

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDELSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině
Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Vedoucí katedry: Prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv rozmanitosti včelí pastvy na zdravotní stav včelstva

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Irena Jelínková
Autor bakalářské práce: Tomáš Šebesta

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ PRÁCE

ZADÁNÍ PRÁCE 2

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce 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.

17. dubna 2016

.....
Tomáš Šebesta

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce Ing. Ireně Jelínkové za poskytnutí cenných rad, profesionálních konzultací a vstřícný přístup. Dále bych rád poděkoval všem včelařům, kteří trpělivě odpovídali na mé dotazy.

Abstrakt

Bakalářská práce si klade za cíl zjistit vliv rozmanitosti včelí pastvy na zdravotní stav včelstva. Včela medonosná je důležitá pro život na této planetě.

První část práce předkládá popis včely medonosné a toho, co je pro její život přirozené a nepostradatelné. Představuje rostliny, které v našich klimatických podmínkách během roku podle fenologického kalendáře nabízejí více či méně kvalitní pyl a nektar, a dále probírá změny v naší krajině v průběhu historie.

Druhá část se zaměřuje na látky, jež mohou včelám pomoci v boji s chorobami a škůdci.

Klíčová slova:

včelí pastva, pyl, pylodárné rostliny, nektar, nektarodárné rostliny, éterické oleje

Abstract

The Bachelor thesis aims at establishing the impact that diversity of bee forage has on the state of health of the bee colony. Honeybees are important for the life on this planet.

The first part of the thesis presents a description of honeybees and of what is natural for, and indispensable to, their life. It presents plants that offer high- or low-quality pollen and nectar in our climate conditions during the year according to the phenological calendar, and also discusses changes in our landscape in the course of history.

The second part focuses on substances that may help bees to fight against diseases and pests.

Key words:

Bee forage, pollen, polleniferous plants, nectar, nectariferous plants, essential oils

Obsah

1	Úvod.....	8
1.1	Včela medonosná	9
1.2	Výživa včel.....	11
1.2.1	Pyl.....	11
1.2.2	Nektar	14
1.2.3	Rostliny poskytující včelí pastvu v průběhu vegetačního období	16
1.2.4	Předjaří (<i>Praevernal</i>).....	16
1.2.5	jaro (<i>Vernal</i>)	22
1.2.6	časné léto (<i>Praeaestival</i>) a plné léto (<i>Aestival</i>)	24
1.2.7	Podletí (<i>Serotinal</i>).....	27
1.2.8	Podzim (<i>Autumnal</i>).....	28
1.2.9	Zima (<i>Hiemal</i>)	28
1.3	Včelí pastva v současné zemědělské, kulturní krajině v České republice a ve světě	29
1.4	Postupné osídlování krajiny a včelí pastva v přirozené krajině	34
1.5	Vliv rozmanitosti včelí pastvy na zdravotní stav včelstva	38
2	Diskuze a závěr	47
3	Seznam použité literatury.....	49

1 Úvod

V roce 2008 jsem se přestěhoval z města na vesnici. A jako snad každý člověk, kterému není jedno, jak bude naše planeta vypadat za pár let a co zde zanecháme našim potomkům, jsem se začal zajímat o přírodu kolem nás. Hmyz asi není pro běžného člověka tak atraktivní, jako ostatní zvířata, ale co do početnosti a důmyslného přizpůsobení se životu na zemi, je jistě mistrem svého oboru. Včela je výjimkou, která potvrzuje pravidlo a patří mezi nejznámější zástupce hmyzí říše. Od pradávna lidstvo fascinuje svou pracovitostí a nesobeckým smyslem pro dobro společenstva. Už naši předci pochopili, že je věrnou a užitečnou pomocnicí a nabídli jí bližší soužití tím, že ji přestěhovali z dutin stromů ke svým obydlím. Včela nás po staletí zásobuje medem, voskem, propolisem, mateří kašičkou a dalšími užitečnými produkty. Všechny tyto produkty získává striktně vegetariánská včela z rostlin a příroda během milionů let společného soužití zařídila, že rostliny proto, aby dobře plodily, jsou závislé na svých opylovačích a opylovačům na oplátku nabízejí plný stůl v podobě nektaru a pylu. Teprve až moderní pán tvorstva pochroumal pesticidy a neuváženými zásahy do krajiny tuto hodinářskou práci matky přírody a včelám připravil těžké podmínky k životu. Albert Einstein jednou řekl, že až vymřou včely, lidstvo je přežije o čtyři roky. Bez opylení nebude úroda a lidé zahynou hladu. Je až k nevíře, že dnešní zemědělská krajina se po odkvětu hlavních plodin (dnes především všudypřítomná řepka) v květnu a začátkem června proměňuje v zelenou

poušť a neposkytuje nejen včelám ale ani ostatním opylovačům dostatek potravy. Totální likvidace kvetoucích „plevelů“ v našich obilných lánech a hřbitovní architektura thujo-zeravových zahrádek s nakrátko posekanými a chemicky ošetřenými trávníky přispívá k zoufalé situaci. Chtěl bych se ve své práci zaměřit na rostliny s dlouhou dobou kvetení, s dobou kvetení mimo hlavní dobu kvetení, 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 a v neposlední řadě na rostliny, které přežijí naši vlhkou zimu s teplotami pod bodem mrazu a kvetou i v deštivém a chladném českém létě.

1.1 Včela medonosná

Už ve středověku měli velcí feudálové problém zplodit zdravého dědice, protože sňatky mezi příbuznými neumožnily genetice pestrobarevnou výměnu genů a nejčastější nemoc králů byla dna. Nemoc z jednostranné potravy a nedostatku pohybu.

Zkušenosti jsou nepřenosné a lidstvo nepoučitelné. I dnes, choroby ze špatného stravování a nedostatku pohybu, diabetes a infarkt patří mezi nejčastější nemoci dnešní populace (statistiky, 2016).

Nepoučitelný pán tvorstva tvrdošíjně vnucuje tuto sebezničující a lichou doktrínu i nebohým zvířatům.

Včelstvo potřebuje a spotřebuje ke svému zdárnému rozvoji v průběhu roku až 30 kg pylu a více než 100 kg nektaru a medovice. Vegetace vytvářející tzv. snůškovou základnu v doletovém okruhu stanoviště včelstev je proto klíčem k úspěchu včel i včelařů, protože kvalitní výživa je základem zdraví včelstev i ekonomiky jejich chovu (Švamberk, 2014).

Velmi důležité je i rozložení včelí pastvy do celého vegetačního období, zejména do časů, kdy je příroda, hlavně vlivem změn vyvolaných hospodařením v krajině ke všem svým opylovačům skoupá.

Pro pochopení a zabezpečení dobrého zdravotního stavu včelstva, je potřeba porozumět jejímu přirozenému fungování.

Včely jsou pravděpodobně potomci vos (*Sphecidae*), jejichž evoluce započala v období křídy současně se vznikem primitivních krytosemenných rostlin (Michener, 1979), které se poprvé objevily přibližně před sty miliony let (Crane, 1986). Poměrně krátké období vývoje včel, trvajících asi padesát milionů let, se vyznačovalo přechodem z dravého způsobu života na sběr pylu. Vývojová větev včel opustila během svého vývoje zvyky svých parazitických předků a maso ve svém jídelníčku vyměnila za pyl. Ten neutká ani se nebrání. Zato nasbírat je ho třeba více. Pro svůj vývoj potřebuje včelstvo získat velké množství pylu s vysokou výživovou hodnotou a správným poměrem nezbytných aminokyselin. Došlo ke vzniku vysoce organizovaného kastovního systému ze samotářsky žijících druhů, se kterým souvisí i řada dalších zdokonalení v návycích včel pro správné fungování celé kolonie. Z morfologického hlediska se zásadním způsobem reorganizovalo ústní ústrojí pro dokonalejší sání nektaru. Pravděpodobně nejstarší nález fosilního předka včel pochází z New Jersey z období před 96–74 miliony let. Tento druh, který objevitelé

pojmenovali *Trigona prisca*, potvrzuje již tehdejší sociální organizaci včel. Tělesné znaky, které tomuto faktu naznačují, jsou málo vyvinutý *abdomen* nalezeného druhu (jednalo se o dělnici z organizované kolonie) a uspořádání ústrojí pro sběr pylu (Michener, 1979). Nejstarší doklady o vztahu člověka a včel představují jeskynní malby. Jedna taková byla objevena roku 1924 v jeskyni las Cuevas de la Araña ve Španělsku a zobrazuje sběrače, kterak dobývá med z hnízda divokých včel. Odhaduje se, že mohla vzniknout čtyři až šest tisíc let před Kristem (Crane, 1986).



