



VČELY SAMOTÁŘKY

**EKOLOGIE, OCHRANA A VÝROBA
HNÍZDNÍCH POMŮCEK**

Mgr. Ondřej Vácha 2024

Obsah

Úvod	1
Včely	2
Včelí diverzita.....	2-4
Hnízdění	4-5
Parazité, parazitoidi a predátoři	6-9
Včelí hotel	16
Účel včelího hotelu	17-19
Ideální včelí hotel	19-22
Rozšiřující prvky	22-23
Jaké prvky včelího hotelu mohou být problematické, nebo neefektivní?	23-25
Proč mohou být velké hotely problém?	26
Údržba a ochrana	27-29
Umístění.....	30-31
Nejčastější nájemníci	32-33
Další pomoc pro volně žijící hmyz	34-35
Poděkování	36
Seznam informačních zdrojů	37

Úvod

Na světě existuje kolem 30 000 druhů včel, z toho 500-600 druhů žije přímo v České republice. Proč počet včelích druhů v ČR není konkrétní? Různé zdroje uvádějí různá čísla, nejčastěji je to 500 až 600. Je tomu z toho důvodu, že historicky bylo na našem území celkově evidováno přes 600 druhů, nicméně počet druhů není v čase konstantní. O některé druhy jsme přišli jednoduše při rozdělení Československa, jelikož se vyskytovaly pouze na slovenském území. Další postupně ubývaly, až jsme se dostali k číslům kolem 500. Z tohoto příkladu je jasné, že počet včelích druhů v čase klesá, a to i přesto, že se zde některé teplomilnější druhy nově objevují. Další důležitou zprávou je to, že existuje mnohem více druhů včel než jen nejznámější včela medonosná, které se dostává téměř výhradní pozornosti. Pokud je naším cílem zachování biodiverzity a funkční přírody, měli bychom se snažit přírodě porozumět a pokusit se jí v rámci možností podpořit.



Kolekce makro fotografií preparovaných včel z celého světa od jednoho z předních fotografů včel. Sam Droege (<https://www.usgs.gov/centers/eesc/science/native-bee-inventory-and-monitoring-lab>).

Včely

Včelí diverzita

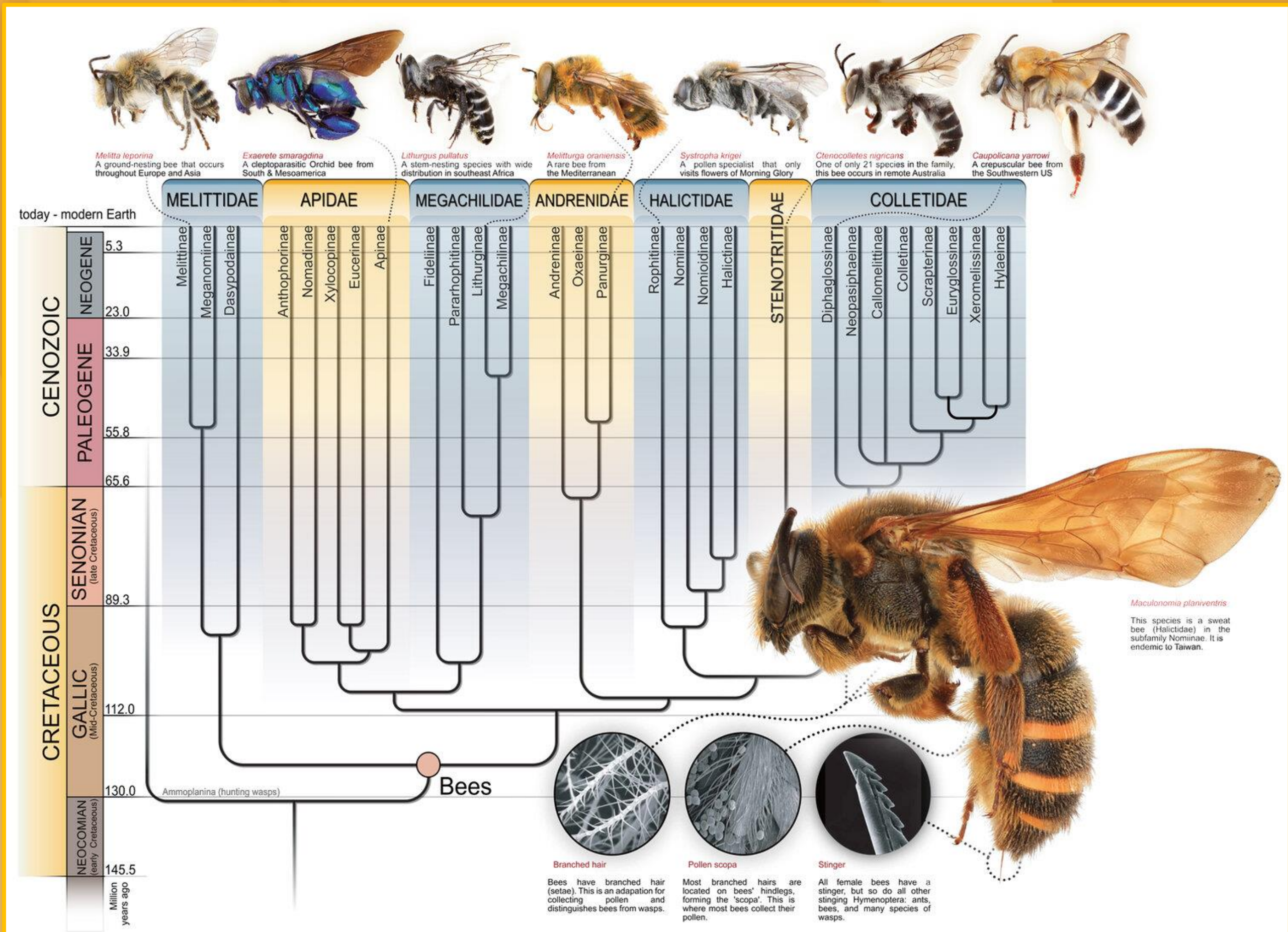
Včelovité blanokřídlé (Apoidea) tradičně dělíme na dvě skupiny. První skupinou jsou „Spheciformes“, jejichž příslušníci vypadají mnohem více jako vosy než jako včely, v angličtině je dokonce jako vosy tradičně označují „sphecoid wasps“. Larvy krmí živočišnou potravou nejčastěji pavouky, housenkami, mšicemi, ale i dalšími bezobratlými. K včelám v širším slova smyslu je řadí morfologie hrudi, způsob hnízdění (například v zemi nebo v dutinách) a samozřejmě genetická příslušnost. Skupina „Spheciformes“ se obvykle dělí na 10 čeledí, přičemž mezi její nejznámější příslušníky patří kutilky (Sphecidae) a kutíci (Crabronidae), zejména pak široce rozšířená kutilka asijská (*Sceliphron curvatum*), která je v České republice také známá pod svým archaickým názvem – podušťák zakřivený.



A) Plodové komůrky kutilky asijské s otevřenými výstupními otvory po vylíhlých dospělcích.

B) Dospělá kutilka asijská (*Sceliphron curvatum*), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Včely v užším slova smyslu (Anthophila) jsou z fylogenetického hlediska považovány za vnitřní skupinu kutíků (Crabronidae) a dělí se na 7 čeledí: Pílorožkovití (Melittidae), Včelovití (Apidae), Čalounicovití (Megachilidae), Pískorypkovití (Andrenidae), Ploskočelkovití (Halictidae), Stenotritidae (bez českého ekvivalentu) a Hedvábnicovití (Colletidae). Zástupci 6 těchto čeledí se vyskytují v ČR, pouze čeleď Stenotritidae je striktně australská. Předci této skupiny přešly z predátorské strategie vykrmování larev jiným hmyzem na sběr a využívání rostlinného pylu, který je také bohatým zdrojem živin. Dospělci se živí především nektarem, který je zase výborným zdrojem energie. Ať už kvůli pylu nebo nektaru, včely navštěvují rostlinné květy ve velké míře, díky čemuž se řadí k předním opylovatelům.



Přehled fylogenetického vývoje čeledí a podčeledí včel ze skupiny Anthophila s příklady a popisem některých druhů a znaků této skupiny. (Obrázek: Silas Bossert, www.museumoftheearth.org).

Na celém světě, podle dostupných zdrojů, existuje kolem 30 000 druhů včel (Anthophila). Většina z nich prošla vývojem v koevoluci se svými potravními zdroji – kvetoucími rostlinami. Z toho důvodu existuje u mnoha druhů rostlin i včel vzájemná specializace, kdy jsou určité druhy včel přizpůsobeny k opylování pouze určitých druhů rostlin a ty jsou na svých včelách do jisté míry závislé. S diverzitou včel se tedy pojí i diverzita rostlin a naopak.

Jak bylo zmíněno v úvodu, v ČR žije kolem 500 druhů včel ze 6 čeledí, druhová i ekologická diverzita je tedy opravdu značná, což se odrazilo i v názvech, jež často velice kreativně popisují morfologii nebo hnízdní strategie daných skupin. Například: Chluponožka, Olejnice, Pilorožka, Nomáda, Krátkorožka, Slídiletka, Zdobenka, Zdobnice, Drvodělka, Pelonoska, Kyjorožka, Zednice, Čalounice, Vlnářka, Kuželitka, Dřevobytky, Pískorypka, Pískohrabka, Nicotěnka, Trnočelka, Ploskočelka, Ruděnka, Hedvábnice, Maskonoska, ...

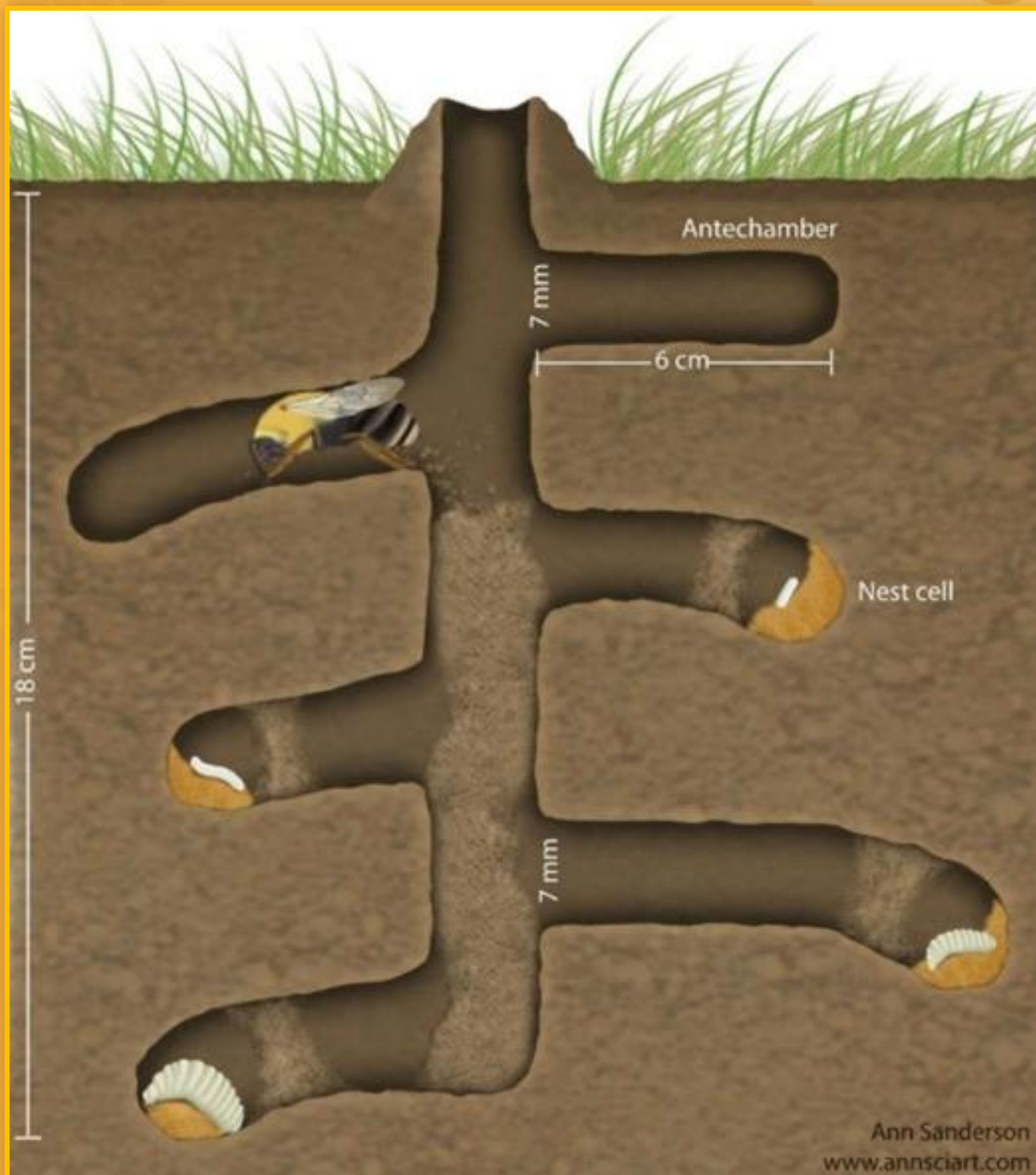


A) Ruděnka běloretá (*Sphecodes albilabris*) má sytě červený zadeček a je hnízdním parazitem. B) Zednice rezavá (*Osmia bicornis*) vytváří v hnízdech přepážky z malty (hlína, voda a sliny), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz). C) Detail plodových komůrek zednice rezavé s dobře viditelnými přepážkami, pylo-nektarovými zásobami a vajíčky, (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Hnízdění

Většina včel (více než 90 % druhů) hnízdí samostatně, obecně je označujeme jako samotářské včely (samotářky). U takovýchto druhů jedna samička vytváří plodové komůrky pouze pro své potomstvo.

Matka nanosí do komůrky pyl, ze kterého za pomoci nektaru a slin vytvoří pylový bochník, na ten naklade vajíčko, ze kterého se vylíhne larva, která se následně pylovým bochníkem živí až do zakuklení. Tento způsob hnízdění má vícero podob. Samotářky nejčastěji vytváří hnízda v zemi. Udává se, že v zemi hnízdí až 70 % všech včel. Matka vyhloubí tunel, z něhož vedou boční tunely, v nich poté vytváří plodové buňky. Ty mohou být vytvořeny separátně, nebo jich může být více za sebou, přičemž je matka oddělí obvykle hliněnými přepážkami. Nároky na typ půdy a další faktory ovlivňující vhodnost stanoviště ke hnízdění jsou pro každý druh specifické. Samotářky hnízdící v dutinách obvykle vytváří plodové komůrky za sebou, aby maximálně využily vzácný prostor. Buňky oddělují přepážkami z hlíny nebo částí rostlin (nejčastěji z listů). I zde platí, že pro každý druh včely existuje ideální průměr a typ dutiny ve kterém hnízdí.



Příklad toho, jak může vypadat podzemní hnízdění včel, zde konkrétně druh (*Peponapis pruinosa*). Obrázek: nakreslila – Ann Sanderson, annsciart.com), z publikace - <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47805-1>.

Některé samotářky nicméně vytvářejí hnízda ve větších počtech, kdy má hnízdo společný vchod, ale plodové komůrky vytváří každá matka samostatně. Tento model komunálního hnízdění by měl pomáhat včelám chránit jejich plod v hnízdě před parazity a predátory, jelikož víc očí víc vidí a také víc žihadel víc bodá. Společný vchod do hnízda je tedy chráněn mnohonásobně více, než když by každá z včel hnízdila úplně sama.

Existuje plynulý přechod mezi naprosto solitérním hnízděním, přes komunální a sociální, až po primitivní a odvozený eusociální model, který známe od včely medonosné. Kromě zřejmých výhod větší hnízdící skupiny k eusocialitě přispívá zejména haplodiploidní systém určení pohlaví charakteristický pro všechny blanokřídlé hmyzy (Hymenoptera).

