- Engel, M. S. *The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis)*. 1st ed. Pensoft Publishers, 1999. (p. 76-78) ISBN 1070-9428.
- Faraone, N.; Hillier, N. K.; Cutler, G. C. Plant Essential Oils Synergize and Antagonize Toxicity of Different Conventional Insecticides against *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), 2015. NCBI. [cit. 9. 3. 2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4443972/>
- Haragsim, O. *Včelařské dřeviny a byliny*. 1st ed. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4647-0.
- Hradil, R. *Včely jinak*. 1st ed. Hranice: Fabula, 2014. ISBN 978-80-87635-26-1.
- Imdorf, A.; Bogdanov, S.; Ochoa, R. I.; Calderone, N. V. Use of essential oils for the control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies, 1999. HAL archives ouvertes. [cit. 4. 3. 2018] Dostupné z: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00891579/document>
- Kaya, Z.; Binzet, R.; Orcan, N. Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey, 2005. Research Gate. Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey [cit. 5. 2. 2018]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/253934328_Pollen_analyses_of_honeys_from_some_regions_in_Turkey
- Kitzberger I. F. *Rostliny medonosné*, 1924. Zemědělské knihkupectví A. Neubert, Praha
- Kolářová, E. Změny klimatu a fenologická odezva u včely medonosné. *Moderní včelař*. 5/2014. s. 26
- Kubátová, H. Ochrana včel a neonicotinoidy. *Ochrana přírody*. 2014, vol. 2014. p. 18-20
- McMenamin, A. J. [et al.]. Abiotic and biotic factors affecting the replication and pathogenicity of bee viruses. *Current opinion in Insect Science*. 2016
- Mottl, J., Štěrbá, S., Kodoň, S. *Vrby pro včelí pastvu*. 1st ed. Praha: Český svaz včelařů, 1980.
- Oficiální stránky obce Oleška [online]. Obecní úřad Oleška: ©2018. Dostupné z: <http://www.oleska.cz/>
- Pasquale, Garance Di [et al.]. Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter? 2013.
- Piquee, J. *Les Plantes mellifères mois par mois*. 1st ed. Ulmer, 2014. ISBN 2841387054.

- Pokorný, A., Šifner, F. Atlas hmyzu. 1st ed. Praha: Paseka, 2004. ISBN 80-7185-658-4.
- Ponnuchamy, R.; Bonhomme, V.; Prasad, S.; Das, L.; Patel, P.; Gaucherel, C.; Pragasam, A.; Anupama, K. Honey Pollen: Using Melissopalynology to Understand Foraging Preferences of Bees in Tropical South India, 2014. Plos One. [cit. 6. 1. 2019] Dostupné z: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0101618>.
- Přidal, A. Včelí produkty. 1st ed. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-7157-717-0.
- Přidal, A. Včelařská bioklimatologie a alternativní vůdčí včelařské rostliny. Moderní včelař. 3/2014. s. 7-11
- Reeb, C., Silberfeld, T. Guide des plantes mellifères. 1st ed. Delachaux, 2013. ISBN 2603018752.
- Říhová, D. Palynologem snadno a rychle = Palynologist quickly & easily, 2017. Biologie-Chemie-Zeměpis. [cit. 4. 3. 2018]
Dostupné z <http://bichez.pedf.cuni.cz/archive/2017/2/3.pdf>
- Sedláková, L., Kovandová, D., Mašínová, L. Chladné jaro ohrožuje včely, med může podražít. Bnešovský deník. 2017. p. 14.
- Sémah, A., Renault-Miskovsky, J., Coppens, Y. La biodiversité végétale menacée : le pollen en témoin. 1st ed. 2015. ISBN 978-2-87772-533-0.
- Southwick, E.; Southwick, L. Estimating the Economic Value of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) as Agricultural Pollinators in the United States. Journal of Economic Entomology. [cit. 2. 3. 2018. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/85/3/621/2215825?redirectedFrom=fulltext>
- Stokstad, E. Controversial pesticides can decimate honey bees, large study finds, 2017. Science. [cit. 6. 1. 2019]
Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/news/2017/06/controversial-pesticides-can-decimate-honey-bees-large-study-finds>.
- Szymaš, B.; Jedruszuk, A. The influence of different diets on haemocytes of adult worker honey bees, *Apis mellifera*, 2002. Apidologie. [cit. 15. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2003/02/M3212.pdf>
- Švamberk, V. Včelí pastva, rostliny známé i neznámé. Praha: Spolek pro rozvoj včelařství MAJA, 2014. ISBN 978-80-88045-00-7.
- Veselý, V. Včelařství. 1st ed. Praha: Brázda, 2007. ISBN 8020903208.
- Von Der Ohe, W., Oddo, L., Piana, M., Morlot, M., Martin, P. Harmonized methods of melissopalynology. International Honey Commission [online]. 2004 Démares, FAbien J.... Sucrose sensitivity of honey bees is differently affected by dietary protein and a neonicotinoid pesticide. Plos One 2016. [cit. 13. 1. 2019] Dostupné z: <http://ihc-platform.net/melissopalynology.pdf> .
- Vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony § 7, 2003. eAGRI. [cit. 4. 3. 2018]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100056129.html>
- Weiss, K. Víkendový včelař. 1st ed. Praha: Víkend, 2015. ISBN 978-80-7222-682-5.