Obrázek číslo 1: Sběrač vybírající med z hnízda divokých včel, jeskynní malba objevená v las Cuevas de la Araña (Garí, 2014)

Dříve se odborníci domnívali, že místo původu včel by se mohlo nacházet v Africe nebo Jižní Americe. Jejich představa vycházela ze současného výskytu včel v suchých oblastech a také primitivních včel v jižních částech zeměkoule (Michener, 1979). Na základě molekulárně biologických metod se potvrdily africké kořeny druhu *Apis mellifera*. Z Afriky se včela medonosná dále rozšířila do Eurasie, a to minimálně ve dvou vlnách. To mělo za následek vznik západoevropských a východoevropských populací, které jsou si příbuzné zeměpisně, nikoli geneticky (Whitfield, 2006). Odhaduje se, že na světě existuje dvacet tisíc druhů včel, ovšem tato hodnota může být i vyšší (Michener, 1979). V rámci rodu *Apis* je známo sedm druhů. Druh *Apis mellifera* se dále dělí bezmála na třicet poddruhů (Engel, 1999). Včelu medonosnou (*Apis mellifera*) poprvé pojmenoval v roce 1758 Carolus

Linneus. Taxonomové (např. Pokorný, 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*.

1.2 Výživa včel

Včely jsou potravně velmi úzce specializované, takže i zdroje potravy tomu musí odpovídat. Je pozoruhodnou vlastností včelstva, že si potravu neopatruje každý jedinec sám, ale uplatňuje se dělba práce. Pro překonání nepříznivých životních podmínek si shromažďují včely zásoby dobře konzervované potravy, kterou skladují v plástech mimo svá těla, přičemž energetickou potravu (med) a stavební látky (pyl) ukládají a konzumují odděleně. Pyl je pro včely zdrojem všech látek nezbytných pro výživu, kromě dostatečného množství cukrů. Zdrojem cukrů a dalších látek pro výživu je nektar, medovice a med, zahuštěný a biochemicky přeměněný produkt vzniklý z těchto surovin (Veselý, 2007).

1.2.1 Pyl

Včely jsou přísnými vegetariány. Celou výživou jsou odkázány na rostliny. Energetickou složku potravy získávají z cukernatého nektaru, bílkoviny, minerály, vitamíny a ostatní nutné složky výživy z pylu. 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 vaječníků a délky života pokusných včel lze pyl podle Haragsima (2013) rozdělit do čtyř kategorií:

velmi výživný – vrby, ovocné stromy;

středně výživný – jilmy, svída;

málo výživný - olše, líska;

zcela nevýživný - jehličnaté stromy.

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. Tvar pylových zrn a struktura povrchu jsou základními rozlišovacími znaky určování původu pylových zrn. Zabývá se tím 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 výživovou hodnotou pylů a určuje zdroje pylové snůšky (Veselý, 2007).

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 (Švambersk, 2014). Velikost pylových zrn je často v korelaci se stupněm ploidie. V průběhu evoluce se pylová zrna, až na výjimky, postupně zmenšují. Pylová zrna jednotlivých druhů rostlin mají rozmanité tvary: kulovitý, větvenatý, vejčitý, elipsovité, šestihranný nebo u vodních rostlin nitkovité.



Obrázek číslo 2: Pylová zrna (Abraham, 2015)

Pylové zrno je opatřeno dvěma vrstvami, které mají zajistit jeho nepoškození (Haragsim, 2013).

intina – vnitřní obal, poměrně tenký, pružný, málo odolný je výživou pro včely. Je tvořen 11 až 35% bílkovinami, z 13% sacharidy, 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.

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.

Povrch pylového zrna je u entomogamních druhů rostlin charakteristický svou drsností. Kromě tvaru a velikosti zrna je důležitým rozeznávacím znakem pro palynology 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 vylučovaná *exinou*. U anemogamních rostlin bývá povrch hladký a nelepkavý, 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 pro včelstvo také zdrojem 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 hmyzosnubných i větrosnubných. Právě sběr pylu z větrosnubných rostlin je pro včelu velmi namáhavý, protože pylové zrno má hladký povrch. Tento pyl je však pro včelstvo důležitý z důvodu časného jarního kvetení větrosnubných 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 (Haragsim, 2013).

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 činnosti včely medonosné se pohybuje od 1.6 do 5.7 miliard amerických dolarů ročně (Southwick a kol., 1992). z přinesené sladiny. Švéd Carl von Linné nazval žlázky vylučující sladinu nektářiemi.

1.2.2 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 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. u broskvoní a kalin.

Nektar vylučuje rostlina svými nektárii 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 řepkovém nebo pampeliškovém nektaru je málo fruktózy, v nektaru akátu a hluchavky má naopak fruktóza převahu, 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 čili exkrece nektaru je ovlivněna mnoha vnitřními i vnějšími činiteli. Mezi vnitřní činitele ovlivňující nektarodárnost počítáme: dědičné založení rostliny, velikost a typ nektárií, typ květu, fenologickou fázi květu, zdravotní stav rostliny (Veselý, 2007).

Z vnějších činitelů ovlivňujících nektarodárnost jsou nejvýznamnější stav a vlastnosti půdy. Nejlepší podmínky pro vylučování nektaru jsou v dobře provzdušněné, vlhké, teplé půdě, 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 neonicotinoidy jsou pro včely významně toxické, negativně ovlivňují matky (Veselý, 2007). K tomuto závěru došel mezinárodní výzkumný tým vedený Geoffreyem a Williamsem (2015), který pracoval s koncentracemi pesticidů odpovídajícími polním podmínkám. U včelích matek vystavených pesticidům byla ovlivněna reprodukční anatomie (vaječníky) a fyziologie (kvalita a kvantita spermatu ve spermatekách).

Dalším z vnějších 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 (vlastní pozorování).

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 (Veselý, 2007).

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 (Veselý, 2007).

Sluneční záření je nejdůležitějším činitelem asimilace rostlin. Rostliny vylučují nejvíce nektaru za jasných, slunečných dnů (Veselý, 2007).

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 (Veselý, 2007).

1.2.3 Rostliny poskytující včelí pastvu v průběhu vegetačního období

V umění včelařit můžeme získat po čase určité dovednosti, přičemž nám pomáhá i sledování životních projevů rostlin – fenologie. Podle toho, jak se příroda rozvíjí, může včelstvo využívat pastvu. Každý rok se ve vývoji včelstva neshoduje a ani nástup fází jeho vývoje nebývá časově týž.

1.2.4 Předjaří (*Praevernal*)

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, ale často se stává, že únor přinese teplejší 1 – 2 týdenní období s teplotními maximy mezi 11 – 15 °C. 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*)

- vytrvalá rostlina původem z jižní Evropy s podzemními hlízkami dorůstá asi 5–20 cm. 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 a kol., 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. 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 a kol., 1975).

Čemeřice černá (*Helleborus niger*)

- čemeřice je vytrvalá jedovatá rostlina. V historii se používala k léčbě trudnomyslnosti a napouštění šípu 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 a kol., 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. Za příznivých povětrnostních a půdních podmínek dává včelám průměrnou nektarovou a pylovou snůšku (Drašar a kol., 1975).

Šafrán jarní (*Crocus vernus*)

- vytrvalá, 8 až 12 cm vysoká bylina, která se objevuje v mnoha barevných variacích. Šafrán jarní poskytuje včelám na jaře pyl. Nektaru mají šafránové květy velmi málo. Produkce pylu u jednoho květu je 1,9 mg. Pylové rousky mají barvu žlutou až oranžovou. Pyl je velmi hodnotný. Šafrán je průměrná nektarodárná. (Drašar a kol., 1975)

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. 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 a kol., 1975).