Parazité, parazitoidi a predátoři

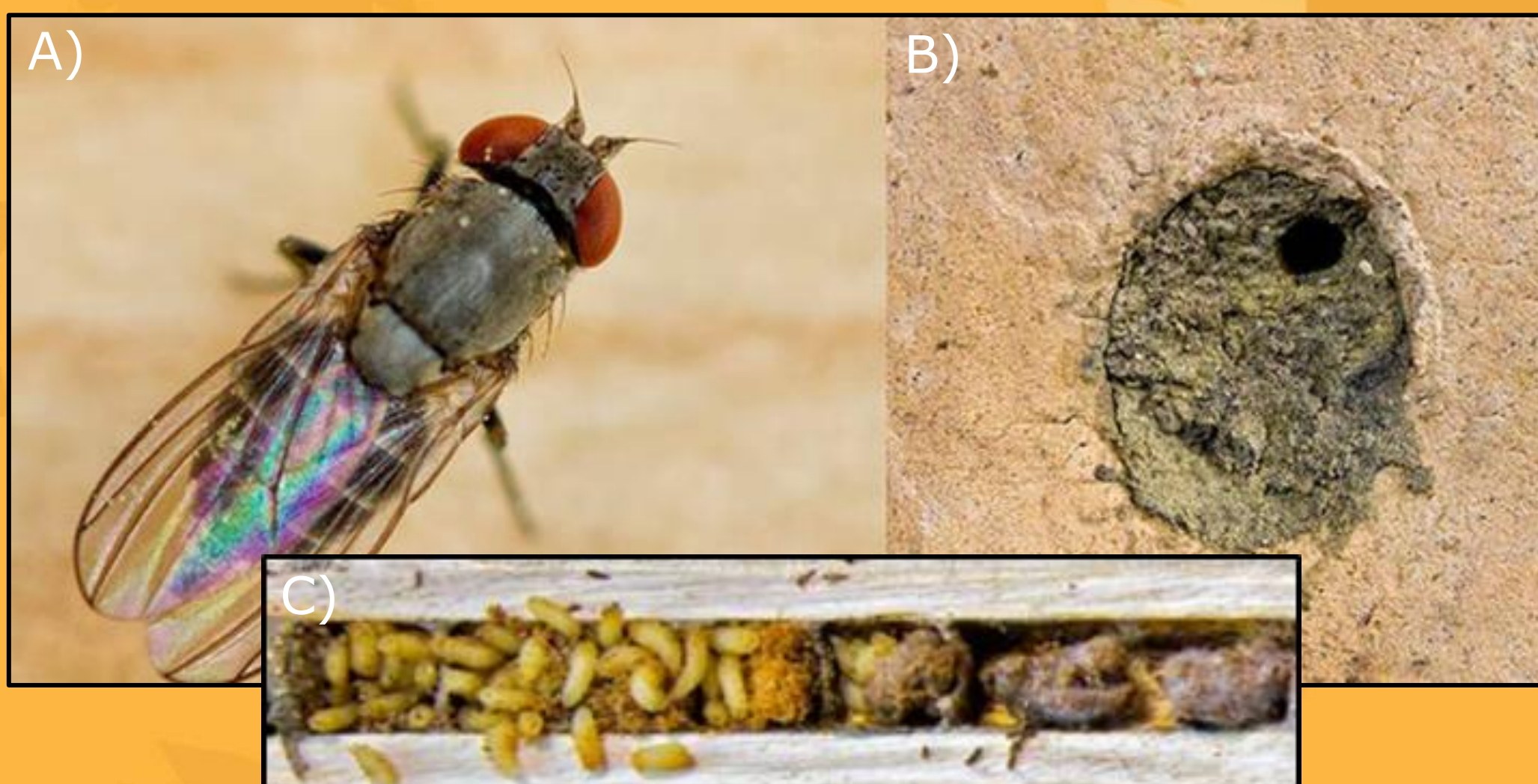
Na úvod je třeba zdůraznit, že parazitické organismy jsou součástí přírody, jako všechno ostatní a pokud jejich populační hustoty nepřekročí přirozenou hladinu, pak není třeba proti nim bojovat. Pokud dojde k přemnožení parazitů ve včelím hotelu, postačí vyčistit nebo vyměnit hnízdní dutiny (viz údržba a ochrana). V ostatních případech si příroda poradí přirozeně sama.

Samotářské včely na sebe díky své rozmanitosti váží velké množství parazitů. Dokonce i mezi včelami se nachází velké množství druhů, které parazitují na svých příbuzných, takovýmto druhům říkáme „kukaččí včely“. Tyto druhy v nestřeženém okamžiku nakladou vajíčko do cizí plodové buňky s připravenou pylovou zásobou, přičemž ony sami nebo jejich larvy zlikvidují larvu původní a poté se krmí na cizí potravě až do zakuklení. Takováto strategie se označuje jako hnízdní parazitismus, nebo kleptoparazitismus.



Parazitující druhy ztratily aparát na sbírání pylu, mají často redukované ochlupení a připomínají vosy.
 A) Nomáda pruhovaná (*Nomada succincta*) je hnízdním parazitem pískorypek (Andrenidae).
 B) Zdobnice proměnlivá (*Epeolus variegatus*) je hnízdním parazitem hedvábnic (Colletidae), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Parazité z ostatních skupin hmyzu fungují často podobným způsobem. Například moucha zelenuška včelí (*Cacoxenus indagator*), jejíž larvy, kterých může být v každé plodové komůrce až 20, nezlikviduje včelí plod. Larvy zelenušky se vyvíjejí po boku včelí larvy a užírají její zásoby, a tak má včelí larva nedostatek potravy pro správný vývoj. Buď se larva včely vykrmí dost na to, aby se zakuklila, ale je opravdu malá a líhne se následně trpasličí dospělec, který je konkurenčně silně znevýhodněn. Nebo potravy k vývoji není dost a larva hyne. Jako kleptoparazité fungují i pyloví roztoči peříčkovníci (*Chaetodactylus sp.*), kteří se na pylových zásobách dokáží namnožit do ohromného počtu, nebo brouci majky (Meloidae).



Zelenuška včelí (*Cacoxenus indagator*). A) Dospělý jedinec. B) Typický výletový otvor v zátce hnízda. C) Nashromážděné larvy zelenušky u vchodu do hnízda – larvy musí proniknout přepážkami a hlavní vchodovou zátkou, v dospělém stádiu by toho již mouchy nebyly schopné, (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Majky jsou zajímavé nejen svým zvláštním vzhledem, ale celou svou biologií. V tělech mají jedovatou látku – kantaridin. Tento jed působí dráždivě na kůži a při požití ve větším množství může způsobit až smrt následkem selhání srdce, nebo ledvin, čehož se dříve využívalo k otravám nepohodlných osob. Ve správném dávkování má afrodiziakální účinky - „španělské mušky“. Po spáření kladou samičky do země až několik tisíc vajíček, ze kterých se líhnou larvy prvního instaru – triungulini. Ty šplhají na vrcholky rostlin, kde čekají na samotářské včely. Po kontaktu se včelou se na ni triungulin přichytí a nechá se odnést do hnízda, kde sežere vajíčko, nebo mladou včelí larvu a následně se svléká do dalšího instaru, který není zdaleka tak mobilní jako instar první, což ani nemusí, jelikož se živí pylovými zásobami včely.

Larva majky dokáže zlikvidovat i více plodových komůrek. Po vykrmení larva přezimuje a následující rok na jaře se líhne brouk. Takovýto proces, kdy má živočich během vývoje více typů larválních stádií nazýváme hyper-metamorfóza.



A) Samec majky fialové (*Meloe violaceus*), samci mají charakteristicky zkroucená tykadla, (foto: Rezső Terbe, www.pixabay.com). B) Larva majky prvního instaru – triungulin, který je přichycený na ploskočelce, která vysušuje nektar na slunci (foto: Radim Herman, www.blanokridlivpraze.cz).

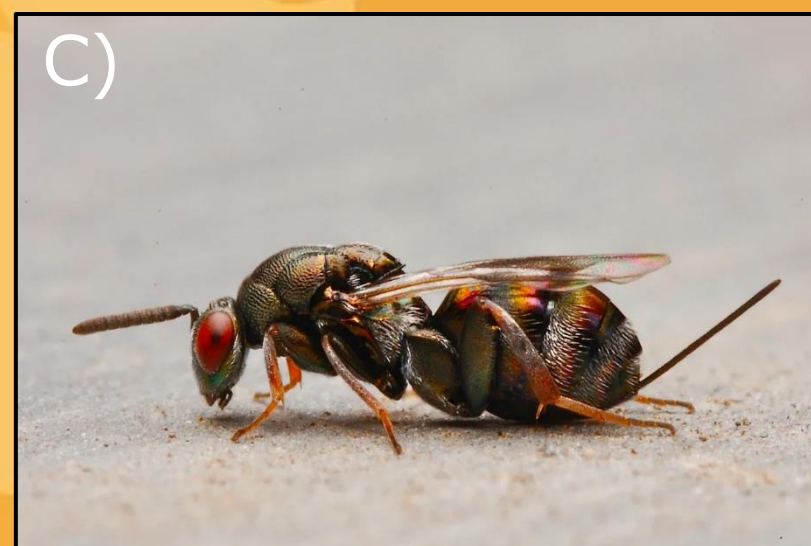
Jiným příkladem je takzvaný parazitoidismus, kdy se parazitický organismus živí přímo tkáněmi hostitele, což vede k hostitelově smrti. I tento typ životní strategie má mnoho zástupců, přičemž mezi nejznámější parazitoidy samotářských včel patří například černule obecná (*Anthrax anthrax*). Jak z latinského názvu plyne, černule nedělá včelám dobrou službu. Samička černule za letu „vystřelí“ vajíčko do hnízda samotářské včely hnízdící v dutině. Z vajíčka se líhne malá larva (planidium), která proniká do plodové komůrky včely a čeká na to, až se larva včely dostatečně vykrmí na pylonektarových zásobách a zakuklí se. Následně začne larva černule včelí kuklu vysávat za živa, až ze včely skoro nic nezbyde.

Černule se zakuklí, přičemž se kukla těsně před líhnutím dospělého provrtá až k zátce hnízdní dutiny, kde se líhne a poté vylétává dospělý jedinec. V tomto procesu kukle pomáhá trnová koruna, kterou má na hlavě, díky ní dokáže prorazit přepážky plodových komůrek. Pokud se před kuklou nachází další plodové komůrky se včelami, tak je tímto chováním všechny zabije.



Černule obecná (*Anthrax anthrax*) A) Dospělá černule na pletivu hmyzího hotelu (foto: Radim Herman, www.blanokridlivpraze.cz). B) Kukla černule s detailem na hlavu s trnovou „korunou“ (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Krásné vosičky zlatěnky (Chrysididae) volí parazitické strategie podle konkrétního hostitele. Pokud je hostitelem „včela“ ze skupiny „Spheciformes“, která pro své larvy vytváří zásoby hmyzu nebo pavoukoců, pak je larva zlatěnky hnízdním parazitem a požírá přímo tyto zásoby. Pokud zlatěnka parazituje na včele, která vytváří pylové zásoby, pak je larva zlatěnky ektoparazitoidem larvy včely, která se musí vykrmit na zásobách pylu, které by byly pro zlatěnku nestravitelné. Jiné vosičky, například druhy *Monodontomerus obscurus* z čeledi krásenkovití (Torymidae) a kladélčice (*Leucospis sp.*), patří mezi chalcidky, mají dlouhá kladélka, kterými se dokáží provrtat skrz stěnu hnízdní dutiny a poté naklást svá vajíčka přímo do larvy včely, ve které se vyvíjejí. V případě *M. obscurus* se v jedné včelí larvě vyvine hned několik vosiček, přičemž včelu zabijí, jedná se tedy o endoparazitoidy. Pokud chceme těmto vosičkám přístup znesnadnit, měli bychom volit materiál s robustnějšími stěnami (dřevěný blok, navrtná cihla), přes které kladélko vosičky nepronikne.



A) Zlatěnka ohnivá (*Chrysis ignita*) s vysunutým kladélkem. B) Kladélčice (*Leucospis sp.*) – tento rod má kladélko uložené na zádech a při kladení ho musí „zlomit“ pod sebe (foto: Radim Herman, www.blanokridlivpraze.cz). C) *Monodontomerus obscurus* – samička (foto: Marek W. Kozlowski, www.insektarium.net).

Jako predátora včelích larev bychom mohli označit brouka pestrokrovečníka včelového (*Trichodes apiarius*). Samičky tohoto brouka kladou vajíčka poblíž hnízd samotářských včel, přičemž vylíhlé larvy pronikají přímo do hnízd, kde požírají pylovou zásobu i včelí larvy. Takto jsou schopny vyžrat celou hnízdní dutinu. Larvy jsou velké až 2 cm a jsou sytě růžové, zatímco dospělci jsou červeno-černí a živí se na květech převážně pylem a jinými bezobratlými. Dalšími predátory včelích larev jsou datlovití ptáci (Picidae). Zejména na podzim a v zimě mají tito ptáci tendence vyrabovat včelí hotel, čemuž se včelí podporovatelé snaží zamezit instalací zábran, anebo stěhováním hotelů do vnitřních prostor (viz údržba a ochrana).

Datlovití mají velice dlouhé jazyky zakončené ostrou špičkou, kterou dokáží pronikat skrz přepážky a postupně vybírat včely z plodových komůrek. K tomu navíc dokáží zobákem rozklovat měkké dřevo nebo jiný měkký hnízdní materiál, aby se dostali hlouběji, čímž naši hnízdní podporu pro včely zničí.



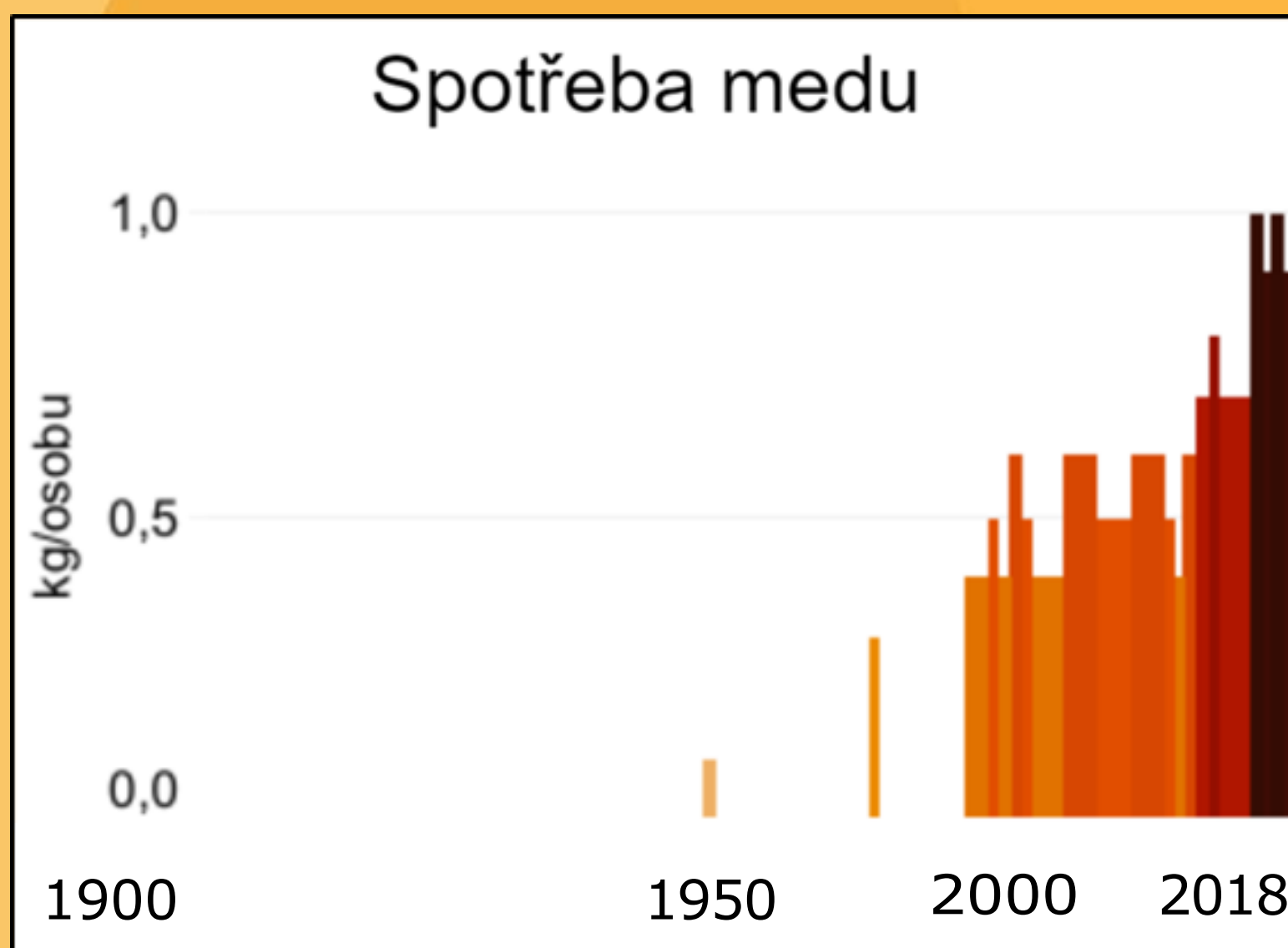
A) Pestrokrovečník včelový (*Trichodes apiarius*), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

B) Strakapoud velký (*Dendrocopos major*) a jeho dílo, (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Konflikt se včelou medonosnou (*Apis mellifera* spp.)

Když se řekne včela, každý si ihned vybaví žluto-oranžovo-černou chlupatou dělnici včely medonosné. A není divu, jedná se patrně o nejoblíbenější druh hmyzu na světě. Díky tomu, že jsou schopny vytvářet několik typů produktů, které jsou hospodářsky velice významné, mají včely medonosné exkluzivní postavení mezi všemi bezobratlými. Málokdo může říct, že by nekonzumoval, nebo jinak nevyužíval med, nebo některý z dalších včelích produktů, jako vosk, propolis, pyl, jed. Další vlastností, která je ve spojitosti se včelou medonosnou vyzdvižována snad ještě více, než jsou včelí produkty, je její role opylovatele.

Zejména pak opylování zemědělských plodin je vnímáno jako naprosto esenciální role, bez níž by lidstvo nemělo šanci na přežití. Do jisté míry uměle vybudovaná iluze závislosti člověka na včele medonosné vedla k upřednostnění jednoho druhu před stovkami jiných. To nicméně není chyba medonosných včel, ale naší konzumní společnosti, jež využívá včelí produkty v neúměrném množství, stejně jako většinu ostatních zdrojů a hledá pro to omluvu. Například spotřeba medu na obyvatele se u nás za posledních 50 let až zdesetinásobila, což samozřejmě nezůstalo bez odezvy.



Průměrná spotřeba medu na osobu v kilogramech během posledních přibližně 50 let.