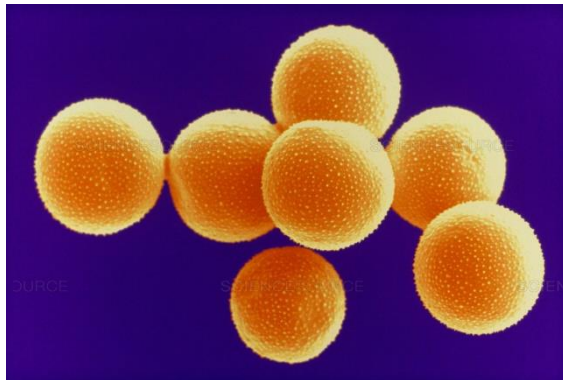
Williams, G. R., Troxler, A., Retschnig, G., Roth, K., Yañez, O., Shutler, D., Neumann, P., Gauthier, L. Neonicotinoid pesticides severely affect honey bee queens. 1st ed. Sci Rep., 2015. p. 165–196

Zpráva o vyhlídkách a výzvách pro odvětví včelařství EU (2017/2115(INI)). Výbor pro zemědělství a rozvoj venkova. 2018. [cit. 7. 2. 2019]. Dostupné z: <http://www.europarl.europa.eu/sides>

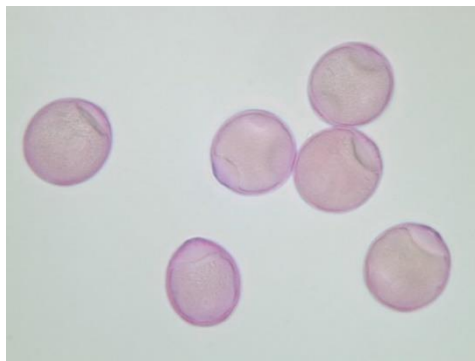
Žďárek, J. Hmyzí rodiny a státy. 1st ed. Praha: Academia - nakladatelství, 2013. ISBN 978-80-200-2225-7.

9 PŘÍLOHY

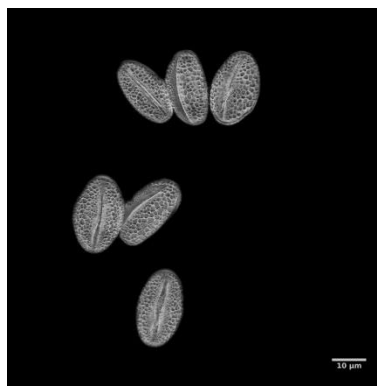
Šafrán jarní (*Crocus vernus*)



Líska obecná (*Corylus avellana*)



Vrba pětimužná (*Salix pentandra*)



Dřín obecný (*Cornus mas*)

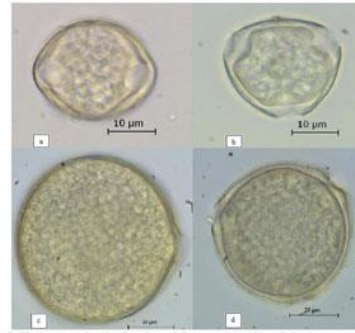
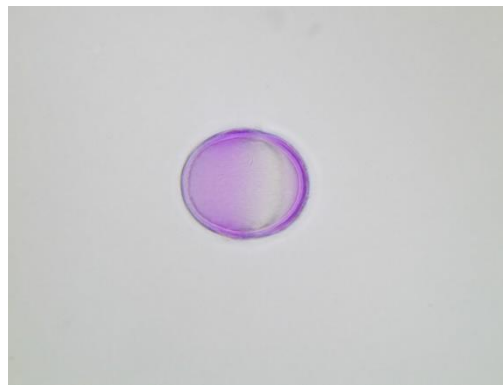


Figure 2. The equatorial and polar view of *Cornus mas* (a, b) and *Cornus sanguinea* (c, d)
Şekil 2. *Cornus mas* polenlerinin ekvatorial (a) ve polar (b) görüntüleri ile *Cornus sanguinea* polenlerinin ekvatorial (c) ve polar (d) görüntüleri