Líska obecná (*Corylus avellana*)

- keř, který se vyskytuje se 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 (Haragsim, 2013).

Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*)

- prudce jedovatý 30–150 cm vysoký, chudě větvený, listnatý a opadavý keř. Včelám poskytuje ranou snůšku pylu i nektaru. Nektária tvoří na dně květů nápadný žláznatý val. Nektar je využit včelami k jarnímu rozvoji. Pyl přinášejí včely ve světle oranžových, skoro až bělavých rouskách.

Předjaří je v přírodě charakterizováno významnou kvalitativní změnou 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. Poskytují včelám mnoho pylu, nektaru a někdy i menší množství medovice. Kvetou brzo 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 pro svou vysokou biologickou hodnotu. 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 a kol., 1980).

Zde předkládám vybrané klony 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 a kol., 1980).

Vrba lýkovcová (*Salix daphnoides* Vili.)

- těžiště rozšíření vrby lýkovcové je v Alpách a přilehlých oblastech (Mottl a kol., 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 a kol., 1980).

Vrba Smithova (*Salix smithiana* Willd.)

- vrba vhodná pro včelařské účely a na řez ozdobného proutí (Mottl a kol., 1980).

Vrba mechovitá (*Salix muscina* Dode)

- pochází z východní části Malé Asie a z Iránu (Mottl a kol., 1980).

Vrba pestrá (*Salix x dichroa* Döll.)

Vrba trojmužná stálekvetoucí (*Salix triandra* L. *Semperflorens'*)

- roste na půdách s prosakující vodou, občas zaplavovaných, bohatých na živiny, neutrálních, obsahujících většinou vápník (Mottl a kol., 1980).

Vrba černající (*Salix nigricans* Sm.)

- roste v Evropě a v Asii, v řídkých vlhkých lesích, při okraji bažin a mokřích luk i na kyselých podkladech, v rašeliništích a v tundře (Mottl a kol., 1980).

Vrba pětimužná (*Salix pentandra*)

- roste na rašeliništích, na kyselých lukách podél vodních toků v lesní oblasti až k lesní hranici (Mottl a kol., 1980).

Vrba lesklá (*Salix lucida* Mühl.)

- roste v Severní Americe, kvete velmi bohatě, výrazně voní po medu (Mottl a kol., 1980).

Další významnou skupinou dřevin pro jarní rozvoj včelstva jsou javory. Javory jsou obvykle vzrostlé opadavé stromy. Jejich rod čítá kolem 125 druhů a vyskytují se v mírné až subtropické oblasti severní polokoule. 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 a kol., 1975). Nejdůležitější druhy javorů jsou:

Javor babyka (*Acer campestre*)

- keř nebo častěji nižší strom. Roste v lužních lesích a preferuje prohřevnou, lehkou, vápenatou půdu, bohatou 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 (Haragsim, 2013).

Javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

- jeden z našich nejmohutnějších listnatých stromů, který dorůstá do výšky až 40 m. Dožívá se stáří až 500 let. Klen je polo stinnou 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. Rousky jsou šedozeleně 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 (Haragsim, 2013).

Javor tatarský (*Acer tataricum* L.)

- roste jako nízký strom nebo větší keř s více kmeny. 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).

Další dvě pro včely významné dřeviny jsou meruňka a broskvoň.

Meruňka obecná (*Prunus armeniaca*, synonymum *Armeniaca vulgaris*)

- strom z rozsáhlého rodu slivoň (*Prunus*), kam patří také broskvoň, třešň 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 (Drašar a kol., 1975). Meruňka se pěstuje v teplejších a výslunných polohách, především v jižních oblastech Moravy a Slovenska. 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. Využití této snůšky je závislé na povětrnostních podmínkách na jaře a na odrůdě. Vyprodukuje 1,19 mg nektaru za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 27% a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je až 0,32 mg. Druhové medy jsou známy jen v jižních oblastech Evropy z větších plantáží (Haragsim, 2013).

Broskvoň obecná (*Prunus persica*)

- broskvoň pochází z Číny, kde se pěstovala již ve 3. tisíciletí př. n. l. pro chutné, šťavnaté plody. Ve 2. St. před n. l. se rozšířilo její pěstování do Persie, odkud ji římská vojska přenesla do Itálie (Drašar a kol., 1975). (některé jazyky používají dodnes jméno persiko jako pojmenování broskve. Např. španělština el pérsico nebo ruština персик). (vlastní pozorování) Brzy byla vysazována i v okolních oblastech, především v jižní Francii. Římané pěstovali broskvoň s oblibou ve svých středoevropských koloniích. 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 tzv. producenty medovice (Haragsim, 2013).

Rozkvétají rostliny, které mají hlavní dobu kvetení až v době časného jara, patří sem trnky a pampelišky.

Trnka obecná (*Prunus spinosa*)

- trnka obecná je hustý rozložitý keř dosahující obvykle výšky 2 metry s houževnatými trnitými větvemi. Plody trnky jsou pro ptactvo v zimním období významným zdrojem potravy. 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, 2013).

Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*)

- také uváděná pod názvem **smetánka lékařská**. Vytrvalá bylina s větvenovitým mléčnatým kořenem a vícehlavým oddenkem. V době květu ovocných stromů může konkurovat při jejich opylování. Je 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 0,11mg. 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 (Haragsim, 2013).

1.2.5 jaro (*Vernal*)

zastarale též vesna. V našich klimatických podmínkách se vyznačuje začátkem vegetativní aktivity rostlin a zvýšením aktivity živočichů. Prodlužují se dny a otepluje se.

Třešeň ptačí (*Prunus avium*)

- statný strom s kulovitou korunou dorůstající výšky až 35 m. Třešeň ptačí pochází patrně z Přední Asie a je zdomácnělá po celé Evropě kromě severských zemí. 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. Včely sbírají v květech hodně pylu, pylové rousky jsou hnědě zbarvené. Kulturní odrůdy třešní jsou dobrými zdroji pylu i nektaru. Hostí méně významného producenta medovice: mšici (Haragsim, 2013).

Meruzalka srstka – angrešt (*Ribes uva-crispa*)

- 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. Srstka angrešt patří mezi výborné nektarodárné ovocné keře. Pylu neposkytuje mnoho, včely jej sbírají v bíle 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, nigrum a rubrum*)

- ovocný keř jeho domovem je Sibiř, severní a severovýchodní část Evropy. 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 je zelenošedá (Haragsim, 2013).

Slivoň slíva (*Prunus domestica*)

- též slivoň obecná. Poddruh slivoně švestky neboli švestky domácí. Slivoň švestku (*Prunus insititia*) 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. Slíva poskytuje včelám dobrou snůšku nektaru i pylu. Pyl obsahuje 4,5 až 4,9 % dusíkatých látek. Slíva je průměrný nektarodárný i pylodárný druh (Haragsim, 2013).

Zimolez (*Lonicera*)

- keř, liána nebo nízký strom se vstřícnými jednoduchými listy a bílými, žlutými, růžovými nebo červenými, často nápadnými a vonnými květy. Pyl zimolezů sbírají včely v krémově žlutých rouskách. Je považován za středně výživný. Nektarodárnost je velmi dobrá, ale dosud nebyla podrobně měřena (Haragsim, 2013).

Jírovec je rod statných a vysokých stromů, jehož nejznámějším zástupcem v Česku je jírovec maďal.

Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*)

- též kaštan koňský. 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).

Jírovec pavie (*Aesculus pavia*)

- 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 keřový kaštan.

Jírovec drobnokvětý (*Aesculus parviflora*)

- opadavý až 10 m široký, výběžkatý keř dorůstající do výšky 4 metrů. Kvete v červenci a srpnu a výrazně voní. Včely ho hojně navštěvují (vlastní pozorování).

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.

1.2.6 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 její spolehlivost, jako třeba doba trvání snůšky a závislost na počasí.

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)

- 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. 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. 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 (Haragsim, 2013).

Dle mého názoru i podle zkušených včelařů je naše nejděle kvetoucí rostlina byt' nepůvodní, pámelník bílý a původní krušina olšová. Tyto dva 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. Pámelníky nejsou ani terčem nenechavců, kteří si rádi odnesou domů do zahrady nějakou tu rostlinu (vlastní pozorování).

Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)

- hustě větvený keř, až 2 metry vysoký. Pámelník postupně nakvétá od června do srpna. Narůžovělé květy rostou v koncových klasech. Plodem je sněhově bílá bobule se dvěma zploštělými bílými semeny, které si každý pamatuje z dětství, kdy na ně šlapal, aby příjemně praskaly. Keř pochází ze Severní Ameriky, ale ve střední Evropě, díky včelařům, již zcela zdomácněl. 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. Pozdní snůška je významná pro výživu dlouhověkých včel. 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).

Krušina olšová (*Frangula alnus*)

- opadavý řídko větvený keř či strom dorůstající výšky až 3 metrů. Krušina postupně nakvétá v červnu a červenci. Stejně jako pámelník je to rostlina polo stinná,

nenáročná na půdu. Mrazem netrpí. Často jí najdeme i na skalnatých stanovištích. 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)

Lípa (*Tilia L.*)

- 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 vymycený či odumřelý hlavní kmen (Haragsim, 2013).

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. 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 (Haragsim, 2013).

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. Na podzim se krásně zbarvuje do zlatožluta. 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 (Haragsim, 2013).

Lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos Scop.*)

- 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 (Haragsim, 2013).

1.2.7 Podletí (*Serotinal*)

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

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*)

- polokeř, na kyselých a vlhčích stanovištích dorůstají až do výše 50 cm. Květy vykvétají od července až do října. Vřes je vynikající nektarodárnou i pyloárnou rostlinou. V květech jsou nektária 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, 2013).

Loubinec pětistý (*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 dlouhověkých 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, 2013).

Slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus*)

- rostlina je nenáročná na podmínky prostředí, snáší vlhké i suché polohy, hlízy nejsou poškozovány ani silnými mrazy, je proto vhodná k pěstování i v podhorských i horských oblastech. Kvete od srpna do října. Pochází z Ameriky a u nás se pěstuje jako krmivo pro zvěř, často zplaňuje a vytváří husté porosty. Topinambur je dobrou nektarodárnou a pylodárnou rostlinou. Z hlediska pylodárnosti si ceníme dlouhého a pozdního kvetení (Haragsim, 2013).

Břečťan popínavý (*Hedera helix*)

- popínavá, vytrvalá, stále zelená rostlina s hlubokým kořenovým systémem a četnými přímými 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 (Haragsim, 2013).

1.2.8 Podzim (*Autumnal*)

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

1.2.9 Zima (*Hiemal*)

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

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.

1.3 Včelí pastva v současné zemědělské, kulturní krajině v České republice a ve světě

Zemědělství z velké míry utváří naši krajinu; v průběhu staletí při tom dalo vzniknout druhově bohatým a kvetoucím kulturním krajinám. Tyto krajiny jsou významnou součástí našeho kulturního dědictví. Setrvalý 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 hmyzu navštěvujícího květy na konci května a začátku června většinou náhle zhroutlí. Z kulturních rostlin zbývají jako zdroj nektaru a pylu s regionálním omezením již jen řepka a ovoce. 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.

Až do poloviny 20. století sbírala včela medonosná velká množství medu z planých bylin, rostoucích převážně v obilí (Hradil, 2014).

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

Řepka olejka (*Brassica napus* L.)

- 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. 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 pylodárnou rostlinou a v naší republice je hlavním zdrojem jarních medů. Produkce nektaru je 0,6 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 48 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,29 mg. Pylodárnost řepky je velmi vysoká a pyl s dobrou výživnou hodnotou pro včely je jedním z nejvýznamnějších pylů pro rozvoj včelstev na jaře. Pylová zrna jsou drobná, kulovitá, se třemi otvory a síťovaným povrchem. Pylové rousky jsou zbarveny žlutě.

Druhové medy řepky bývají bělavé, mají charakteristickou vůni i chuť. Krystalizují v hrubých krystalech a pak bělají jako sádlo (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 a kol., 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 španělská kolonizátoři z Peru. 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 (Piquée, 2014).

Je to významná nektarodárná i pylodárná rostlina podletí. 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 nakvítání (každá slunečnice může nést od 1000 do 4000 kvítků a její postupné nakvítání od okraje směrem ke středu může trvat 3 až 4 týdny) vedly 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. (Piquée, 2014) Produkce nektaru je 0,36 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 47 až 53 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,17 až 0,19 mg. 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.*)

- stará kulturní jednoletá rostlina, která se zřejmě v oblasti Středozemního moře pro olejnatá semena pěstovala již v 6. tisíciletí před naším letopočtem. 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. 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 otevřeny. 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 (Haragsim, 2013).

Hořčice černá (*Brassica nigra*)

- jedním z druhů u nás pěstované hořčice. Jedná se o jednoletou olejnatou kulturní rostlinu a 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 černá 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. Produkce nektaru je 0,2 až 0,8 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 24 až 60 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,04 až 0,5 mg. Pylové rousky mají žlutou nebo až mírně oranžovou barvu (Haragsim, 2013).

Jetel luční (*Trifolium pratense L.*)

- víceleté pícniny na orné půdě představují jeteloviny, některé trávy, případně jejich směsky - jetelotrávy. 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. 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 nejblahodárnějších 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, 2013). Produkce nektaru je 0,5 až 0,9 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 45 až 63 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,40 až 0,57 mg (Haragsim, 2013).

Vojtěška setá (*Medicago sativa* L.)

- vytrvalá, 30 až 80 cm vysoká rostlina s rozvětveným, válcovitým a dlouhým kořenem. 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 (Haragsim, 2013). Produkce nektaru je 0,2 až 0,8 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 17 až 47 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,03 až 0,4 mg. Pylová zrna vojtěšky jsou střední velká, protáhle trojhranná, se třemi otvory a jemně síťovaným povrchem.

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 vzchází 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. Je významnou nektarodárnou i pylodárnou bylinou. Produkce nektaru je 0,6 až 0,8 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 42 až 47 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,25 až 0,36 mg.

Pylová zrna jsou střední velikosti, kulovitého tvaru, s mnoha póry na okraji zrna a silnější *exinou*. Rousky mají tmavě modré zbarvení (Haragsim, 2013).

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 (Švamberk, 2014). Produkce nektaru je 1,12 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 41 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,45 mg.

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 a kol., 2013). Produkce nektaru je 0,45 až 1,37 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 13 až 35 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,06 až 0,26 mg.

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 (Haragsim, 2013). 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. 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 poušť, která neposkytuje včelám jinou obživu.

Pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum*)

- jednoletá zemědělská kulturní plodina. Je to nenáročná kulturní plodina původem ze střední Asie. 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 (Haragsim, 2013).

1.4 Postupné osídlování krajiny a včelí pastva v přirozené krajině

Všeobecně platí, že včela musí nektar a pyl najít v přírodě od jara do podzimu. Ideální by bylo takové uspořádání, aby již záhy na jaře byl dostatek pylu a menší množství nektaru, což přispívá k sílení včelstev, takže by počátkem června a v nížinách v druhé polovině května byla včelstva v plné síle. Dva měsíce poté (červen a červenec) hlavní pastva nektarová, konečně v srpnu a září aby čeledi stále získávaly ono množství potravy, jež slouží k přímé spotřebě. Jedině u pylu je nutné, aby bylo zásobení co největší, ježto bude sloužit k předjarnímu rozvoji. Takto

poeticky popisuje ideální včelí pastvu ve své knize „včelí pastva“ z roku 1948 Vendelín Šístek (Šístek, 1948).

Nechce se mi věřit, že moudrá matka příroda vložila tak důležitý úkol jako je zachování rodu do období kdy je nouze o potravu. Je zcela jisté, že změny vyvolané lidskou aktivitou zapříčinily úbytek včelí pastvy v průběhu léta. Proč jsme krajinu změnily? Které rostliny byly zavlečeny a které naopak vymizely?

Rozhodujícím motivem pro další a další osídlování bylo patrně přelidnění a nedostatek úrodné půdy v původních domovech.