1965 – 0,1 Kg

1980 – 0,3 Kg

2000 – 0,6 Kg

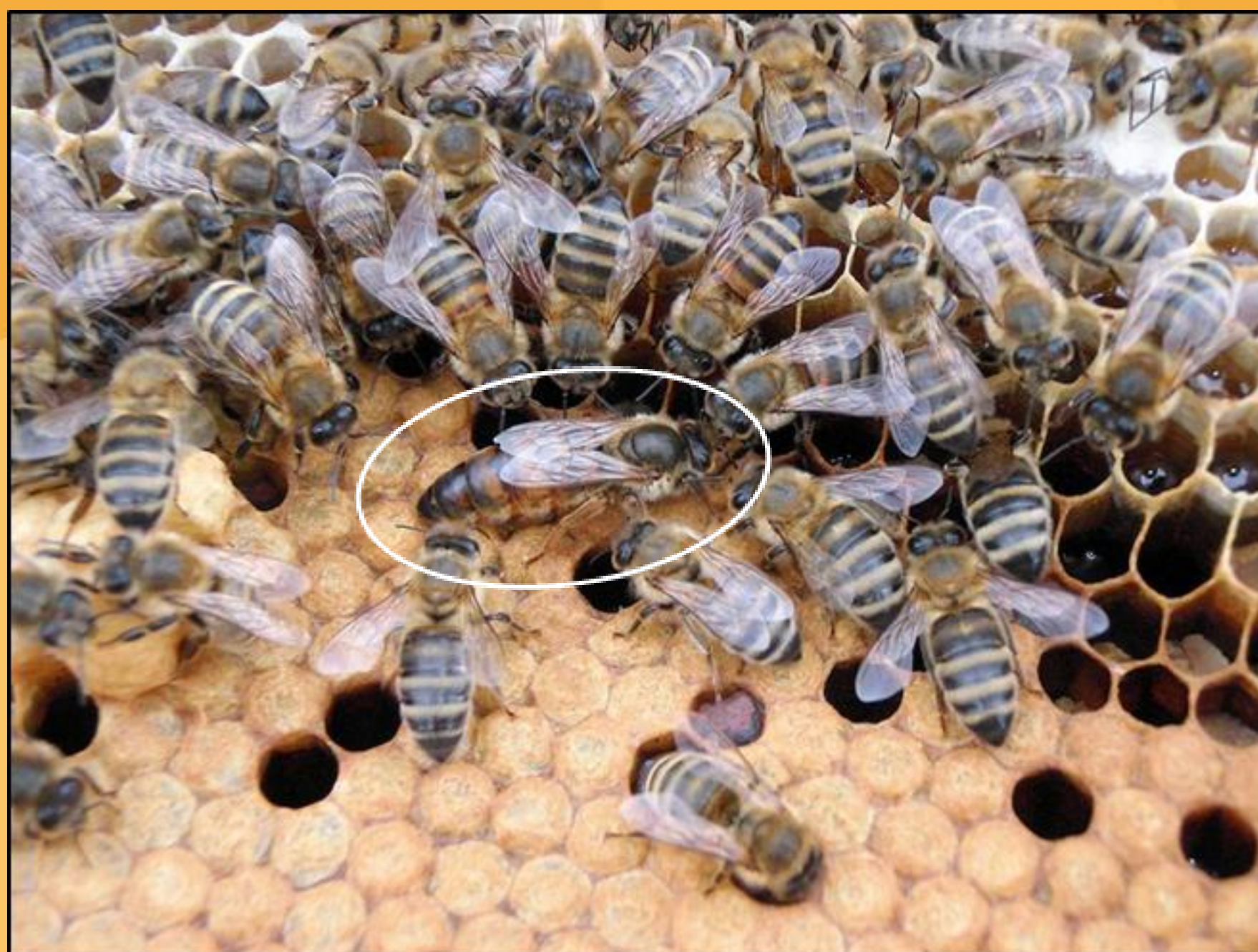
2015-18 – 0,9 – 1 Kg

Zdroj dat: ČSÚ, MZE: Situační a výhledová zpráva Včely 2019, převzato z: www.evropavdatech.cz.

Než přijde na řadu popis vztahů mezi samotáčkami a medonoskami, je dobré si ujasnit, o kom tu vedeme řeč. Včela medonosná (*Apis mellifera* spp.) je jedním z mála eusociálních druhů včel. Její ekologie je složitá a pozoruhodná, nicméně její popis by vydal na celou další publikaci. Krom toho, takových publikací existuje celá řada, tudíž zde není třeba toto téma dále rozvádět. V kontextu této práce je mnohem podstatnější, kde se včela medonosná vyskytuje a také, kde přesně se vyskytují její jednotlivé poddruhy.

Původním domovem včely medonosné by měla být severní Afrika odkud se šířila do Asie a do Evropy. Na americký kontinent, stejně jako na australský se dostala až díky činnosti člověka, do té doby tamní fauna a flóra přežívaly bez problémů za účasti původních druhů. V původním areálu výskytu navíc existuje velké množství poddruhů.

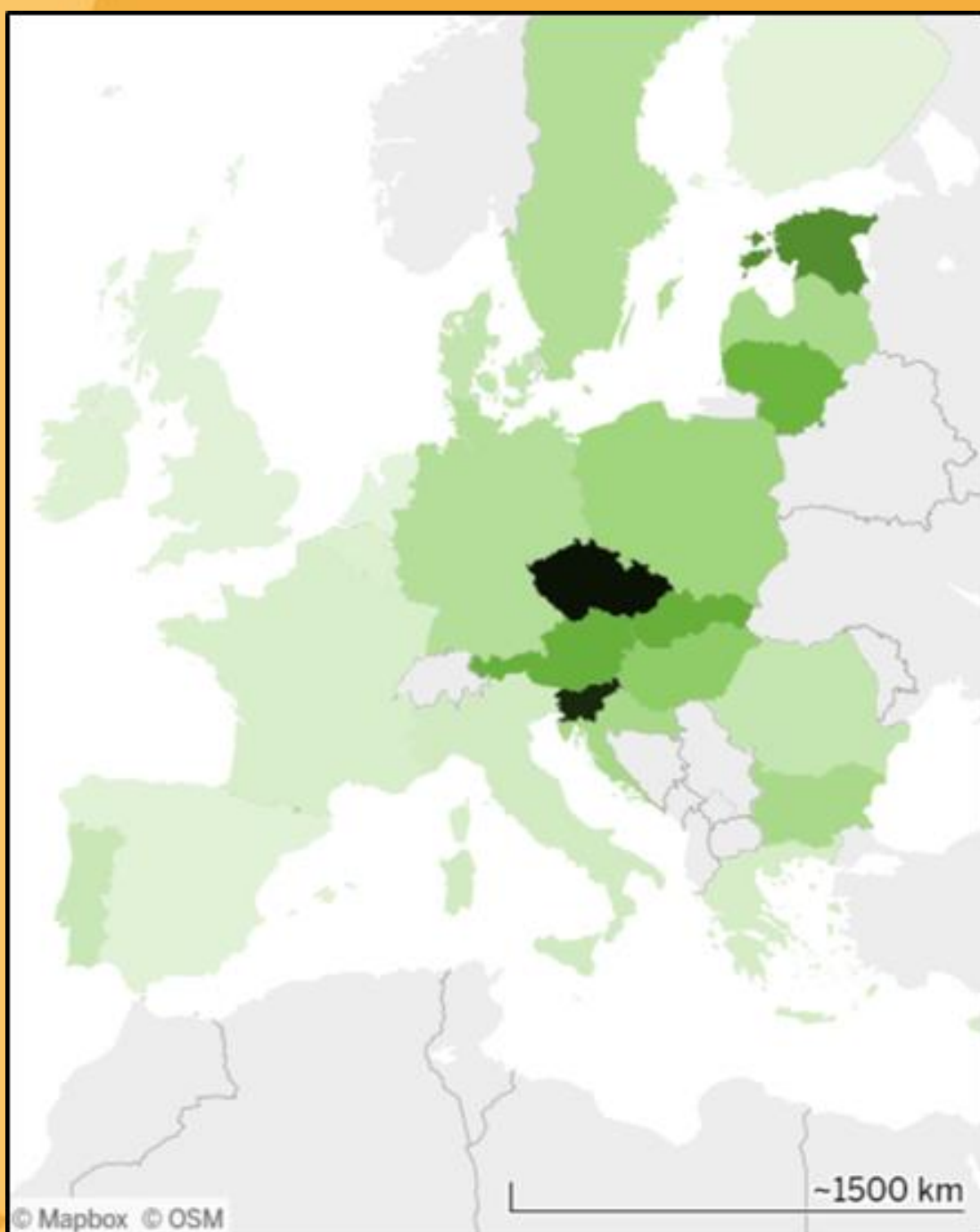
Například v České republice stejně jako ve většině střední a severní Evropy se původně vyskytoval zejména jeden poddruh – včela medonosná tmavá (*Apis mellifera mellifera*). Tento poddruh se vyznačuje menšími koloniemi, odolností vůči chladu a nemocem, silnou rojivostí, agresivitou a nižší medovou produkcí. V přirozeném stavu bylo navíc divokých včelstev podstatně méně a míra zavčelení byla zlomková oproti stavu, ve kterém se nacházíme nyní. Aktuálně se na našem území původní včela medonosná tmavá téměř nevyskytuje. Její místo nahradila zejména včela medonosná kraňská (*Apis mellifera carnica*), nebo hybridní včela buckfastská (*Apis mellifera buckfast-hybrid*), popřípadě různí další neúmyslní hybridy. Tyto nepůvodní typy včely medonosné jsou navíc dále cíleně šlechtěny pro zisk a udržení určitých vhodných vlastností, mezi které patří vše spojené se zemědělskou produkcí – vyšší produkce medu, nižší agresivita vůči člověku, odolnost vůči nemocem a chladu, nízká rojivost, ...



Plástev včel medonosných (*Apis mellifera* spp.) s dělnicemi, včelím plodem (v uzavřených komůrkách) a královnou (v kroužku) (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Vše výše popsané je výsledkem hospodářské činnosti a s ochranou přírody nemá nic společného. Podle českých zákonů je včela medonosná dokonce evidována jako hospodářské zvíře, nikoliv jako zvíře divoké (veterinární zákon - 166/1999 Sb.). I proto lze vnímat většinu ochranných aktivit, které cílí na včelu medonosnou, jako ekonomicky motivovaný hospodářský tah. Pokud by někdo měl touhu cílit na původní poddruh včely medonosné, čímž by se snažil o udržení přirozené druhové skladby v naší přírodě, narazil by na plemenářský zákon (plemenářský zákon -154/2000 Sb.). Ten stanovuje jako jediný legálně chovatelný poddruh včely medonosnou kraňskou (*Apis mellifera carnica*) a to z toho důvodu, aby se různé typy včel nekřížily a nedocházelo k přenosu nebo vzniku negativních vlastností a udržela se čistota našeho „plemene“.

Dalším negativním faktorem, který byl již naznačen, je silné převčelení většiny krajiny. Česká republika je dokonce státem s největším počtem registrovaných včelařů na obyvatele v celé EU, přičemž počet jednotlivých včelstev je v EU třetí nejvyšší. Množství včel medonosných v krajině je neúměrně vysoké, což může mít negativní dopad na ostatní hmyz závislý na pylu a nektaru. Potravní zdroje jsou omezené a pokud mají druhy v krajině dlouhodobě přežít, musí dojít k jejich rozumnému rozdělení. V opačném případě budou konkurenčně slabší druhy vytlačovány těmi dominantními. Včela medonosná je díky své eusocialitě sama o sobě konkurenčně silným druhem, ale v lidské péči, kdy se včelaři starají o příkrmování, nemoci, hnízdní prostory atd. je prakticky bez konkurence.



Počet včelařů na 10 000 obyvatel v roce 2020.

Česká republika – 57,8

Slovinsko – 54,5

Estonsko – 39,4

Slovensko – 34,1

Rakousko – 33,6

... Španělsko – 6,1

Zdroj dat: Eurostat, FAO, Evropa v datech,
 převzato z: www.evropavdatech.cz.

Existuje mnoho vědeckých studií dokumentujících negativní vliv přítomnosti včely medonosné na druhovou skladbu i početnost ostatních opylovatelů na určitých územích. Negativní vliv byl pozorován i v souvislosti s šířením nemocí, které medonosné včely rozšiřují na velkém území, přičemž divoké včely na rozdíl od uměle chovaných nikdo neošetří. Omezená potravní nabídka pro samotářské včely může mít přímý dopad na procento parazitace, poměr pohlaví a velikost dospělců. Procento parazitace může být ovlivněno dobou, kdy se včela zdržuje mimo hnízdo, nejčastěji při hledání potravy. Pokud je potravy málo, musí létat i za vzdálenějšími zdroji, a opouští tak hnízdo na delší dobu, čehož využívají parazité, kteří mají na proniknutí do hnízda více času.

Poměr pohlaví potomstva určuje včela sama tím, že dokáže ovlivnit, která vajíčka budou oplozena a která ne. Pokud je pylové nabídky málo, včela staví menší plodové buňky s menšími pylo-nektarovými zásobami, do kterých klade neoplozená vajíčka, ze kterých se líhnou samci, kterým ke správnému vývoji stačí méně potravy, jelikož jsou menší. Bohužel pro včely, samci nedokáží vytvářet vajíčka a ani se nepodílejí na stavbě hnízd, takže jejich výrazný nadbytek není příliš žádoucí. Velikost dospělců je pak přímo ovlivněna množstvím potravy, kterou matka larvám nastrádá. Pokud jsou zásoby menší, pak i velikost dospělců následující generace bude menší, což může vést ke zvýšené úmrtnosti a silnějšímu konkurenčnímu znevýhodnění přeživších jedinců.

Krom negativního vlivu na ostatní opylovatele může potravní generalismus včely medonosné také napomáhat šíření invazních druhů rostlin, které by domácí, často specializované druhy včel, ignorovaly nebo neopylovaly tak efektivně. I přesto, že včela medonosná opyluje mnoho druhů, na světě není jediná rostlina, která by na ní striktně závisela. Naopak na ostatních druzích včel závisí mnoho rostlin a jejich biologie je tak vzájemně provázaná, což by se mělo odrazit při ochrannářských aktivitách podporující všechny včely i ostatní opylovatele. Vysazováním bohaté nabídky původních druhů rostlin podpoříme divoké i domestikované včely, oproti tomu, cílenou introdukcí nepůvodních druhů výhodných pro medovou produkci podporujeme jen ty domestikované, hospodářsky významné druhy, respektive jeden druh – včelu medonosnou (*Apis mellifera* spp.).

V rámci diskuse o opylování rostlin by mohla být zmíněna i opylovací efektivita různých skupin včel, rozdělených podle typu sběracího aparátu. Včela medonosná patří do skupiny včel se sběracími košíčky (corbiculy) na třetím páru nohou. Pyl se zde drží mezi dlouhými a tuhými chlupy v prohlubni na holeni. Kromě chlupů drží pyl pohromadě i nektar, kterým včela pyl zvlhčuje a slepuje do kompaktní rousky. Dalším typem sběrného aparátu jsou takzvané sběrací kartáčky (scopy). Ty vyrůstají na spodní straně zadečku zejména u čeledi čalounicovití (Megachilidae). U většiny ostatních včel jsou sběrací kartáčky umístěny na nohou, v místech, kde mají včely medonosné a čmeláci sběrací košíčky. Včely se sběracími kartáčky pyl nevlhčí, ani neslepují, což vede k tomu, že jejich opylovací efektivita je výrazně vyšší, než je tomu u skupin se sběracími košíčky.



A) Čmelák rokytový (*Bombus hypnorum*) s pylovou rouskou ve sběracím košíčku. B) Detail na zadečkové sběrací kartáčky u čalounice menší (*Megachile pilidens*), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Pylové rousky jsou totiž poměrně kompaktní a pyl se z nich uvolňuje jen málo. Navíc pylová zrna navlhčená nektarem a slinami včely mají údajně nižší klíčivost, což opět snižuje šanci na úspěšné opylení rostliny. Oproti tomu pyl na sběracích kartáčkách, zejména břicho-sběrných včel, se uvolňuje poměrně snadno. Je suchý, takže dobře klíčí v pylovou láčku a k tomu je na včelím tělíčku rozprostřen na větší kontaktní ploše, přes kterou se může potenciálně dostat na bliznu pestíku rostliny. Divoké včely mají i tu přednost, že nemají rozdělené role na pylo-sběrné a nektaro-sběrné. Vždy sbírají obě složky, ale zejména pyl, na každém květu, takže nic nevynechají. Ukázalo se také, že minimálně některé druhy divokých včel navštíví za stejný čas více květů než dělnice včely medonosné, což opět zvyšuje celkovou efektivitu opylování.

Není divu, že se samotářské včely pořád více využívají pro opylování zemědělských plodin, a to zejména v Japonsku a USA. Ve spojených státech, kde včela medonosná ještě ke všemu není původní, je někdy dokonce považována za invazní druh. Navíc i údržba chovu samotářských včel je mnohem méně časově i finančně náročná. Trend využívání samotářských včel v zemědělství se pomalu dostává i do Evropy, nicméně se zemědělci údajně setkávají s tím problémem, že včely upřednostňují divoké rostliny, zejména javory. Doporučuje se tedy využívat tyto včely spíše v oblastech, kde v okolí několika stovek metrů nebudou mít příliš na výběr. Dalším nedostatkem komerčně využívaných druhů je jejich krátká, několika týdenní, jarní aktivita, která je vhodná k opylování časně kvetoucích stromů. Komerčně využívaných druhů je nicméně jen pár, přičemž včel celkově je velké množství, a tak je možné, že se časem druhová nabídka využitelných druhů rozšíří například o opylovatele fungující v pozdějších částech roku.



A) Čalounice vojtěšková (*Megachile rotundata*) na komerčně využívané hnízdni pomůcce v USA, (foto: Whitney Cranshaw, www.entomologytoday.org). B) Zednice (*Osmia cornifrons*) v hnízdni dutině (foto: Beatriz Moisset, www.bugguide.net).