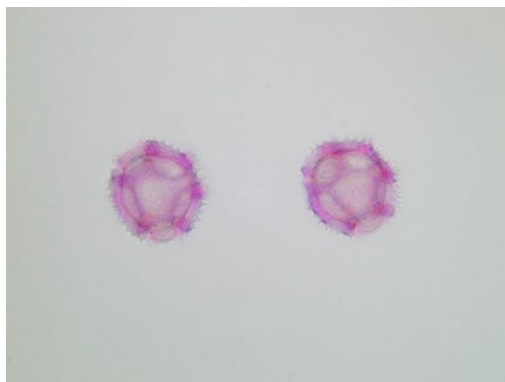
Javor klen (*Acer pseudoplatanus*)



Trnka obecná (*Prunus spinosa*)



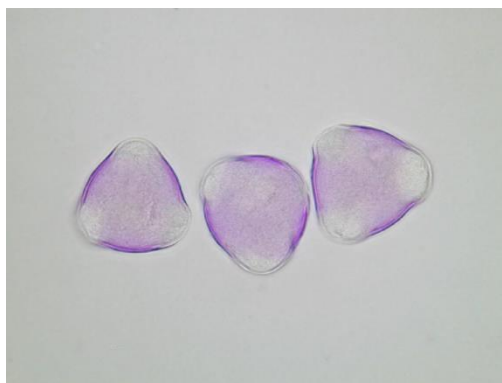
Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*)



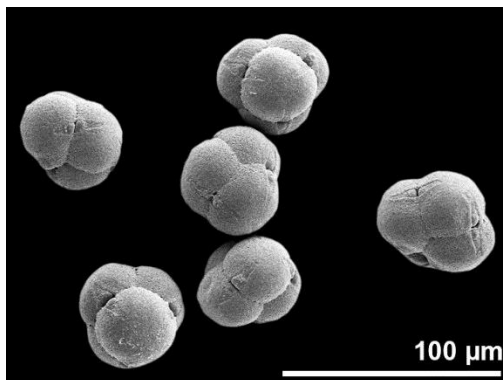
Třešň ptačí (*Prunus avium*)



Jabloň domácí (*Malus domestica*)



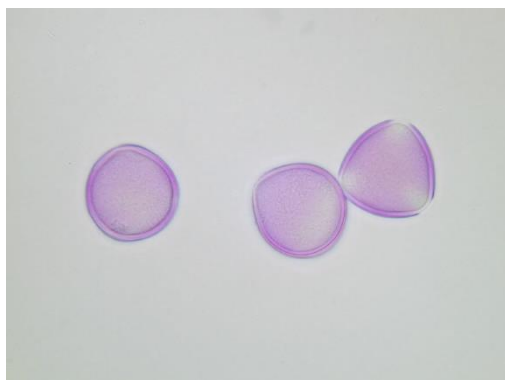
Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.)



Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*)



Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)



Maliník (*Rubus idaeus* L.)



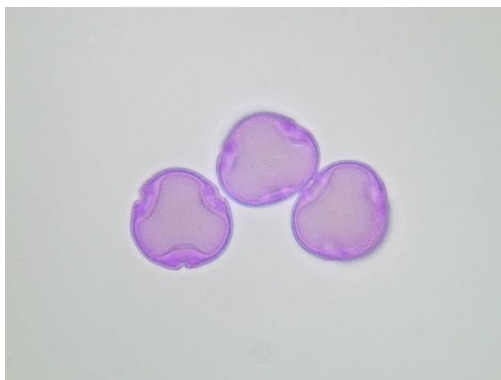
Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)



Kustovnice cizí (*Lycium halimifolium*)



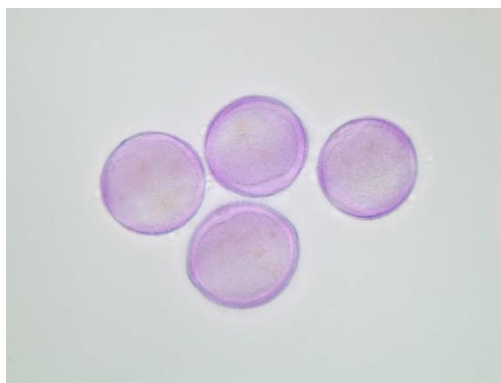
Lípa (Tilia)



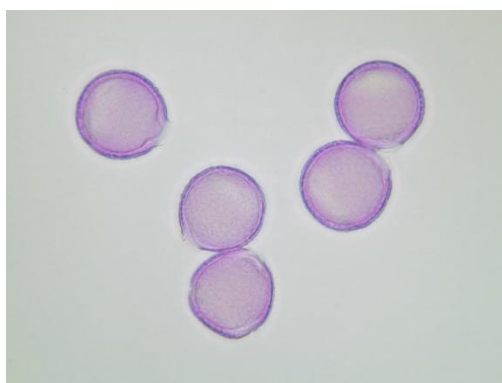
Vřes obecný (Calluna vulgaris)



Loubinec pětistý (Parthenocissus quinquefolia)



Břečťan popínavý (*Hedera helix*)



Řepka olejka (*Brassica napus* L.)