Lidé postupně osídlovali krajinu a řeky používaly jako dopravní tepny do míst s úrodnými sprašovými půdami. Blízkost vodních toků byla k životu osady nezbytná, při zakládání proto byly preferovány vyvýšeniny na okrajích údolních niv. Člověk postupně obsazoval velkou část moravských úvalů, rozsáhlé území úrodného Polabí, dolního Povltaví, Pooohří či dolní tok Berounky. Tento způsob života jde ruku v ruce s prvními zásahy člověka do prostředí, které je prozatím přirozené. Kulturní obdělávaná krajina počínaje neolitem expanduje. Tento proces je prozatím dosti nesouvislý. Postupné odlesnění střídá znovuzalesnění. Zničený prales a krajina se dokáží do určité míry ještě bránit změnám. Krajina nekulturní, divoká příroda, má v neolitu stále převahu. Zároveň se v této době již formují základy polopřirozených lučních, pastvinných, křovinných a lesních společenstev. Osídlená krajina sestává z listnatých lesů s mozaikou ploch v různých věkových stádiích, s nepravidelnými ploškami polí a lad převážně zaoblených tvarů. Sušší a teplejší území mají při příchodu prvních rolníků lesostepní ráz určovaný střídáním listnatých hájů s otevřenými plochami, co také usnadňuje proti hustému lesu obdělávání půdy. Nezalesněná krajina se v prvotních fázích podobá něčemu mezi pasekou, spálenišťem, stepí, úhorem, loukou a pastvinou.

Zvyšující se zemědělské výnosy ve 12. a 13. století dovolily postupný nárůst populace tak, následovala přestavba starých sídelních celků, byly nově osídlovány rozsáhlé oblasti, postupně se tvořila stabilnější síť pravidelně uspořádaných vesnic, s hustotou, kterou známe dnes. Rozměřená krajina umožnila také rozvoj vodního hospodářství. Rybníkářství funguje v jižních Čechách a na Pardubicku, kde je možnost napájet rybníky z malých řek. Silné odlesnění probíhalo již ve středověku. Celý středověk byl převážně stále civilizací dřeva – les byl zdrojem suroviny pro zhotovení většiny nástrojů, k tavení železa, na stavbu domů, zdrojem energie, místem

pastvy dobytka, zdrojem ovoce a medu. K ničení lesů v osídlených krajích přispívala lesní pastva hospodářských zvířat.

V průběhu 18. století se začínaly využívat nové plodiny např. brambory, kukuřice a píce (jetel). Nové plodiny a poznatky zaznamenaly v zemědělství postupný pokrok. Spontánní složka krajiny se dostávala pod trvalou kontrolou. Baroko nemá rádo divočinu, připouští přírodu pouze upravenou. Nové poměry ve společnosti přispěly ke spojení menších polí a vytvoření rozsáhlých panství. Chov velkého počtu koz držených chudou částí populace vedlo k absenci keřového patra ve volné krajině. Dlouhověké solitérní stromy byly spíše vzácností a většinou byly spojovány s nějakou pověstí nebo historickou událostí. Dominantním prvkem barokní krajiny byly aleje, které jsou výsledkem nařízení, aby se v jejich stínu šetřily koně, a aby vojáci vracující se z vojenských tažení nebo cvičení měli postaráno o potravu. Jedno i víceřadé aleje zprvu křížovaly v geometricky přesném uspořádání okolí šlechtických sídel, v mozaice vymezených jednoúčelově využívaných ploch barokní krajiny vytvářely linie a rozhraní těchto ploch, pohledově uzavíraly cesty před okolní krajinou, zvýrazňovaly je tak, že byly viditelné z velké vzdálenosti, avšak zároveň umožňovaly pohled do krajiny. Aleje jsou v krajině přítomné dodnes, liší se regionálně – ve středních Čechách švestkové a jabloňové aleje, ve Středohoří hruškové aleje, na Vysočině nejsou výjimkou březové a jeřábové aleje, setkáme se také se zvláštnostmi – s alejemi oskeruší a douglasek. Potřebu řeziva uspokojovala všudypřítomná jedle, podporovány byly spíše některé listnáče jako duby a buky s významem pro zemědělství (pro pastvu vepřů). Další dřeviny se díky svým vlastnostem uplatňovaly v řemeslech (javor pro truhláře, dub na sudy a mlýnská složení, jedle na šindele, bříza pro koláře), Od 2. poloviny 18. století proto začalo docházet k převratnému zásahu do skladby lesů, nejprve byla zaváděna borovice, později smrk v nesmíšených porostech s následnou holosečí. Důležitou roli zde sehrávala zmíněná poptávka po stavebním dříví, jež ve vyspělých oblastech vedla k převádění nízkého lesa (pařeziny) na vysokokmenný les.

Člověk při hospodaření v krajině výrazně ovlivnil její krajinný ráz. Pole jsou v 17. a 18. století scelována a zabírají velké plochy. Vzniká tak krajina s plochami polí, osázenými monokulturními plodinami. Teprve v baroku vznikají louky, vzhledově podobné těm dnešním. Odlišují se v tomto období od pastvin. Louky před barokní se většinou obhospodařovaly nestejně, což se také projevilo na jejich druhové skladbě. Platilo to zejména, pokud patřily k rustikálu. Jako ryze barokní označují

(Sádlo a kol., 2000). Rozsáhlé kvetoucí louky s pravidelným dvousečným obhospodařováním. Jako specifické pro barokní hospodaření autoři také označují souvislé plochy pastvin, kam bývala vyháněna stáda koz a ovcí. Další nové plodiny jsou především zámořského původu a vedle brambor jsou to kukuřice, rajčata, slunečnice, fazole, jiriny, tulipány, zimoztráz a jírovec - koňský kaštan. Dále to byly barviřské a olejnaté plodiny, tabák, moruše a výnosnější odrůdy lnu (Sádlo a kol., 2000).

V roce 1848 proběhlo první novověké scelování pozemků, kdy vstoupil v platnost císařský patent o zrušení roboty a poddanství, selští poddaní se tak stali plnoprávními vlastníky obdělávané půdy, což vedlo k jejímu vyššímu zornění i ve vyšších polohách na sklonitých pozemcích. Nové stroje vyžadovaly jednotné tvary a velikosti pozemků, což postupně šlo k jednotvárnosti krajiny. Vysoký podíl ploch osázených brambory vedl k rozkolísání odtokových poměrů a ke značné vodní erozi, střední koryta řek byla zanášena. V krajině se projevil také rozvoj cukrovarnictví – hromadné vysušování rybníků v rovinatých nivách zajišťovalo potřebu těžkých a vlhkých půd pro pěstování cukrové řepy. Lesní hospodářství bylo již samostatným odvětvím. Stavební rozvoj byl jednou z hlavních příčin přeměny rozsáhlých lesních celků na smrkové monokultury – řízenou umělou obnovu lesa na les vysokokmenný. V mnoha oblastech mizely listnaté lesy (zejména bučiny a doubravy) a byly nahrazovány smrčínami. Lesy tak ztrácely až na malé výjimky svou přirozenost.

Po kolektivizaci zemědělství byla krajina sice podobně jako předtím v minulosti intenzivně obhospodařovaná, avšak utrpěla neúměrnými zásahy průmyslového hospodaření a zároveň tím, že nebyla udržovaná tak jako předtím. K prvním zásahům v zemědělské krajině docházelo již v prvních letech existence JZD, kdy byly rušeny první meze a druhotné polní cesty, zvýšil se poměr používané chemické ochrany rostlin. Dosud přírodní krajinu v horách zasáhla výstavba rozsáhlých turistických center, včetně lanovek a vleků. Říční krajinu na mnoha místech zcela proměnila výstavba přehrad, čímž bylo nejen zrušeno mnoho sídel, ale také zaplavena velká část hodnotných údolí. V krajině se velmi zřetelně začal projevovat rozvoj automobilismu, který zčásti změnil dosavadní cestní síť a ukončil éru starých stezek a silnic. Nové rychlostní komunikace a zejména dálnice obcházejí města, jsou rovné, málokdy respektují tvar krajiny, kterou prorážejí nebo překonávají násypy nebo mosty (Löw a kol., 2003).