Z těchto důvodů, pokud to je vhodné a zároveň není hlavním cílem produkce medu a dalších včelích produktů, přičemž jde o opylení, nebo o pomoc přírodě, měla by být pozornost směřována mnohem více ke včelám samotářkám, a ne vždy jen ke včele medonosné.

Pro férovost je nicméně vhodné zmínit i to, že některé divoké včely sběrací aparát nemají a nosí pyl a nektar ve volátku, nebo jsou hnízdni parazity. Tyto druhy se na opylovací činnosti podílejí jen minimálně. Zároveň se včele medonosné musí přiznat i to, že jí pyl ulpívá na chloupkách po celém těle, a tak má potenciál přenést na bliznu rostliny i suchá, dobře klíčící pylová zrna.

Dalším velice významným bodem popisujícím vztah mezi divokými a domestikovanými včelami je to, že z některých studií vyplývá, že větší vliv na druhové složení a počet divokých včel, než má přítomnost včely medonosné na konkrétní lokalitě, má množství dostupných hnízdni příležitostí a potravní nabídka. Jinými slovy, pokud konkrétní lokalita nebude extrémně převčelená a bude k dispozici dostatek živných rostlin i prostorů k hnízdění specifických druhů, pak by včely medonosné neměly výrazněji narušit druhovou skladbu ani množství divokých včel. Z tohoto důvodu lze doporučit vysazování pestré nabídky původních rostlin a budování / udržování vhodných hnízdni příležitostí. Ze studií také vyplývá, že zejména dutinové druhy jsou omezené tím, kde mohou hnízdit, a proto se předpokládá, že včelí hotely mohou těmto druhům významně pomoci. Díky tomu, že je konstrukce včelího hotelu relativně snadná, může včelám pomoci i jednotlivec, což navíc může přinášet žádoucí efekt většího množství menších včelích hotelů v rozumných rozestupech a také diverzitu různých typů včelích hotelů.

Včelí hotel

Hmyzí „hotel“ je člověkem vytvořená pomůcka k podpoře hmyzí biodiverzity. Vzhledem k tomu, že by měl cílit zejména na samotářské včely, hodí se pro tento objekt spíše pojmenování včelí hotel.

Včelí „hotely“ jsou v posledních letech velice populárním způsobem, jakým se mnoho soukromých osob, ale i firem, měst a dalších institucí snaží podpořit biodiverzitu v krajině. Vytváření včelích hotelů je často vedeno tradičními vzory a intuicí, což ne vždy končí ideálním výsledkem.

Velký rám naplněný slámou, šiškami, kůrou stromů, cihlami, dřevem, kameny, květináči, bambusem atd., nemusí být zrovna to, o co včely a ostatní potenciální nájemníci stojí. V určitých ohledech mohou některé včelí hotely a jejich prvky působit dokonce kontraproduktivně.

V následujících řádcích se Vám pokusím vysvětlit, jak má ideální hotel vypadat a čemu se naopak vyvarovat. Není to nic složitého, jen je nutné dodržet základní pravidla a pochopit ekologické principy toho, jak samotářské včely fungují.



Příklady hmyzích hotelů z různých materiálů. A) Čistě dřevěný hotel (Oanfoch Lei Richard, www.naturgartenfreude.de) B) Keramický hotel (Barbara Stockhaus, www.stockhaus-keramik.de). C) Kombinace dřeva a rákosu/bambusu (Jürgen Schwandt, www.naturgartenfreude.de).

Účel včelího hotelu

Před tím, než se rozhodneme včelí hotel stavět, měli bychom mít představu, co od hotelu očekáváme. Obvyklým podnětem ke konstrukci hnízdních pomůcek je touha pomoci. Snaha pomoci včelám je jistě velmi ušlechtilá, nicméně je dobré myslet i na to, že nám naši pomoc včely dokáží často oplatit.

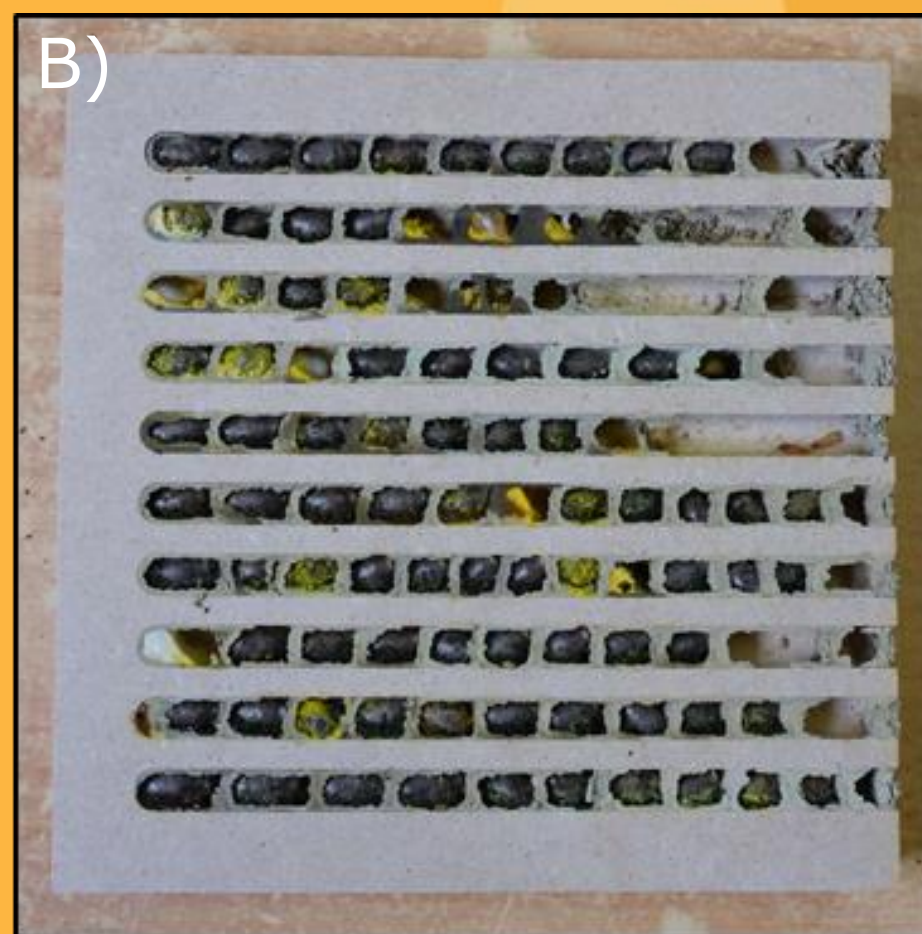
Včely jsou patrně nejvýznamnějšími opylovateli, a tak, pokud vykonáváme jakoukoliv činnost spojenou s rostlinnou produkcí (zahrádkáři, zemědělci, botanici, ...), pak nám včely mohou být velmi nápomocné. Ohledně opylování jen stručně zopakuji, co již bylo detailněji popsáno výše. V zahraničí (USA, Japonsko) se samotářské včely využívají ve velkém k opylování zemědělských plodin, přičemž jsou velice efektivní. Dokonce se udává, že jsou samotářské včely (zejména z čeledi čalounicovití – Megachilidae), vztaženo k jednotlivci, násobně efektivnějšími opylovateli než je včela medonosná (*Apis mellifera* spp.). Pro určité typy plodin to bude způsobeno jejich specializací na daný typ květenství. V obecnosti je to nicméně způsobeno především jiným typem sbírání pylu. Na rozdíl od včely medonosné a čmeláků s pylovými košíčky na nohou, ostatní včely pyl neslepují nektarem a slinami. Při opylování tedy ztrácejí více pylu, který navíc není nasáknut lepidlem z nektaru. Udává se, že neslepená pylová zrna mají vyšší klíčivost, a tak dochází k snazšímu přenosu genetické informace do semeníku rostliny skrz pylovou láčku. Další silnou stránkou některých druhů samotářek (např. zednice rohatá – *Osmia cornuta*) je jejich časnější jarní aktivita, kdy jsou schopny efektivně opylovat i při teplotách, při kterých včela medonosná není aktivní. Za zmínku stojí i fakt, že oproti klasickému úlu, je údržba hotelu pro samotářky ze strany člověka naprosto zanedbatelná. Proto, pokud nám jde o opylení plodin, a nikoliv o včelí produkty, měli bychom upřednostnit využití samotářek, budeme mít méně práce, kvalitněji opylené rostliny, a ještě podpoříme biodiverzitu.

Málo známou službou, kterou nám ubytované včely mohou nabídnout je boj se škůdci. V tomto případě se bavíme o včelách ze skupiny „Spheciformes“, které pro své potomky loví živočišnou potravu. Při vytváření zásob pro potomstvo samičky některých druhů sbírají mimo jiné i housenky, housenice nebo mšice, čímž nám v boji se škůdci pomáhají. Stejnou službu nám poskytují i někteří další zástupci blanokřídlých, kteří fungují jako predátoři nebo parazitoidi, ale i jiný stejně potravně zaměřený hmyz. Z tohoto důvodu lze maximálně doporučit udržování diversifikovaného prostředí, neboť čím je prostředí bohatší, tím vyšší biodiverzitu hostí (viz podpora dalšího volně žijícího hmyzu).



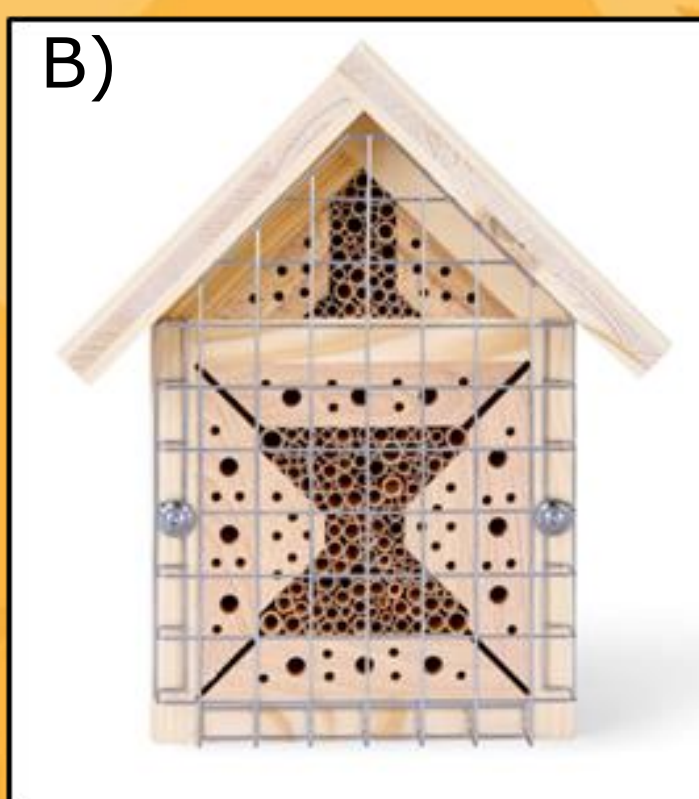
A) Stopčík (*Pemphredon lugubris*) si rád vykousává hnízda ve starém dřevě, nebo v dřeni rostlinných stonků, pro své larvy střádá zásobu mšic, kterých může být v jedné plodové komůrce až 40. B) Hrnčířka zední (*Symmorphus murarius*) patří mezi vosy (Vespidae), hnízdí v dutinách a pro své larvy vytváří zásobu z larev mandelinek – obvykle mandelinky topolové (*Chrysomela populi*), (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Včelí hotel lze využít i k edukativním účelům. Lze na něm popsat velkou část ekologie samotářských včel, interakce mezi parazity, parazitoidy a hostiteli anebo také význam starých stromů v krajině. Pro lepší názornost se vyplatí zkonstruovat pozorovací hotel s půl-dutinami, které překryjeme průhledným pevným materiálem tak, aby byly dutiny pevně uzavřené a zároveň šlo do dutin vidět. Přes průhlednou přepážku musíme umístit ještě clonu, jelikož by včely nehnízdlily v osvětlené dutině. Při touze nahlédnout do toho, co se v dutinách odehrává, stačí clonu nadzvednout, nebo pozorovací hotel vyjmout z krytu. Nicméně pozor na otřesy nebo rotování s dutinami, včelí vajíčka a larvy prvních instarů jsou velice citlivé. Možnost pozorování dění uvnitř dutin lze také využít při vědecké činnosti.



A) Příklad pozorovacího včelího hotelu z MDF desek. B) Obsah hotelu na konci sezóny, většina včel je již v kukle. Dobře viditelné jsou první prázdné buňky, které mají odradit predátory a parazity, (foto: www.mauerbienen-shop.com).

Nakonec lze uvést ještě potenciální estetický efekt hotelu, kreativité se meze nekladou a při dodržení základních „hotelových“ pravidel lze vytvářet nejrůznější více, či méně umělecké kousky. Popřípadě můžeme hnízdní příležitosti vytvářet v některých prvcích, které například v zahradách už máme.



Příklady originálních a dekorativních včelích hotelů ze zahraničí. A) Reinhard Molke (foto: Roland Günter), www.wibinihi-remo.de. B) Jürgen Schwandt, www.naturschutz-zuhause.de. C) Barbara Stockhaus, www.stockhaus-keramik.de.

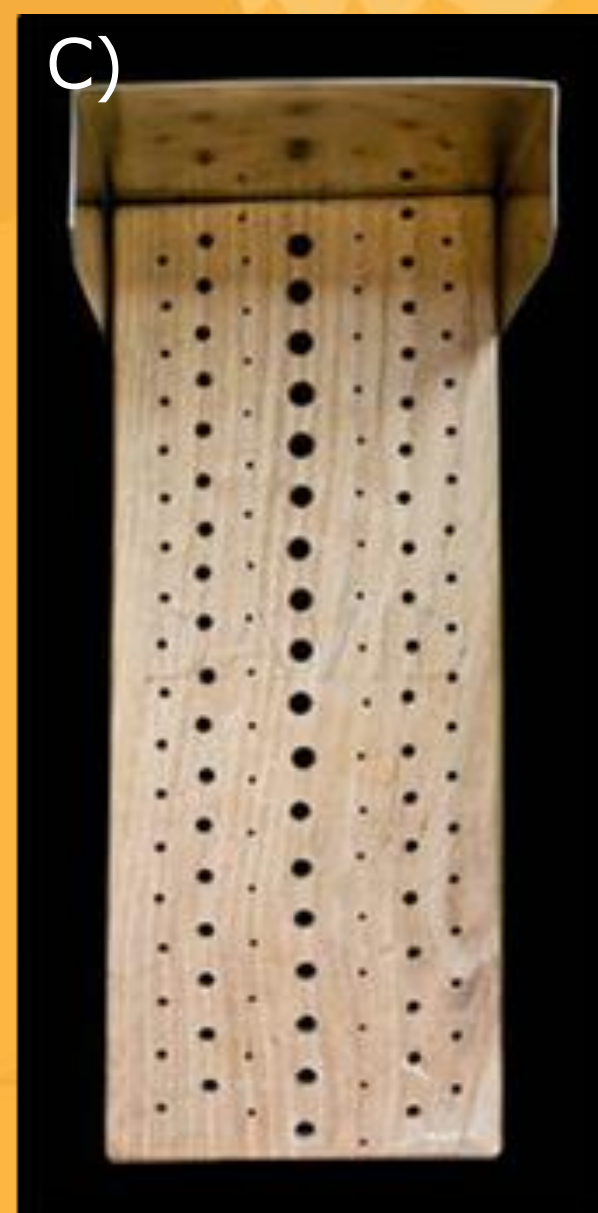
Ideální včelí hotel

Včelí hotel by měl poskytovat vhodné hnízdní příležitosti mnoha druhům včel, které hnízdí v dutinách. Z čehož je jasné, že by se naše pozornost měla upínat k vytvoření ideálních dutinek.

Včely v přírodě obvykle osidlují opuštěné dutinky v obnažených kmenech stromů, které vytváří dřevokazný hmyz. Takovéto dutinky mají několik důležitých charakteristik. Mají obvyklý průměr od 2-11 mm, víceméně kulatý průřez, hladké okraje vstupu i vnitřních stěn a dostatečnou hloubku (4+ cm). Stěny dutinek jsou porézní, a tak dobře dýchají, nekondenzuje v nich vlhkost a snadno vysychají. Stejně náležitosti bychom měli dodržet při vytváření umělých dutinek.

Pro včely nejpřirozenější, jsou dutinky ve dřevě. Proto se často doporučuje navrtávat kusy dřeva a ty umístit do včelího hotelu. I při této technice bychom neměli zapomínat na charakteristiku přírodních dutin. Dřevokazný hmyz vykusuje dutiny napříč vlákny dřeva a kmen stromu opouští z boku, proto bychom i my měli dřevěné bloky navrtávat napříč vlákny a ne podélně (viz dále). Vchody do dutinek musí být co nejčistší, bez třísek, které mohou vchod blokovat, anebo hůř mohou včelám poškodit křídla. Průměr dutinek by měl být proměnlivý od 2 do 11 mm, s převahou dutinek o průměru 4-8 mm (tyto průměry jsou nejosidlovanější, a tak je jich největší nedostatek). Hloubka dutinek může být poměrově stálá a to od 4-25 cm, podle průměru dutiny.

U větších průměrů se doporučuje hloubka nad 15 cm, jelikož při takového hloubce dochází k většímu zastoupení hnízdních buněk se samicemi (viz dále). Důležité je, abychom dřevo neprovrtili skrz na skrz, protože dutinky musí mít pevnou zadní stěnu. Používat bychom měli suché tvrdé dřevo listnatých stromů. Nehrozí tak, že by se dutinky zalily pryskyřicí. Zároveň je takové dřevo velice odolné a lépe chrání před predátory (v omezené míře). Nejvhodnější druhy dřeva jsou: jilm, javor, líska, ořech, jasan, břiza, kaštan, dub, buk, hrušeň, habr, jabloň, slivoň. V případě lískového dřeva lze díky jeho vlastnostem vrtat i podél vláken dřeva.



A) Přirozený hnízdní habitat včel – dutiny po xylofágním hmyzu (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de). B) Uměle vytvořená umělecká adaptace (foto: Reinhard Molke (Roland Günter), www.wibinihi-remo.de). C) Jednoduchý včelí hotel (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

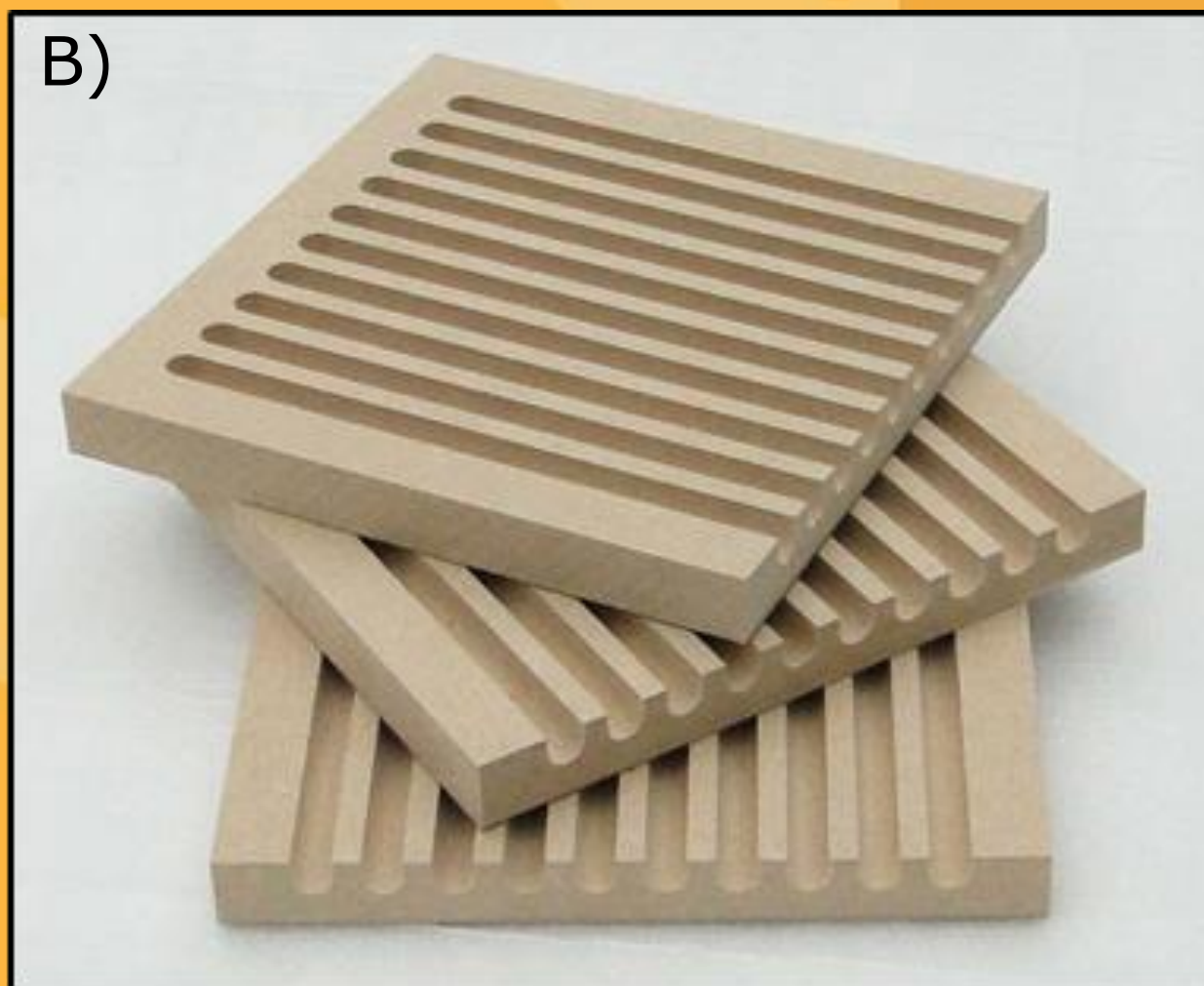
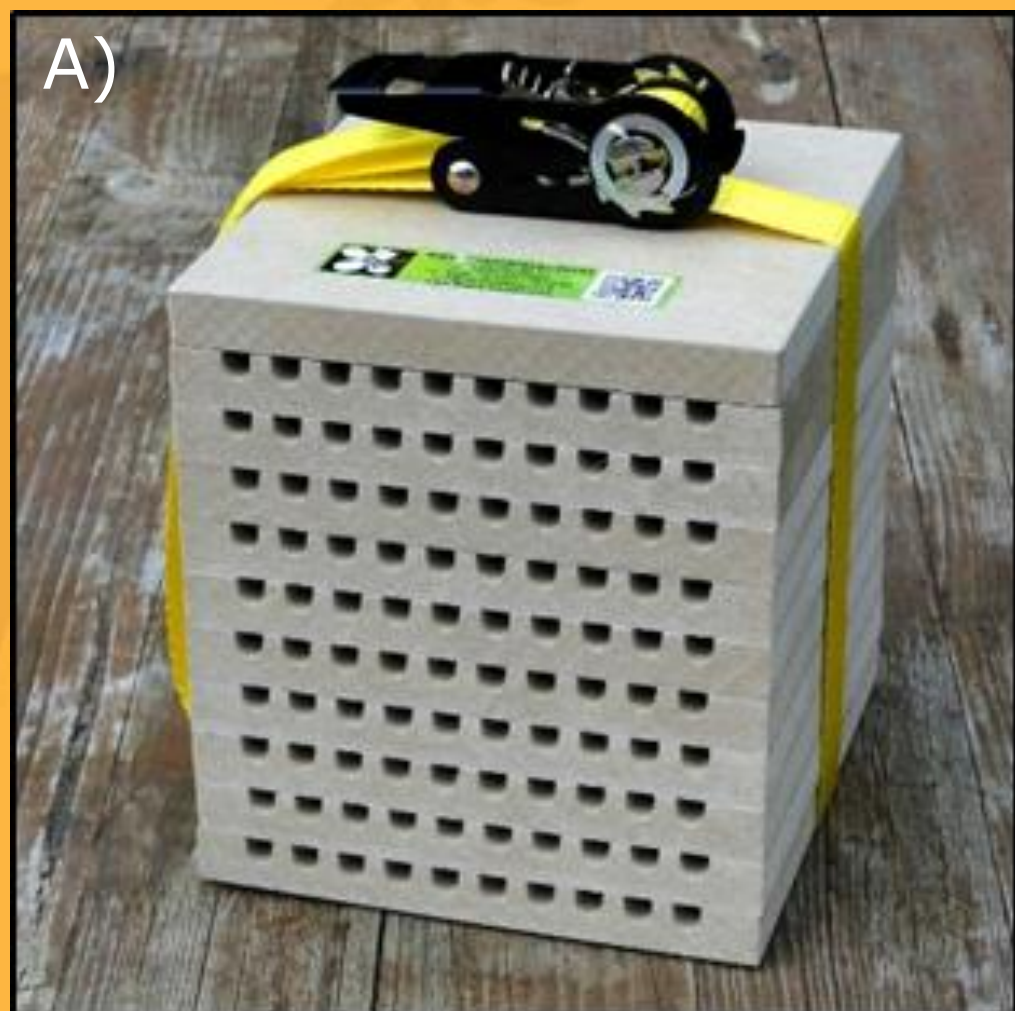
Méně přirozenou, avšak velmi dobře přijímanou variantou jsou duté rákosové / bambusové / papírové trubičky. Platí pro ně stejná pravidla, jako pro dutiny ve dřevě s tím rozdílem, že není třeba nic vrtat. Stačí zvolit správný vnitřní průměr trubiček a nařezat je na vhodné délky. Rákos a bambus v sobě mají přirozené přepážky (nody), papírové trubičky je třeba ze zadní strany uzavřít (čehož lze docílit tak, že je pevně přitiskneme k zadní stěně obalu hotelu). Je nicméně dobré myslet na to, že takovýto materiál nevydrží tak dlouho jako tvrdé dřevo. Existují názory, že bambus, rákos a papírové trubičky podporují parazitaci včel ze strany vosiček chalcidek (zejména druhem *Monodontomerus obscurus*). Tyto vosičky jsou schopné se svým kladélkem dostat přes stěnu bambusu nebo papírové trubičky a naklásat vajíčka přímo do včelího plodu. Podobný scénář se u masivního dřeva stává jen výjimečně.



A) Kartonové trubičky se zátkami, průměr 7,5 mm (foto: www.mauerbienen-shop.com).
 B) Rákosová stébla různých průměrů (foto: www.mauerbienen-shop.com). C) Bambusová stébla a včela čalounice stavící plodovou komůrku z listů. Červeně označené dutiny jsou příliš velké pro hníždění včel (foto: Mattes David, www.naturgartenfreude.de).

Pro chov samotářských včel a jejich pozorování se používají hotely skládané z dřevěných destiček s vyfrézovanými polokruhovými drážkami. Naskládáním destiček na sebe se nad drážkami vytvoří strop, což dá vzniknout polokruhovým dutinám, které včely bez problémů osidlují. Pro výrobu skládaného hotelu se používají destičky z masivního dřeva (viz výše) nebo z MDF desek. MDF desky vzhledem ke svým vlastnostem musejí být kryté před deštěm a vysokou vlhkostí, popřípadě musejí být proti těmto podmínkám ošetřené. Největší výhodou skládaného chovného hotelu je jeho snadná údržba. Každou sezónu na podzim (září–říjen) lze hotel rozebrat, vyjmout kokony samotářských včel a uložit je do teploty 2-4 °C, následně dutiny vyčistit od nepořádku a patogenních organismů. Některých nežádoucích nájemníků se takto nicméně stejně nezbavíme, právě vosičky *Monodontomerus obscurus* se kuklí v kukelním obalu parazitované samotářské včely, takže nelze poznat, zda se jedná o včelu, či parazita, dokud se živočich nevylíhne. Nicméně díky tomu, že se vosičky líhnou později než včely, můžeme ve vhodný čas (druhá půlka května) nevylíhlé kokony i s vosičkami zlikvidovat.

Takového hotely se používají s vidinou hospodářského nebo edukačního účelu. Hospodářské využití je jasné, zvýšit opylení zemědělských plodin bez závislosti na včele medonosné, k čemuž se používají skládané hotely se 100 i více dutinami, přičemž se obvykle cílí na konkrétní druhy využívaných včel. V Evropě nejčastěji na zednici rezavou (*Osmia bicornis*) a zednici rohatou (*Osmia cornuta*). V USA se často chová čalounice vojštěšková (*Megachile rotundata*), která se využívá k opylení vojštěšky, kterou včela medonosná opyluje značně neefektivně. Pro edukativní účely lze využít skládaný hotel s transparentními přepážkami. Pokud odklopíme krycí desku, můžeme skrz přepážku pozorovat vývoj včelího plodu. Nicméně nesmíme larvy nadměrně rušit, jinak bychom tím mohli narušit jejich vývoj. Díky možnosti monitorovat to, co se v chovném zařízení děje se takovéto hotely používají i ve výzkumných projektech (viz účel VH).



A) Chovný včelí hotel sestavený z vyfrézovaných MDF desek a ráčnového popruhu. B) Jednotlivé MDF desky, (foto: www.mauerbienen-shop.com).

Rozšiřující prvky

Pokud máme chuť, lze využít i méně tradiční materiály, nicméně na maximálně funkční včelí hotel stačí výše popsany základ. Mezi méně tradiční materiály v pojetí moderního včelího hotelu patří například pálené / nepálené cihly, uplácená hliněná stěna, větvičky rostlin s parenchymatickým středem (s „duší“) a v podstatě cokoliv, co splňuje výše uvedené standardy.

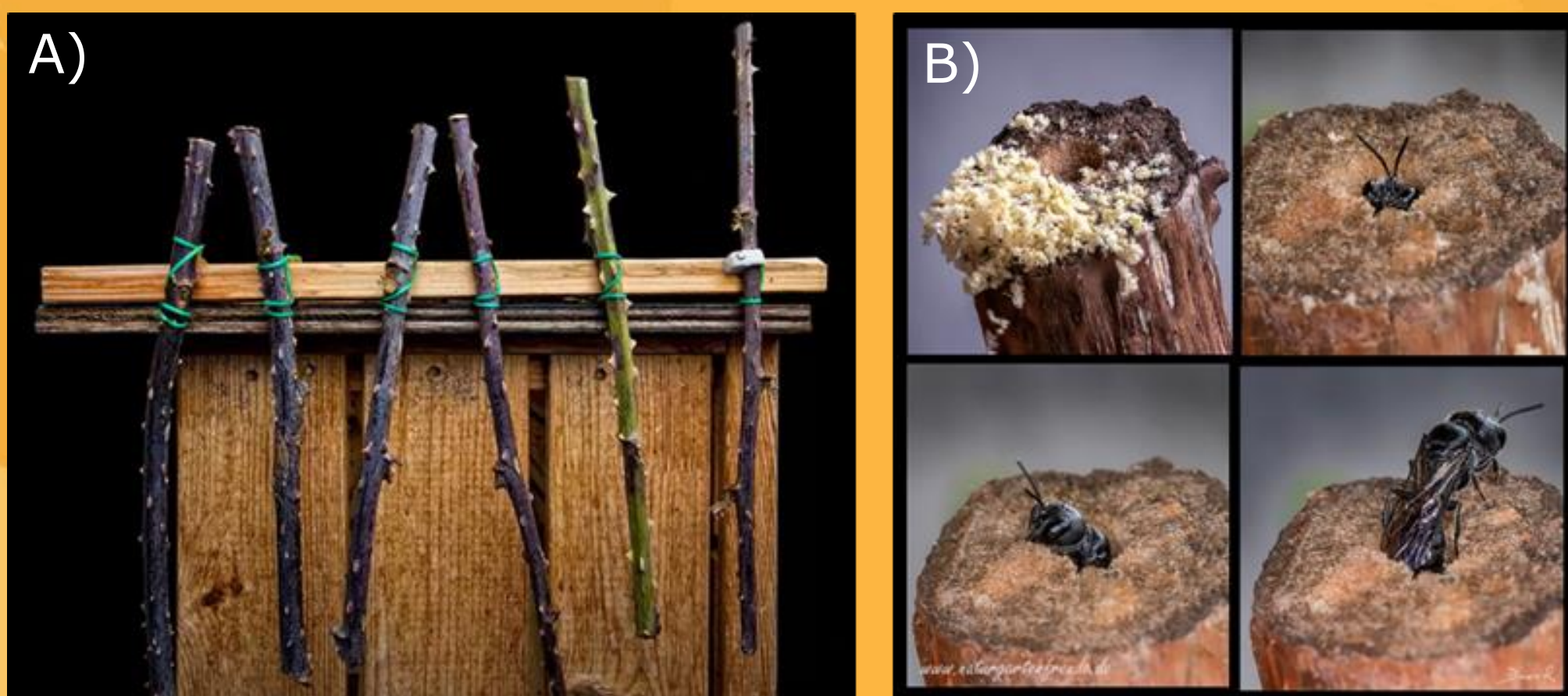
V případě cihel jsou podmínky opět stejné, jako byly dříve, dutiny v cihlách musí mít určitou minimální hloubku, tvar a průměr. U pálených cihel / keramiky, do kterých byly otvory udělány před vypálením, je třeba dodržet teplotu v peci do 996 °C, jinak by na keramice vznikla glazura a ztratila by se poréznost hlíny, která je pro hnízdění včel důležitá z hlediska výměny plynů v dutině a kondenzace vody.



A) Kreativně vytvořený včelí hotel. B) Jednoduché cihly s dutinami, (foto: Barbara Stockhaus, www.stockhaus-keramik.de).

Hliněné / sprašové / pískovcové plošky / stěny fungují bez před-vytvoření hnízdních dutin, včely si je vyhloubí samy. Je tedy důležité, aby hlína nebyla příliš tvrdá. Opět je důležitá hloubka, dále sklon stěny atd. Doporučuji místo umělého vytváření nechat někde v přírodě obnažený osluněný hliněný svah, který bude plnit funkci hnízdiště přirozeně a obvykle i efektivněji. Kromě hlíny mají další druhy včel rády i písčité svahy a podloží (viz eko včel). Není tedy od věci nechat na vhodném osluněném místě hromadu nepotřebného písku nebo hlíny.

Větvičky rostlin s parenchymatickým středem slouží pro hnízdění malých druhů včel, které si v nich vykousávají hnízda samy. V ČR se nejčastěji jedná o kyjorožky rodu *Ceratina sp.*, u kterých byla poprvé pozorována biparentální péče, kdy se při hnízdění zapojuje i samec. Opět tedy není potřeba cokoliv navrtávat, nebo vydlabávat. Podstatné je ovšem umístění větviček, které musí mít vertikální polohu a měly by vystupovat ze siluety hotelu, tak aby byly pro konkrétní druhy včel detekovatelné. Takovéto umístění totiž odpovídá přirozenému výskytu polámaných větviček v přírodě. Nicméně je opět na místě doporučit spíše přirozenou nabídku takovýchto větviček, například pěstováním a zastřiháváním růží, ostružin, malin atd.