1.5 Vliv rozmanitosti včelí pastvy na zdravotní stav včelstva

Každý z nás jistě zná tu omamnou vůni levandule či tymiánu uprostřed léta a voňavé polštářky proti molům. Lidé od nepaměti používali různé byliny a rostliny na základě pozorování jejich účinku na lidský nebo zvířecí organismus. Už Plinius Starší (23-79 n. l.) popisuje ve svém stěžejním díle *Naturalis Historia* účinek bylin na zdravotní stav organismů. Různí autoři popisují užívání čerstvých nebo různě zpracovaných částí rostlin ve stravě, ať už formou kořeněných přísad, omáček, octů a medů, pro udržení zdraví. Léčitelé, lékárníci a lékaři postupně přebírali a upravovali užívání a dávkování bylin. Především léčivé rostliny jsou bohatým zdrojem účinných látek, které nacházejí široké uplatnění v medicíně, potravinářství a kosmetice. Z těchto důvodů jsem se začal zabývat myšlenkou „když můžou být léčivé rostliny užitečné pro člověka, můžou být k užítku i včelám“. Například v časopise *Apidologie*, (Official journal of the Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) and Deutschen Imkerbundes) vydávaného společností Springer, jsem našel zajímavý článek o testování a účincích éterických olejů. Éterické oleje a složky éterických olejů nabízí atraktivní alternativu k uměle vytvořeným produktům, pesticidům tzv. akaricidům. Jsou mnohem levnější a nejsou tak velké 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 *varroa* (Imdorf a kol., 1999).

Na českém trhu je k dostání prvek thymovar je registrovaný veterinární léčivý přípravek pro léčení varroázy na včele medonosné a je podporovaný dotacemi Evropské unie ve výši 70%. Účinná látka thymovaru je přírodní látka zvaná thymol,

který se v přírodě vyskytuje například v silici Tymiánu, Mateřídoušce obecné, atd. (Dvorský a kol., 2014).

Léčivé byliny, které obsahují velké množství éterických olejů:

Tymián obecný (*Thymus vulgaris*)

- víceletá rostlina, pocházející ze států kolem Středozevního 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. V současné době se částečně vyrábí synteticky. V lidovém lékařství se používá obdobně jako mateřídouška nebo i ve společné směsi proti žaludečním křečím, slabosti zažívacího 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, a proto se pěstuje. 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 a kol., 1975). Obsahuje poměrně velké množství účinných látek (silice, trísloviny, 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 (Haragsim, 2013).

Mateřídouška, příbuzná tymiánu roste i v Čechách.

Mateřídouška obecná (*Thymus serpyllum L.*)

- 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. 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 nekrytalizuje. Později krytalizuje 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 (Drašar a kol., 1975).

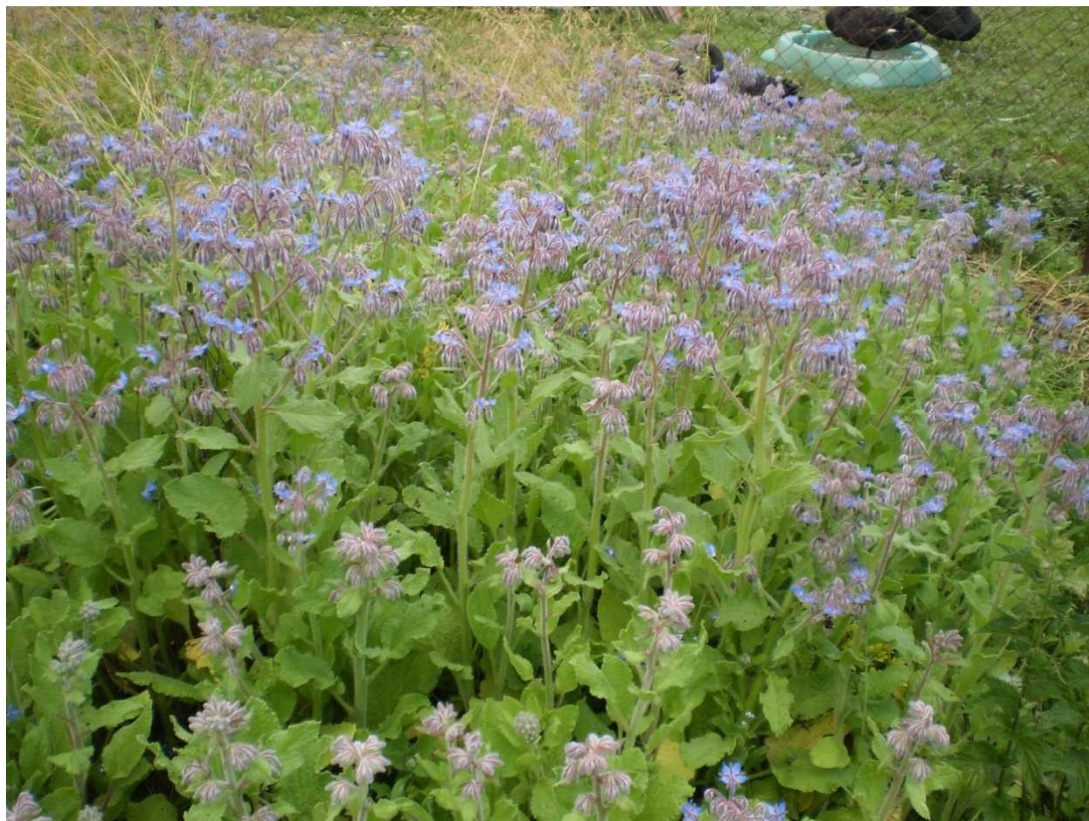
Máta vodní (*Mentha aquatica*)

- 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 průjmu. 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 (Haragsim, 2013) 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, krytalizují rychle v hrubé hmotě. Mají vysoký obsah vitamínu C, (1mg v 1g cukru) zvláště med máty vodní (Drašar a kol., 1975).

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. 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. 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, kulovitého 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 (Haragsim, 2013).



Obrázek číslo 3: Brutnák lékařský (*Borago officinalis*); (vlastní zdroj)

Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis*)

- roste na slunných a suchých kamenitých stráních a skalních stepích, především vápencových. Obsahuje léčivé silice s hlavní složkou pinokamfenem a pinenem, flavonový hesperidin a diosmin a mnoho tříslovin. Užívá se jako kloktadlo při suchém kašli, zalenění a zánětech dýchacích cest; v dýchacích cestách působí dezinfekčně až antibioticky. Kvete od července až do října. 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 šedo krémově zbarvené (Haragsim, 2013).

Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*)

- šalvěj lékařská je vytrvalá, silně aromatická rostlina polokeřovitého vzhledu se dřevnatělými 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 (Silberfeld a kol., 2013). 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, 2013).



Obrázek číslo 4: Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*); (vlastní zdroj)

Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia*)

- 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. Levandulové květy obsahují volné organické kyseliny, kumarin, nerol a další látky (Drašar a kol., 1975). 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. Nektaria 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 Středozeší, hlavně v Provensálsku a Španělsku. Jsou bělavé, jemně vonné, mají příjemnou a dobrou chuť. Vytvářejí jemné krystaly. Patří mezi jedny z nejžádanějších medů (Haragsim, 2013).



Obrázek číslo 5: Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia*); (vlastní zdroj)

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 léčitelství se používá jako kloktadlo proti kašli, proti nemocem dýchacího ústrojí a při zánětech mizních uzlin. 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 Středozeší tvoří

dobromysl spolu s mateřídouškou a saturejkou podíl na vzniku tzv. hymetského medu na řeckých ostrovech a tymiánového medu v Provensálsku (Haragsim, 2013).