A) Vertikálně uložené stonky růží. B) Kutík, pravděpodobně rodu *Nitela*, při budování hnízdní dutiny ve stonku maliny, (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Jaké prvky včelího hotelu mohou být problematické nebo neefektivní?

Často využívané prvky, jako šišky, sláma, piliny, kůra stromů, větvičky atd., jsou obvykle interpretované jako prostor pro úkryt škvorů, slunéček, zlatooček a dalšího hmyzu, nebo třeba i pavoukoců. Tyto skupiny bezobratlých se zde opravdu vyskytovat můžou, například při zimování, hledání potravy, nebo při náhodné návštěvě. Nicméně zde nehnízdí a dokáží se schovat i jinde. Pokud je prostředí natolik chudé, že by tyto tvorové nutně potřebovali umělé úkryty, pravděpodobně se v tomto prostředí stejně dlouhodobě vyskytovat nebudou a ani velký hmyzí hotel je nespasí.

Z tohoto důvodu jsou sekce hmyzích hotelů s takovou výplní téměř vždy opuštěné a slouží maximálně jako dekorace. Stojí tedy za zvážení, zda se v takovém případě nejedná o nevyužitý prostor, materiál a čas, jelikož původní smysl – podpora hmyzu, zůstává víceméně nenaplněn. Za zamyšlení stojí i to, že tyto „neefektivní“ materiály obvykle zabírají dost prostoru, jsou levné, a tak jsou ideální náplní v případě, že chce někdo vydělat na pomoci přírodě, prostřednictvím prodeje hmyzích hotelů naplněných z velké části těmito materiály. Jediná skupina hmyzu aktivně hnízdící v uměle vytvořených hotelích jsou samotářské včely obývající dutiny. Právě proto by naše pozornost měla být směřována zejména k nim.



Typický příklad komerčně dostupné hnízdící pomůcky označované jako „Hmyzí hotel“. V podstatě všechny dostupné „hotely“ se drží stejného modelu, který ale není příliš efektivní.

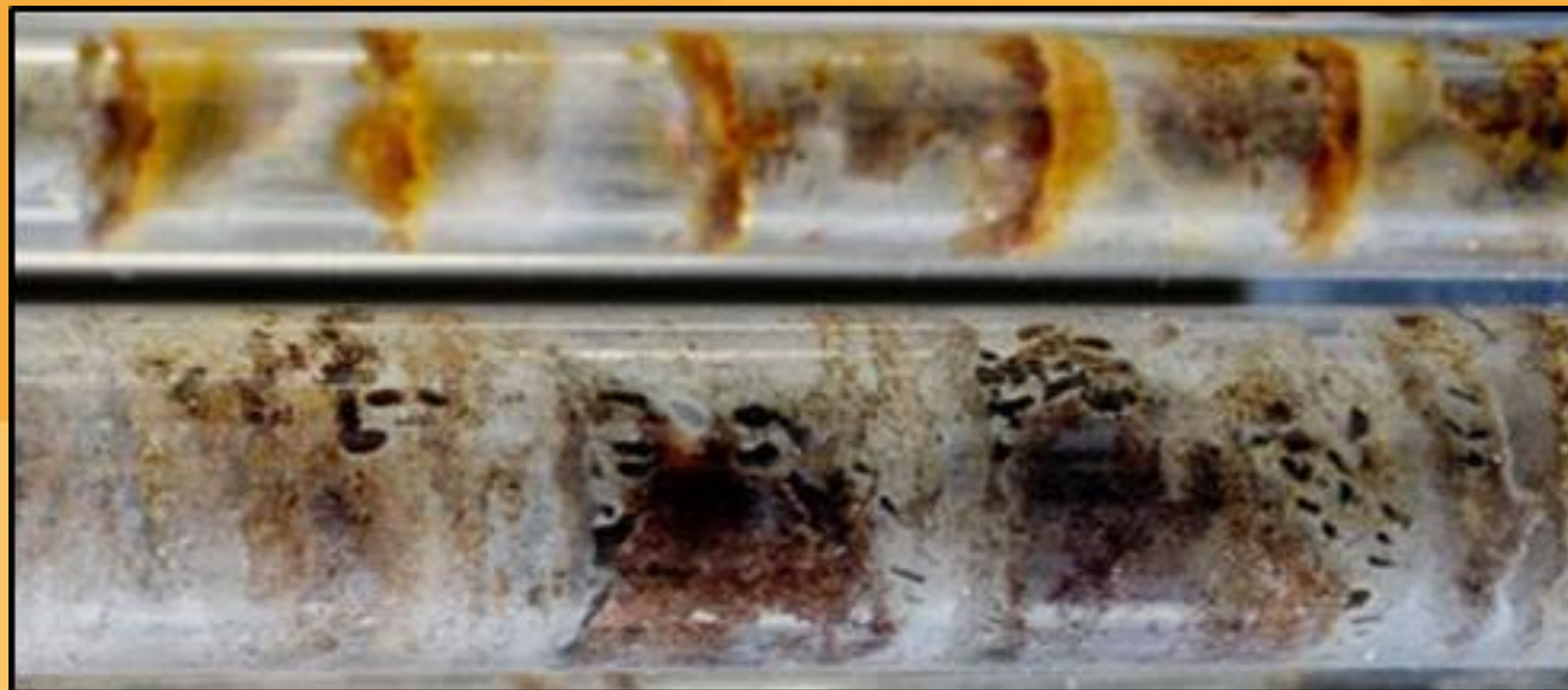
1. Kůra, Sláma, Hobliny – v podstatě odpadní materiál k ničemu.
2. Navrtaná lískové polínka – mohou být funkční, pokud jsou dodrženy standardy dutin.
3. Dutina pro motýly – možná se v ní usídí vosíci, motýli ale ne.
4. Bambusové stonky – zde je většina stonků bez dutin, ale často se setkáváme s příliš velkými dutinami – výrobci na funkční průměry často neberou ohled.
5. Šišky – minimum živočichů ocení šišku jako místo k životu, navíc je šišek obvykle všude dost.
 (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de)

V tradičním pojetí „hmyzího hotelu“ se velice často setkáváme s vyvrtáváním otvorů do špalků a polínek podélně s vlákny dřeva. Tento přístup neodráží přirozený stav v přírodě (viz výše) a může mít negativní efekt na cílené včely. Dřevo v této ose má výrazně větší tendenci vytvářet hluboké pukliny. Vyvrtávání otvorů tento efekt ještě umocňuje, přičemž dutiny, kterými vede puklina nejsou obvykle osídlovány. Puklina u osídlené dutiny navíc může sloužit parazitům a parazitoidům jako cesta do hnízdících buněk. Otvory do dutin v koncovém vlákně dřeva jsou také často lemované ostrými třískami, které vlákna dřeva přirozeně vytvářejí. O takovéto třísky si mohou včely, které otvory prolezou mnohokrát za den, poškodit svá křídla, která jsou pro ně naprosto nezbytná. Pokud chceme vytvořit opravdu kvalitní hnízdící pomůcku, pak naše práce musí být pečlivá. Dřevěné piliny se musí odsát vysavačem, otvory do dutin zahladit smirkovým papírem a tak dále.



A) Dřevo má větší tendence k praskání a třepení okrajů dutin, pokud vrtáme podél vláken. B) Nedbale odvedená práce člověka může stát včelu její letové schopnosti (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Někdy se také můžeme setkat s hnízdními dutinami z plastu (brčka, trubičky, hotely z 3D tiskáren...). I když je včely osidlují, tento materiál nelze doporučit, jelikož není porézní, a tak „nedýchá“. V hnízdních buňkách se hromadí vlhkost, a to může způsobit tvorbu plísní, popřípadě zde může kondenzovat voda, která může včelí larvy nebo kukly také zahubit.



Plísní zlikvidovaný včelí plod uvnitř plastových trubic (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

V komerčně prodávaných hmyzích hotelích se často nachází sekce s dutinou pro motýly. Tato dutina má sloužit k přezimování motýlů, nicméně podle zkušeností uživatelů hmyzích hotelů v takovýchto dutinách ještě nebyl pozorován žádný motýl. Motýli k přezimování využívají obvykle větší prostory, jako dutiny stromů, dutiny ve skalách, nebo třeba půdy a garáže, malá škvíra v hmyzím hotelu, který je navíc na exponovaném místě v prostoru, je opravdu nenaláká.

Proč mohou být velké hotely problém?

Kdo chce víc, nemá nic – tak nějak by se dala popsat konstrukce obřích staveb plných více, či méně efektivních prvků typických pro hmyzí hotely. V lepším případě zůstane většina takovéto stavby neobydlená, poslouží jako dekorace a bude konstruktéra naplňovat falešně pozitivním dojmem toho, že něčemu pomáhá. V teoreticky horším případě dojde k hustému osídlení hnízdnic dutin, kterých mohou být ve velkých hotelích vyšší stovky, možná i tisíce. Takováto extrémně vysoká a nepřírozená koncentrace hnízdnic samotářských včel neodvratně láká jejich parazity a další organismy, které včelám mohou škodit. Pokud hotel nelze udržovat, což téměř nikdy při takovém objemu a nepraktičnosti nejde, pak se dříve, či později může zaplnit druhy, které usmrtí včely v dutinách, ty už se nevylíhnou, dutiny neotevrou ani nepočistí, a tak se postupně všechny vhodné hnízdnicí příležitosti vlivem parazitace mohou ztratit. Je nicméně vhodné přiznat, že populační dynamika parazitických organismů ve včelím hotelu nebyla prozatím dostatečně prozkoumána, a proto by měla být předmětem dalšího pozorování.

Příklad velkého včelího hotelu.



Velké pozitivum je info-tabule s detailními fotkami včel.

Nejvíce osídleným prvkem je rákosová rohož v horní části hotelu. Ostatní prvky jsou v podstatě jen na dekoraci. Navrtné špalky jsou prakticky bez usazených včel. Cihly a trubky fungují jen jako krytí pro rákos/bambus.

I kdyby byly všechny dutiny obsazené, hustota včel by byla lokálně extrémně vysoká, což podporuje parazitaci v dutinách a vyčerpání lokálních zdrojů. (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Pokud máme v úmyslu včelám opravdu pomoci, je vhodnější vybudovat více menších včelích hotelů s pár desítkami dutin (1–100), které budou umístěné v rozumné vzdálenosti od sebe (alespoň 50 m, ale spíše 100 m a více). Sníží se šance na přenos nežádoucích organismů a pokud se parazité vyskytnou, bude jejich populace delší dobu lokálně izolovaná, než se rozšíří dále. Pokud to myslíme s podporou včel opravdu vážně, je na místě jednou za pár sezón hotel pročistit, obměnit hnízdnicí dutiny, přelakovat stříšku a obal, zkrátka hotel udržovat v maximálně efektivním stavu (viz údržba). Na konec této kapitoly bych rád připomenul, že i v našich očích nežádoucí organismy jsou součástí celkové biodiverzity. Tím, že podpoříme včely, podporujeme i organismy, které jsou na ně navázané, což je do určité míry žádoucí. Může se jednat o rostliny, které včely opylují, ale právě i o parazity, parazitoidy a predátory, kteří do přírody patří také, jen by se měly hlídat jejich populační hustoty tak, aby nenarušovali přirozenou dynamiku přírodních dějů.

Údržba a ochrana

Vzhledem k tomu, že včelí hotel v průběhu let postupně ztrácí svou funkčnost, je vhodné se o něj správně starat. První věc, která je pro znalé naprosto zřejmá, je ochranný obal, tedy konstrukce, kterou naplníme funkčním materiálem (viz výše). Hotely vyrobené z bloku masivního dřeva obal nutně nepotřebují, ale i tak se díky ochraně může prodloužit jejich životnost. Papírové trubičky, MDF desky a další materiály, které snadno degradují vlivem zvýšené vlhkosti, musí být v ochranném obalu.

Typicky je ochranná konstrukce dřevěná, má dostatečnou hloubku, aby se do ní hnízdní materiál pohodlně vešel a má stříšku, která omezuje vliv deště. Doporučuje se obal natřít, aby se prodloužila jeho životnost a voděodolnost. Zároveň lze správnou barvou hnízdiště pro včely atraktivnit. Jako nejoblíbenější se jeví odstíny modré a fialové. Pokud používáme jen dřevěný hranol s otvory, můžeme takto natřít jeho boční stěny. Pro dlouhodobý ochranný efekt se doporučuje nátěr každých 5 let obnovovat.



Ideální ochranný obal

Stříška s horní ochrannou vrstvou, která nezastiňuje hnízdní materiál.

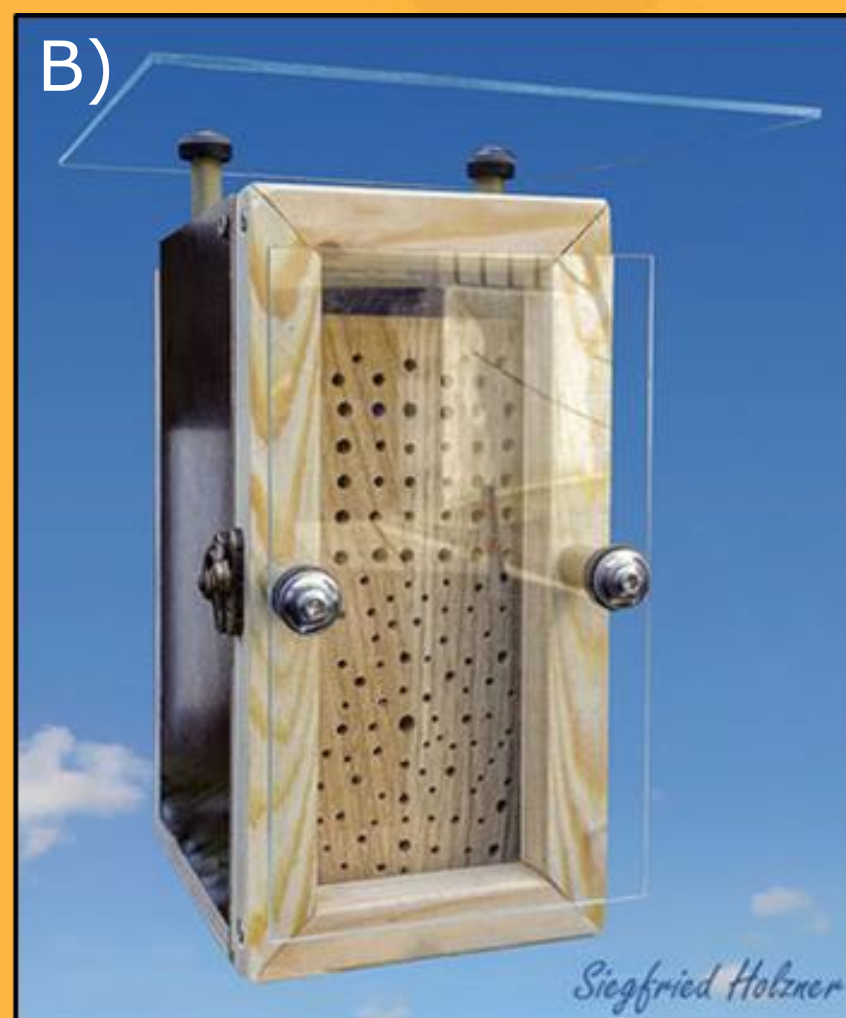
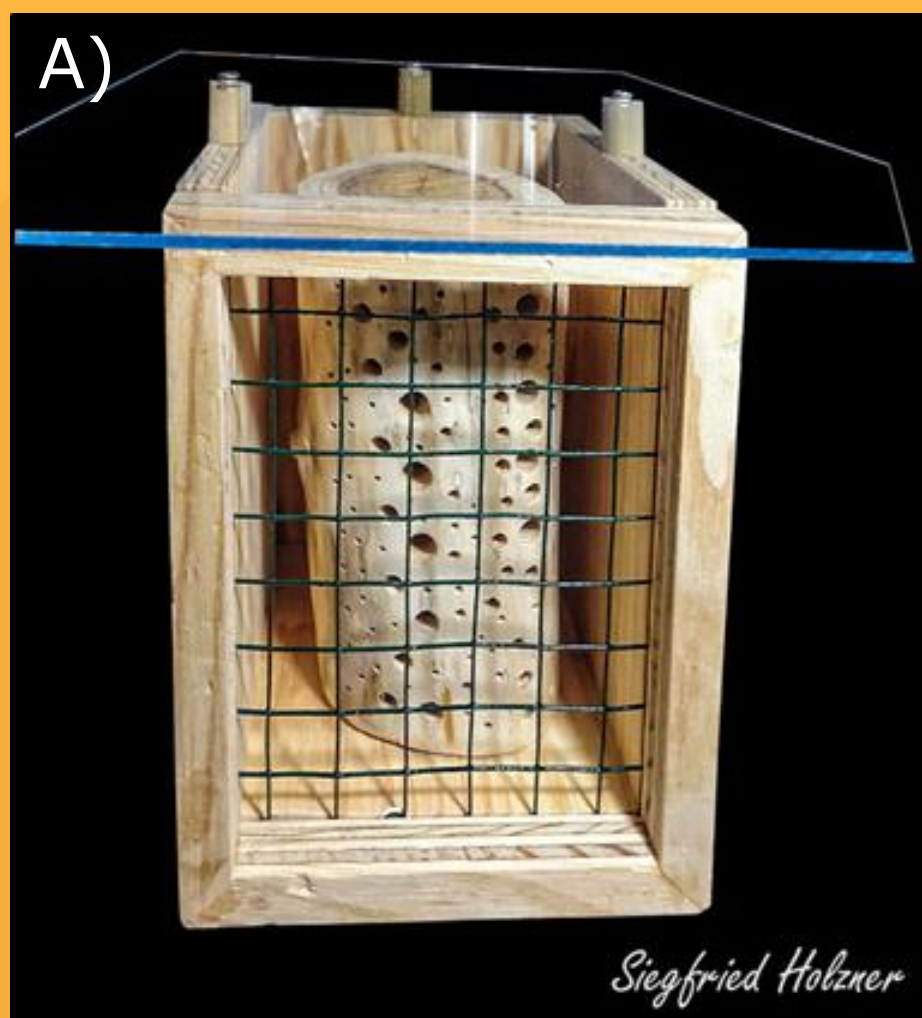
Modrý nátěr chrání před vnějšími vlivy, a navíc láká včely.

Hnízdní materiál se do obalu dobře vejde.

(foto: Rich Ard, www.naturgartenfreude.de).

Kromě klasických dřevěných obalů se dá využít i jakýkoliv jiný materiál s dostatečnou hloubkou, který nepropustí srážky ke hnízdnímu materiálu. Často se využívají rozřízlé PET lahve, hrníčky, velké průměry bambusu, plechovky, sklenice atd. Nicméně zde opět platí, že by i obal včelího hotelu měl dýchat a neměla by v něm kondenzovat vlhkost. Proto bych doporučil při užívání neprodyšného materiálu neplnit obal na 100 % kapacity, ale nechat mezi hnízdními materiály i nad nimi dost místa, aby docházelo k cirkulaci vzduchu a nemnožily se zde plísně. Zároveň, pokud v obalu necháme nějaké místo navíc, mohou ho využít nějakí další nájemníci, kteří nám mohou udělat radost, ale také nám mohou trochu pomoci například v boji se škůdci. Vosíci, kutilky nebo sluněčka loví mšice i některý další zemědělsky škodlivý hmyz a můžou náš hotel využít, nicméně mohou v krajině využít i mnoho jiných míst, proto bychom měli mít na paměti, že hotel pro tyto živočichy primárně nestavíme, nejsou na nás závislí.

Hnízdní materiál bychom neměli chránit pouze před deštěm, ale i před ptačími predátory. Zejména v podzimních a zimních měsících se datlovití ptáci na včelím hotelu rádi přikrmí. Pokud tomu chceme zamezit máme na výběr dva postupy. Prvním je umístění bariéry před hnízdni materiál. Nejčastěji se používá takzvané králičí pletivo. To musí být nicméně umístěné v dostatečné vzdálenosti od hnízdniho materiálu tak, aby přes něj ptáci k dutinám nedosáhli zobáky, takže alespoň 5 cm a nesmí v něm být velké díry. Včelám víceméně nevadí, ale mohou si o něj odírat křídla, což jim neprospívá. Místo pletiva lze využít i plastovou desku, tu přiděláme na přední stranu hotelu a necháme za ní opět 3–5 cm mezeru. Včelám bude sice chvíli trvat, než najdou tu správnou cestu, ale neodřou si přitom křídla. Plastová deska navíc urychlí prohřívání hotelu, takže včely budou aktivnější.



A) Ochrana před ptactvem v podobě pletiva. B) Bariéra v podobě plastové desky. V obou případech je použita průhledná stříška, která nezastíní hnízdni materiál a přední stěna na pantu, která se tak může otevírat, (foto: Siegfried Holzner, www.naturgartenfreude.de).

Druhým přístupem je ukryvání hotelů po sezóně do krytých nevytápěných prostor. Tento postup zamezí přístupu predátorů a zlepší přežívání včel přes zimní období. K tomuto přístupu je nicméně zapotřebí energie, čas a skladovací prostory. Pokud hotel, nebo jeho náplň chceme na zimu uschovat, nejlepší období na přenesení je konec června až říjen. Kdybychom s hotelem manipulovali dříve, mohlo by dojít k odtržení vajíček od pylových zásob, což by bylo pro vajíčko pravděpodobně fatální. Proto se doporučuje včelky v počátcích hnízdění nerušit a hotel nepřesouvat.

Kromě „exteriéru“ hotelu bychom měli dbát i na „interiér“, jinými slovy na hnízdni dutiny, ve kterých včely hnízdí. Jak je zmíněno již dříve, hnízdni dutiny v průběhu sezón ubývá vlivem parazitace a následného trvalého uzavření. Dutiny s víčkem od jiné samice včely obvykle ignorují a neřeší při tom stáří dutiny, ani zda je obsah živý, či nikoliv. Pokud chceme zachovat počet využitelných hnízdni dutin, pak musíme pravidelně pročišťovat ty dutiny, které jsou mrtvé.

Dobře k tomu poslouží nějaký dlouhý a pevný nástroj, kterým prorazíme jednotlivé přepážky v dutině a vyčistíme její obsah, například kartáček na čištění brček, hadiček a zkumavek. Vyčištěná dutinka je opět vhodná k hnízdění, ale jak poznáme, kterou dutinku vyčistit a kterou nechat, určitě nechceme poničit zdravý včelí plod. Opověď je jednoduchá, jen je třeba myslet dopředu.



Sada kartáčků na čištění trubiček je ideálním pomocníkem při čištění hnízdních dutin.

Před použitím kartáčků je dobré nejprve prorazit hliněné zátky a přepážky pevnějším a ostřejším nástrojem.

(foto: www.svecukraru.cz)

K odhalení mrtvých komůrek nám poslouží barevné značení. Po uhnízdění samotářských včel zabarvíme zátky hnízdních dutin barvou. Pokud má každá obsazená dutina barevně označený vchod, stačí počkat do další sezóny. V živých dutinách se vylíhnou včely a při opouštění dutin zničí přepážky a nabarvené zátky. Díky tomu zůstanou zabarvené jen ty zátky s mrtvým obsahem, které můžeme následující podzim pročistit. Dalším důvodem, proč dutiny pročišťovat je fakt, že po zednicích často v dutinkách zůstává nepořádek (kukelní obaly, zbytky pylu, trus, ...). Zednice nicméně nerady uklízí, takže dutiny s odpadem buď neosidlují, nebo odpad pouze zatlačí na konec dutiny, čímž dochází ke každoročnímu zmenšování hnízdního prostoru. Na druhou stranu existují i druhy včel (např.: dřevobytká obecná – *Heriades truncorum*, dřevobytká pryskyřníková – *Chelostoma florissomne*), které použité dutiny dokonale vyklidí a připraví je tak na vlastní hnízdění. Pokud žádné otevřené dutiny nejsou k dispozici, tak někdy dokonce vyklidí již obsazenou dutinu, přičemž nanošený pyl, vajíčka, anebo i larvy jiné včely vyhazují z dutiny ven.

Pokud chceme vyměnit větší část hnízdního materiálu najednou a nemáme kapacitu na to kontrolovat každou dutinu, pak lze danou část materiálu po sezóně umístit někam na stinné místo. Vylíhlé včely materiál opustí, ale už se k němu nebudou vracet hnízdit, jelikož preferují osluněné habitaty. Materiál lze i něčím překrýt (například textilií) tak, aby nové včely našly cestu ven, ale už ne zpět k dutinám. Poté co všechny včely vyletí, můžeme materiál bez výčitek zlikvidovat.



Zabarvení čerstvě uzavřených hnízdních dutin pomůže odhalit parazitaci v následující sezóně.

Bíle označené jsou parazitované dutiny s malými otvory od zelenušky včelí (*Cacoxenus indagador*).

(foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de)

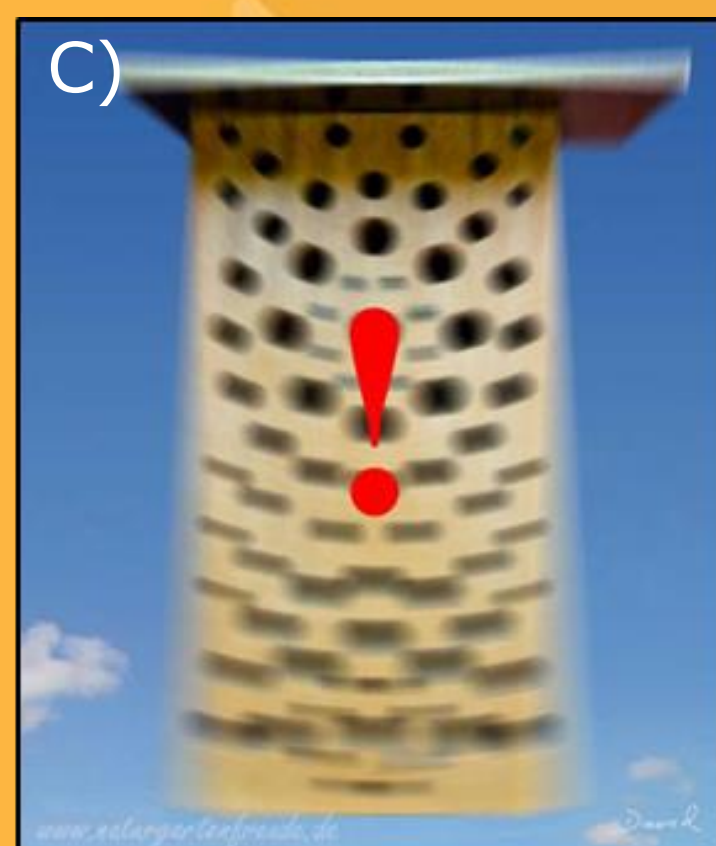
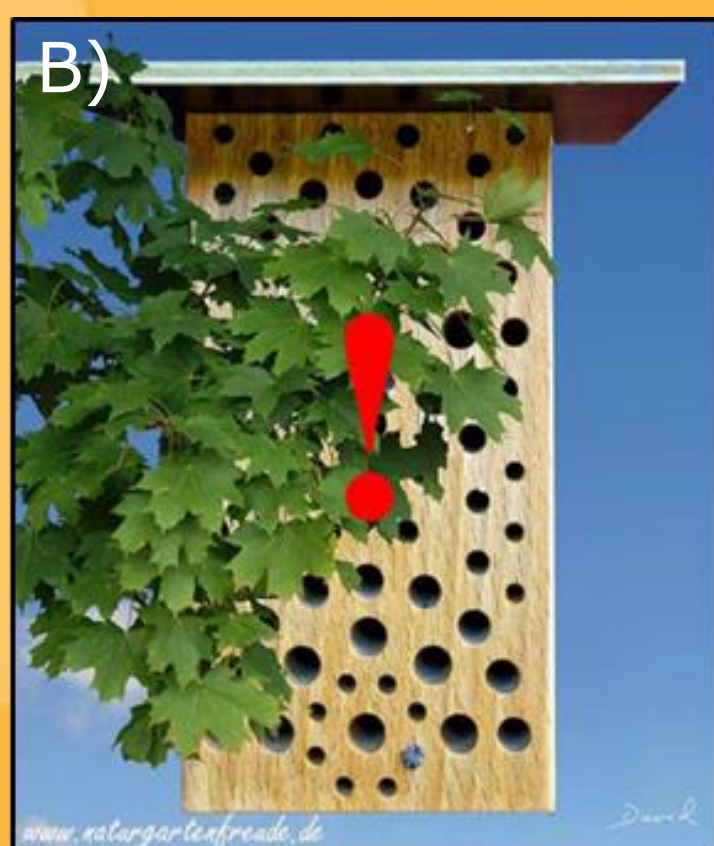
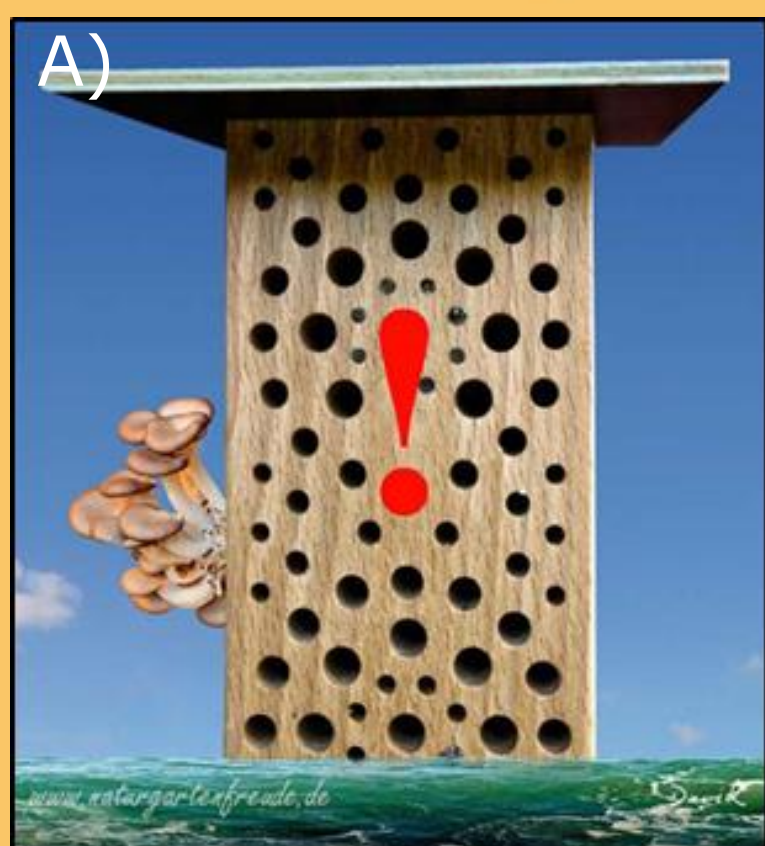
Umístění

Funkční včelí hotel musí být v terénu správně umístěn. Opět se nejedná o nic složitého, jen je dobré držet se některých pravidel.

Hotel by měl mít jižní / jihovýchodní orientaci. Je v zájmu včel, aby se hotel co nejdříve z rána prohřál slunečními paprsky a také, aby slunce zahřívalo hotel celý den, čímž ho vysušuje, desinfikuje a hubí roztoče, kterým nevyhovují vysoké teploty. Dostatečně vysoká ranní teplota umožňuje včelám rychleji aktivovat, a tak být efektivnější v budování plodových komůrek. Je tedy jasné, že by hotel neměl být nijak zvlášť zastíněn, aby se k němu sluneční paprsky dostaly a také, aby ho včely vůbec našly.

Je důležité, aby byl hotel dobře viditelný, a také aby v jeho okolí byly jasné orientační body. K tomu může pomoci vhodný podstavec. Výšku podstavce nelze přesně specifikovat, lze konstatovat, že umístění hotelu 50–200 cm nad zem je v podstatě ideálním řešením. Hotel bude dobře vidět, manipulace s ním nebude náročná a „nájemníci“ půjdou dobře pozorovat. Umístění hotelu na podstavec má i tu výhodu, že jej izolujeme od studené vlhké země a částečně také od potenciálních pozemních narušitelů. Pokud chceme včely maximálně chránit, můžeme na nohy podstavce nanést lepkavou látku (například vazelínu), která zabrání zejména mravencům v přístupu ke včelám.

Včely ocení stabilní příbytek. Vzhledem k tomu, že musí poměrně náročně přistávat, je pro včely mnohem pohodlnější, když se jim u toho jejich dutiny nebudou kymáčet ve větru. Doporučuje se přidělat hotel na pevno buď ke stabilnímu podstavci, nebo na strom / stěnu... Zároveň je vhodné, aby měly dutiny, popřípadě celý hotel lehký sklon směrem k zemi tak, aby případná voda, která se do dutin může dostat během deště, samospádem vytekla ven.



A) Vysoká vlhkost vede k rozmachu hub a plísní. B) Hnízdní dutiny musí být dobře viditelné a přístupné. C) Hotel musí být stabilní, (foto: David Werner, www.naturgartenfreude.de).

Absolutně esenciálním faktorem, na který by se při umístování včelího hotelu mělo myslet, je dostatek vhodné potravní nabídky v okolí. Včelí potravu poskytují zejména původní druhy rostlin, které vytváří dostatek nektaru a zejména pylu. Významnost původních rostlinných druhů tkví v tom, že se vyvíjely ve vzájemné provázanosti se svými opylovateli. V evolučním procesu tedy často docházelo k větší, či menší specializaci včel na určité rostliny a naopak. Proto, pokud chceme podpořit maximum hmyzích druhů, měli bychom dávat důraz na podporu maximální rozmanitosti rostlinné nabídky. V praxi často postačí nesekat trávníky a louky tak horlivě, jak jsme někdy zvyklí. Popřípadě ponechat část travní plochy nesekanou. Možná nejideálnějším přístupem může být jarní posekání travin před květem, čímž se udělá místo pro byliny. Pokud rostliny nemají šanci vykvést, včely budou o hladu. Nicméně i po odkvetení jsou rostliny zdrojem potravy pro housenky a jiné larvy hmyzu. Rozumný přístup k sekání trávníků prospívá nejen včelám, ale všem ostatním druhům závislých na kvetoucích rostlinách, kterých může být násobně více jak včel. Mezi nejvýznamnější čeledi rostlin tvořící včelí pastvu patří: růžovité (Rosaceae), vrbovité (Salicaceae), hvězdicovité (Asteraceae), bobovité (Fabaceae), brukvovité (Brassicaceae), hluchavkovité (Limiaceae).

Zejména pro zednice je důležitá přítomnost stavebního materiálu k vytvoření přepážek mezi plodovými buňkami. Přepážky jsou v tomto případě tvořeny směsí hlíny a vody (možná i včelích slin), proto je nezbytné, aby měly včely k hlíně přístup, což obvykle nebývá problém. Nicméně voda může být limitním faktorem, proto je vhodné poblíž včelího hotelu umístit hmyzí napáječku. Ta může být tvořena miskou s vodou, která bude až k hladině naplněná kamínky a dalším materiálem tak, aby se hmyz při pití neutopil. Opět i zde platí, že vodu v suchých oblastech ocení krom včel i ostatní hmyz.