Saturejka zahradní (*Satureja hortensis*)

- je jednoletá bylina původem ze Středomoří a z jihozápadní Asie. Saturejka kvete v červenci až září. Je to vynikající aromatická bylina vyhledávaná ve farmaceutickém i kulinářském průmyslu. Má příjemnou vůni a kořenitou chuť. Obsahuje silice, zejména karbanil, cymol a pinen, dále třísloviny, pryskyřice, slizy a minerální látky. V léčitelství se používají nálevy a éterické oleje, případně výluhy natě. Díky obsahu krvakolu působí blahodárně na střevní flóru a potlačuje vývoj nežádoucích bakterií. Silice saturejky mají blahodárný účinek i na dýchací cesty. Saturejka je vynikající nektarodárnou rostlinou, ale bohužel málo rozšířenou. Kvete poměrně dlouho. Včely její květy hojně vyhledávají. Do snůšky může přispět větší mírou jen tam, kde se pěstuje v kulturách pro farmaceutické a průmyslové účely. Produkce nektaru je 1,0 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 56 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,56 mg. Jako pylodárná rostlina má saturejka malý význam. Pylová zrna jsou střední velikosti, kulovitá nebo vejčitá, s tenkou *exinou* a šesti plochými, nenápadnými otvory. Pylové rousky jsou šedivé. Saturejkové druhové medy jsou známé ze Středomoří. Jsou světle žluté barvy, jemné chuti a příjemné vůně. Krystalizují v jemných krystalech (Haragsim, 2013).

Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*)

- vytrvalá rostlina, 60 až 250 cm vysoká. Zlatobýl obrovský pochází ze Severní Ameriky a do Evropy se dostal v 19. Století jako rostlina okrasná. Velmi brzo zplaněl a dnes tvoří rozsáhlé porosty v poříčí mnoha řek. Nať celíku zlatobýlu se používá v lidovém lékařství. Obsahuje saponiny, tříslo, silici, hořčiny, oddenek obsahuje vedle velmi mnoha jiných látek inulin (Drašar a kol., 1975). Celík obrovský kvete v srpnu a září. Všechny druhy celíků patří mezi významné včelařské rostliny. Nektaria objímají ve formě prstence základnu pestíku na dně květu. Produkce nektaru je 0,9 mg za 24 hodin. Cukernatost nektaru je 36 % a množství cukru vytvořeného za 24 hodin je 0,3 mg. Pylová zrna vytváří mírně zploštěle kulovitá, se třemi otvory a trnitým povrchem. Rousky bývají žlutooranžové. Pyl je velmi cenným již proto, že jej včely přinášejí v pozdním létě, kdy se rodí generace zimních včel.

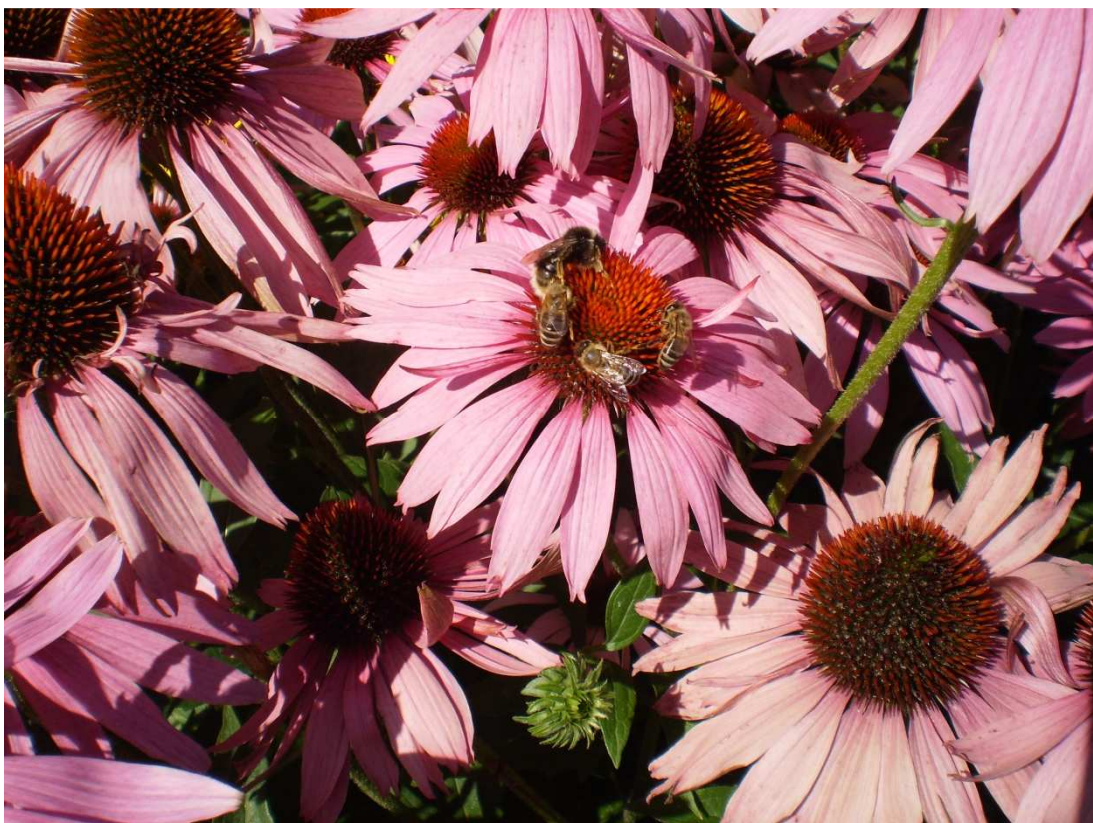
Druhový med celíků je zlatavě žlutý, jemné a trvalé vůně. Krystalizuje v hrubých krystalech (Haragsim, 2013).



Obrázek číslo 6: Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*); (vlastní zdroj)

Třapatka nachová (*Echinacea purpurea*)

- plně mrazuvzdorná okrasná trvalka původem ze Severní Ameriky z území států Arkansas, Kansas a Oklahoma. Vyžaduje slunné polohy s dostatkem vápníku v půdě. Obsahové látky těchto rostlin jsou široce využívány ve farmacii jako imunostimulans ke zvyšování odolnosti organismu především proti infekčním nemocem i k tlumení bolestí. Jsou to známé léčivé rostliny s účinnými látkami působícími baktericidně, fungicidně i proti nádorově. Třapatka nachová kvete od pozdního léta do podzimu. Včelám je velmi atraktivním zdrojem nektaru i pylu sbíraného v oranžových pylových rouskách (Švamberg, 2014).



Obrázek číslo 7: Třapatka nachová (*Echinacea purpurea*); (vlastní zdroj)

2 Diskuze a závěr

Po celém světě, ale především ve vyspělých průmyslových zemích ubývá opylovačů a především včel.

Existuje několik hypotéz, více či méně troufalých, které se snaží objasnit tento jev. Nicméně čím dál větší počet vědců a včelařů na naší planetě přináší důkazy o tom, že narůstající zranitelnost včelí populace a její špatný zdravotní stav jsou zapříčiněny škodlivostí pesticidů a intenzifikací zemědělské výroby, která s sebou přináší ztrátu biodiverzity. Opylovací služba včel hraje klíčovou roli v zemědělství a pro zachování biodiverzity. Tím, že sbírá pyl a nektar přispívá k opylování 80 % vegetace na zemi a 84 % druhů kulturních plodin pěstovaných v Evropě. Včela je potřebná nejen pro udržení rovnováhy přírodních ekosystémů, ale taky pro zajištění výnosů v zemědělství. Především v ovocnářství a sadařství, pěstování květinářství a pro zajištění semen. Podle studie INRA (Národní institut pro zemědělský výzkum) z roku 2008, opylovači a včely především jsou rozhodující pro 35 % našich potravin.

Ve své bakalářské práci chci zdůraznit důležitost vlivu rozmanitosti včelí pastvy na zdravotní stav včelstva a nutnost ochrany včelí pastvy během celého roku. Jeden z nejzávažnějších faktorů, který ničí včelí populaci je přístup včel v zemědělské a urbanizované krajině ke kvalitní potravě. Člověk přeměnil krajinu infrastrukturou komunikací a rozpínajícím se osidlováním a včelám zůstávají pouhé omezené a izolované střípky kvetoucích rostlin. Půda intenzivně obhospodařovaná hromadně kvetoucími plodinami není schopná zajistit dostatek potravy pro včely, které potřebují pyl a nektar v průběhu celé včelařské sezóny. Podobně jsou na tom volně rostoucí rostliny, jejichž úbytek je spojen s klimatickými změnami. Jedna z teorií tvrdí, že včely ochuzené o svou tradiční pastvu nepohrdnou květy, které by za normálních okolností nenavštěvovaly. Toto vynucené setkávání se s ostatními opylovači vede k daleko většímu přenosu chorob a škůdců. Rostliny zde slouží jako rezervoár parazitů a usnadňují jejich přenos mezi opylovači (Miller-Struttman, 2016).

Další hrozba pro včely jsou neonicotinoidy. V zemědělství běžně užívané pesticidy k ochraně rostlin před škůdci a chorobami. Neonicotinoidy jsou postupně se uvolňující pesticidy, běžně užívané v zemědělství, které napadají

centrální nervový systém hmyzu. Včely po požití neonikotinoidů ztrácí orientaci v prostoru a hynou.

V srpnu 2013 otisk týdeník Time článek Bryana Walshe „, Svět bez včel – cena, kterou zaplatíme, pokud neodhalíme, co hubí včelu medonosnou“. Mapující stav ohrožení chovu včely medonosné ve Spojených Státech amerických a jeho možné následky. Je potřeba si uvědomit, že včele medonosné vděčíme za jedno z každých tří soust stravy, kterou jíme. Když jeden obchod se zdravou výživou, v rámci své kampaně upozorňující na důležitost včely medonosné dočasně odstranil z regálů všechny potraviny, jejichž produkce by bez opylovačů nebyla možná, zmizelo z celkové nabídky 453 položek celých 237 (Hradil, 2014).

Pokud si autor knihy „včelí pastva“ Vendelín Šístek stěžuje v roce 1948 ve své knize, že po vymizení chrp a ostatních pylodárných a nektarodárných rostlin z obilných lánů už není možná kvalitní medová snůška v pozdním létě, vězte, že dnes je situace ještě horší.

Proto kvituji s povděkem rozhodnutí ministerstva zemědělství o zavedení tzv. nektarodárných bio pásů v naší krajině. Bio pásy poskytují veškerému hmyzu záchytná místa, přes která se může pohodlně a bez problémů pohybovat. Pomáhá zvýšení počtu bezobratlých živočichů, spolu s vhodným složením směsi pro bio pásy pak tvoří lákavou potravní nabídku pro ptáky. Bio pásy poskytují rovněž úkryt i pro další drobné polní živočichy. Nektarodárné bio pásy jsou složením směsi orientovány na opylovače.

Ve Francii se snaží pomoci včelám zavedením etikety „**BEE FRIENDLY**“. Cílem této akce je podpořit výrobu šetrnou k včelám a vůbec všem opylovačům. Akce má za cíl upozornit výrobce věcí každodenní potřeby na problém, který představuje přežití včel a zachování jejich ekosystémů (Henriot, 2015).

Domnívám se, že hmyz a především včela medonosná si zaslouží naši pozornost. Zemědělství je přímo závislé na opylovací službě včel. A proto pokud chceme do budoucna zachovat rozmanitost naší přírody alespoň ve stávajícím stavu je potřeba o včely pečovat.

3 Seznam použité literatury

Abraham, Vojtěch. 2015. Biologické čtvrtky: Naše přirozená vegetace. *Naše přirozená vegetace*. [Online] 29. Říjen 2015. www.prirodovedci.cz .

Brickell, Christopher. 2008. *A - Z encyklopedie zahradních rostlin*. Praha : Euromedia Group - Knižní klub, 2008.

Crane, Eva, Ethel. 1986. Rock paintings related to honey hunting. *Bee World*. 10. leden 1986, stránky 23-25.

Drašar, Jan a Kodoň, Stanislav. 1975. *Včelí pastva* . Praha : Státní zemědělské nakladatelství Praha , 1975.

Dvorský, Jan a Urban, Jiří. 2014. *Základy ekologického zemědělství, 2. aktualizované vydání*. Brno : ÚKZÚZ Brno, 2014. ISBN 978-80-7401-098-9.

eagri.cz. 2015. <http://eagri.cz/>. <http://eagri.cz/>. [Online] 31. 12 2015. <http://eagri.cz/>.

Engel, Michael. 1999. The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees. *Journal of Hymenoptera Research*. Duben a Říjen , 1999, Sv. 8, 2, stránky 165-196.

Garí, Jaime Poch y. 2014. La prehistórica recolectora de miel. *Cóctel de ciencias* . 17. srpen 2014, str. 88.

Geoffrey R. Williams, Aline Troxler, Gina Retschnig, Kaspar Roth, Orlando Yañez Peter, Neumann. 2015. Neonicotinoid pesticides severely affect honey bee queens. *Scientific Reports*. 13. 10 2015, stránky 1-5.

Grimaldi, David. 2006. *Evolution of the insects*. Cambridge : American Museum of Natural History, 2006.

Haragsim, Oldřich. 2013. *Včelařské dřeviny a byliny*. Praha : Grada, 2013.

Henriot, Anne. 2015. *Bee Friendly*. Paris : Union Nationale de l'Apiculture Française, 2015.

Hradil, Radomil. 2014. *Včely jinak*. Hranice na Moravě : Fabula, 2014. ISBN 978-80-87635-26-1.

<http://www.vcelky.cz/>. 2015. <http://www.vcelky.cz/>. <http://www.vcelky.cz/>. [Online] 31. 12 2015. <http://www.vcelky.cz/>.

Imdorf, Anton a kol. 1999. Use of essential oils for the control of *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*. 1. leden 1999, stránky 209-228.

Lokoč, Radim a Lokočová, Michaela. 2010. *Vývoj krajiny v České republice*. Praha : publikace, didaktický materiál, 2010.

Löw, Jiří a Míchal, Igor. 2003 . *Krajinný ráz .* Kostelec nad Černými Lesy : Lesnická práce, 2003 .

Michener, C. (1979). *Biogeography of the Bees. Missouri: Annals of the Missouri Botanical Garden. 1979.* Biogeography of the Bees. . *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1979.

Michener, Charles. 1979. *Biogeography of the Bees.* Missouri : Annals of the Missouri Botanical Garden, 1979.

Miller-Struttman, Nicole. 2016. he complex causes of worldwide bee declines. *Journal of Apicultural Research .* Journal of Apicultural Research, 2016, Sv. I, 1.

Mottl, J., Štěrbá, S. a Kodoň, S. 1980. *Vrby pro včelí pastvu .* Praha : Český svaz včelařů , 1980.

Piquée, Jacques. 2014. *Les plantes mellifères mois par mois.* Paris : Les éditions Eugen Ulmer, 2014. ISBN 978-2-84138-705-2.

Pokorný, Vladimír, Šifner, František. 2004. *Atlas hmyzu.* Praha : Paseka, 2004. ISBN 80-7185-658-4.

Sádlo, Jiří a Storch, David. 2000. *Biologie krajiny: Biotopy České republiky.* Praha : Vesmír, 2000.

Silberfeld, Thomas a Reeb, Catherine. 2013. *Guide des plantes mellifères.* Paris : Delachaux et Niestlé SA, 2013. ISBN 978-2-603-01875-0.

Southwick, Edward a Southwick, Lawrenc. 1992. Estimating the Economic Value of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) as Agricultural Pollinators in the United

States. *Journal of Economic Entomology*. jednou za dva měsíce, 1. červen 1992, Sv. I, 6.

Statistiky, Ústav zdravotnických informací a. 2016. ÚZIS. *Ústav zdravotnických informací a statistiky*. [Online] Ústav zdravotnických informací a statistiky, 1. Leden 2016. [Citace: sobota . březen 2016.] <http://www.uzis.cz/>.

Šístek, Vendelín. 1948. *Včelí pastva*. Praha : Brázda, 1948.

Švamberk, Václav. 2014. *Včelí pastva, rostliny známé i neznámé*. Praha : Spolek pro rozvoj včelařství MAJA, 2014. ISBN 978-80-88045-00-7.

Veselý, Vladimír a kolektiv. 2007. *Včelařství*. Praha : Nakladatelství Brázda, 2007. ISBN 80-209-0320-8.

Veselý, Vladimír. 2007. *včelařství*. Praha : Brazda, 2007.

Whitfield, Charles. 2006. Thrice Out of Africa: Ancient and Recent Expansions of the Honey Bee, *Apis mellifera*. *Science*. 5799, 2006, Sv. 314, stránky 642-645.

www.agromanual.cz. 2015. www.agromanual.cz. *www.agromanual.cz*. [Online] 31. 12 2015. <http://www.agromanual.cz/>.