A) Větší pítka pro včely umístěné na zemi. B) Menší pítka na vyvýšenině, (foto:www.pleva.cz).

Nejčastější nájemníci

Druhá skladba pozorovaných zvířat se bude bezpochyby odvíjet od průměrů nabízených dutin. Při dodržení plného spektra dutinových průměrů budou patrně nejvíce nápadnými druhy zednice rohatá (*Osmia cornuta*) a zednice rezavá (*Osmia bicornis*). Zednice rohatá je opylovatelka stromů a často se využívá k opylování v sadech. Je specifická svou časnou jarní aktivitou. Osídluje dutiny o průměru 6–9 mm. Zednice rezavá aktivuje později, opyluje širokou škálu rostlin. Jedná se o nejhojnější druh zednice na našem území a hnízdí v dutinách o průměru 5–8 mm.



A) Zednice rohatá (*Osmia cornuta*), samice. B) Zednice rezavá (*Osmia bicornis*), samice, (foto: Hana Kříženecká, www.blanokridlivpraze.cz).

Velice zajímavými nájemníky jsou i včely rodu čalounice (*Megachile sp.*), které si plodové komůrky staví z úkrojků listů nebo listové kaše. Preferují průměr dutin od 4–9 mm. Některé druhy hnízdí také v květináčích mezi kořenovým systémem rostlin.



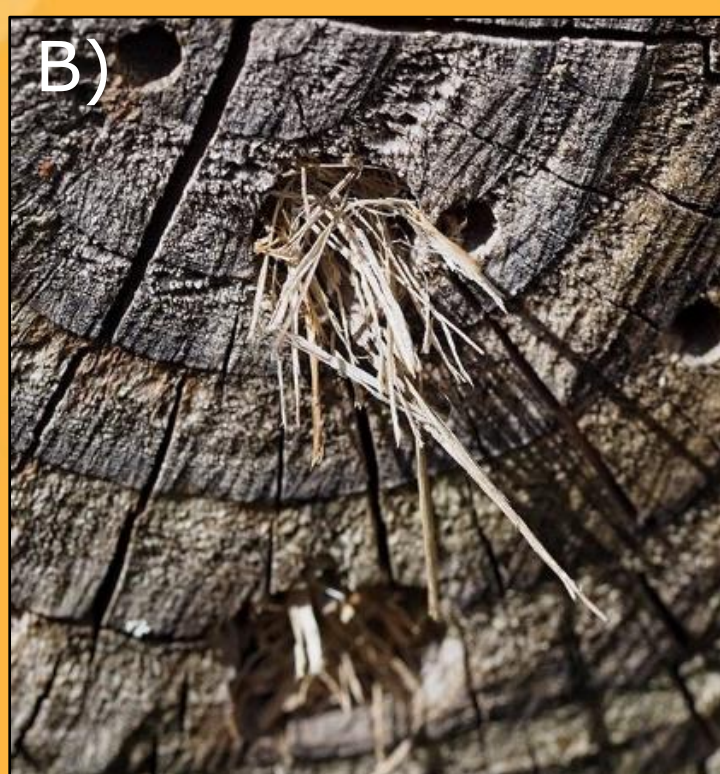
A) Čalounice (*Megachile sp.*) stavící hnízdo. B) Zátka hnízdní dutiny z listové hmoty, (foto: Mattes David, www.naturgartenfreude.de).

Mezi menší druhy se řadí dřevobytko obecná (*Heriades truncorum*), která obývá dutiny o průměru 2–4 mm, specializuje se na hvězdnicovité rostliny (Asteraceae). Zátky a přepážky v dutinách vytváří z pryskyřice. Dřevobytko pryskyřníková (*Chelostoma florissomne*) má stejný český název rodu, o stejný rod se ovšem nejedná. Je to také malá včela, která obývá dutiny od 3 do 5 mm, nicméně je ucpává jílem a drobnými kamínky.



A) Dřevobytko obecná (*Heriades truncorum*) sbírající pyl. B) Dřevobytko pryskyřníková (*Chelostoma florissomne*) na včelím hotelu (foto: foto: Hana Kříženecká, Radim Herman, www.blanokridlivpraze.cz).

Nepůvodním, ale šířícím se druhem, je kutilka mexická (*Isodontia mexicana*). Kutilka, jak již bylo psáno (viz účel včelího hotelu) nesbírá pro své potomstvo pyl, ale živočišnou potravu, v tomto případě zejména adekvátně velké cvrčky a kobylky. Dutinu o průměru 8–10 mm vystýlá úkrojky z trávy, které také tvoří zátku dutiny. Ve své vlasti se jí říká „travní vos“). Dřevovrtka obecná (*Trypoxylon figulus*) je druh kutíka, který loví pavouky. Jedná se o poměrně velkou včelu (až 12 mm), a tak obývá větší dutiny, odhadem 6–8 mm.



A) Kutilka mexická (*Isodontia mexicana*). B) Travní zátka vchodu do hnízdní dutiny kutilky mexické. C) Dřevovrtka obecná (*Trypoxylon figulus*) na včelím hotelu s uloveným pavoukem (foto: Hana Kříženecká, Radim Herman, www.blanokridlivpraze.cz).

Další pomoc pro volně žijící hmyz

Pouze ve stručnosti se zde pokusím vypsát, jak jinak lze pomáhat dalšímu hmyzu, což je v zásadě nevyčerpatelné téma. Od jasných obecných doporučení, jako je omezení použití insekticidů, podpory domácí biodiverzity a potlačování invazních druhů až po konkrétní věci, jako jsou například hmyzí hotely a broukoviště.

Hmyzí hotely byly probrány detailně, stejně jako další prvky, které souvisí s hnízděním včel, jako třeba odkrytá půda, sprašové stěny, písek atd. Je jasné, že diverzita prostředí přímo souvisí s diverzitou druhů, jež ho obývají. Proto je krom hnízdních prostor důležitá i pestrá potravní nabídka. Je dobré uvědomovat si, že zdroje potravy jsou omezené, a pokud nedochází k jejich rovnoměrnému přerozdělování v důsledku početní nerovnováhy příslušníků jednotlivých druhů, pak to může vést k negativnímu vlivu na část druhového spektra (viz konflikt se včelou medonosnou).

Poměrně pěkným a funkčním prvkem může být takzvané broukoviště (logger). Jedná se o soustavu do země zapuštěných kmenů a větví, které slouží některým saproxylofágním (živícím se odumřelým dřevem) druhům hmyzu, především broukům jako prostor k hnízdění a vývoji. Podobně jako u včelích hotelů, i zde je dobré myslet na cílené nájemníky. Pokud se nám dostane k dispozici dřevo vhodné pro tesaříky, měli bychom ho umístit na osluněnou plochu, kterou tesaříci a další světlomilné druhy preferují. Naopak pokud se chystáme využít starší dřevo vhodné pro roháče, nebo nosorožíky, pak je vhodné jej umístit spíše do stínu a větší hloubky v zemi, aby si drželo více vlhkosti. Opět platí, že je lepší udělat víc menších a různých broukovišť než jedno velké. Rozdíly mezi broukovišti mohou být v druhu a množství dřeva, stupni rozkladu, umístění vůči slunci a okolnímu terénu, nebo i v rozdílném podloží.



Broukoviště v zámeckém parku v Lysé nad Labem.

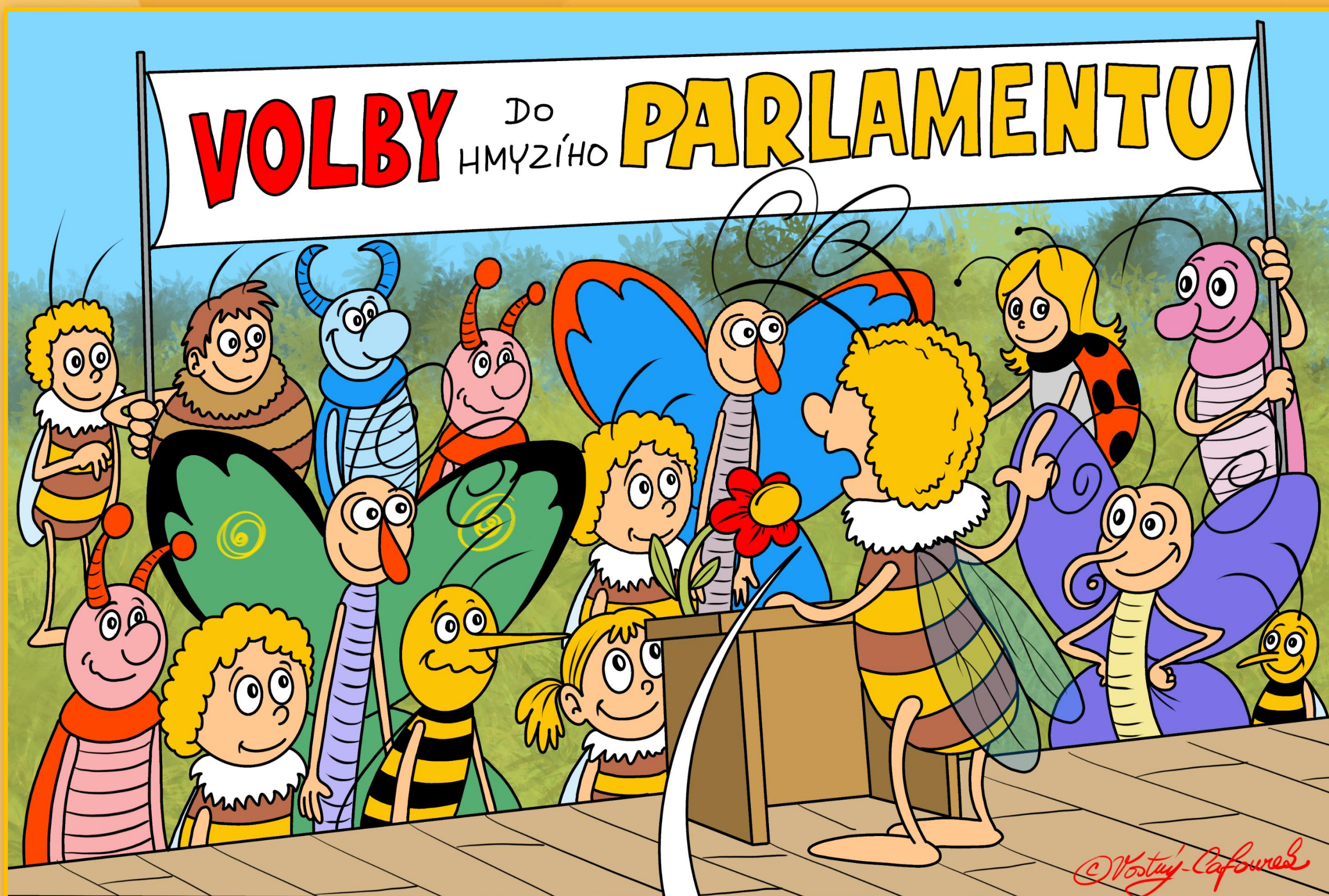
Patrně dubové dřevo poslouží stovkám druhů živočichů a hub po mnoho let.

Jedním z druhů může být i roháč obecný (*Lucanus cervus cervus*), jehož dřevěná socha broukoviště zdobí.

(foto: www.calla.cz)

Ponechání pařezů, popřípadě stromů upravených na „vysoký pařez“ z důvodu bezpečnosti, vytváříme v přírodě přirozená broukoviště. Při kácení dřeva z důvodu bezpečnosti, ale i jiných, je tedy vhodné upřednostňovat ty postupy, které ponechávají maximum přirozené dřevní hmoty na původních stanovištích. Nicméně ani broukoviště, ani rozumná úprava zbytku stromů není omluvou pro kácení starých stromů, které jsou v krajině nenahraditelné.

Přírodu lze podpořit i správně vybudovaným zahradním jezírkem, kompostem, nebo třeba skalkou. Hmyzu v posledních letech radikálně ubývá, mohou za to všechny výše diskutované faktory jako intenzifikace hospodářství, fragmentace krajiny a celkový nevhodný management. Udává se, že ve střední Evropě během posledních 30 let poklesly počty létajícího hmyzu až o 80 %, což je samozřejmě přímo spojeno i s poklesem diverzity. Pokud chceme tento klesající trend zastavit, nebo dokonce zvrátit, měli bychom se všichni snažit hmyzu pomáhat nejlépe, jak to dokážeme. Bez hmyzu příroda totiž nemůže fungovat.



**Dinosaury jsme přežili! Mamuty jsme přežily!
Slibuji vám, že i lidi přežijeme!**

Aby hmyz přežil vládu člověka v co největších počtech, bude od nás potřebovat trochu spolupráce.
Autor obrázku: Mirek Vostrý, VČELÍ STRÁŽ, z. s.

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem těm, kteří poskytli své fotografie a informace, jež byly při tvorbě této publikace použity. Zejména Haně Kříženecké a Davidu Wernerovi, bez jejichž fotografií by tato práce neměla smysl. Poděkování patří také každému, kdo má chuť pomáhat přírodě, ať už budováním včelího hotelu, nebo jakkoliv jinak.

Spolupráce: CCBC – Včelí stráž (Jiří Cafourek)



Grafické zpracování: Pavlína Skopová

Seznam informačních zdrojů

1. ALMEIDA E. A.B., BOSSERT S., DANFORTH B. N., PORTO D. S., FREITAS F. V., DAVIS C. C., MURRAY E. A., BLAIMER B. B., SPASOJEVIC T., STRÖHER P. R., ORR M. C., PACKER L., BRADY S. G., KUHLMANN M., BRANSTETTER M. G., PIE M. R. (2023): The evolutionary history of bees in time and space. *Current Biology*, 33 (16), s. 3409–3422.e6.
2. GELDMANN J., GONZÁLEZ-VARO P. J. (2018): Conserving honey bees does not help wildlife. *Science*, 359, s. 392-393.
3. HALLMANN C. A., SORG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOFLAND N., SCHWAN H., ET AL. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12, 10, s. e0185809.
4. HALLMANN C. A., SSYMANK A., SORG M., DE KROON H., JONGEJANS E. (2021): Insect biomass decline scaled to species diversity: General patterns derived from a hoverfly community. *Proc Natl Acad Sci USA*, Jan 12, 118(2), s. e2002554117.
5. HALSCH C. A., SHAPIRO A. M., FORDYCE J. A., NICE C. C., THORNE J. H., WAETJEN D. P., FORISTER M. L. (2021): Insects and recent climate change. *Proc Natl Acad Sci USA*, Jan 12, 118(2), s. e2002543117.
6. HARRIS B.A., POOLE E., BRAMAN S. & PENNISI S.V. (2021): Consumer-Ready Insect Hotels: An Assessment of Arthropod Visitation and Nesting Success. *Journal of Entomological Science*. 56. 10.18474/0749-8004-56.2.141.
7. HORÁK J., ADAMOVÁ J., BOUKAL M., ČÍŽKOVÁ D., KOŠŤÁLOVÁ V., LEMBERK V., LEMBERKOVÁ M., MERTLIK J., PITUCHOVÁ L., PŘÍHODA J., ŘEHOUNEK J., SIGL T., VRÁNA V., ŽALOUDKOVÁ R. (2007): Proč je důležité mrtvé dřevo? Pardubický kraj, Pardubice, 20 s.
8. HUDEWENZ A., KLEIN A. M. (2013): Competition between honey bees and wild bees and the role of nesting resources in a nature reserve. *J Insect Conserv*, 17, s. 1275–1283.
9. MACEK J., STRAKA J., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P., TYRNER P. (2010): Blanokřídlí České republiky I. Žahadloví. *Academia*, Praha, s. 524.
10. MADER E., SPIVAK M., EVANS E. (2010): Managing Alternative Pollinators: A Handbook for Beekeepers, Growers, and Conservationists. SARE, NRAES. <https://www.sare.org/resources/managing-alternative-pollinators/>
11. MALLINGER R. E., GAINES-DAY H. R., GRATTON C. (2017): Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. *PLoS ONE*, 12 (12), s. e0189268.

12. NATIONAL GEOGRAPHIC (2018): "Honeybees Help Farmers, But They Don't Help the Environment". National Geographic Education Blog.
13. RUBINOFF D. (2018). "Bees gone wild". Scientific American.
14. SAMPSON B. J., STRINGER S. J., CANE J. H., SPIERS J. M. (2004): Screenhouse evaluations of a mason bee *Osmia ribifloris* (Hymenoptera: Megachilidae) as a pollinator for blueberries in the Southeastern United States. *Small Fruits Review*, 3 (3), s. 381-392.
15. SEDIVY C., DORN S. (2014): Towards a sustainable management of bees of the subgenus *Osmia* (Megachilidae; *Osmia*) as fruit tree pollinators. *Apidologie*, 45, s. 88-105.
16. STRAKA J., BOGUSCH P. (2017): Anthophila (včely). In: HEJDA R., FARKAČ J., CHOBOT K. eds. (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Příroda, Praha, 36, s. 236-249.
17. STRAKA J., BOGUSCH P., PŘIDAL A. (2007): Apoidea: Apiformes (včely). s. 241–299. In: BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (eds): Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska (Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia.). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum* 11, s. 1–300.
18. ŠLACHTA M., ERBAN T., VOTAVOVÁ A., CUDLÍN O., CUDLÍN P., HALEŠOVÁ T. (2021): Metodika podpory populací samotářských včel v agroekosystémech – Certifikovaná metodika 52/21. ISBN: 978-80-88000-33-4. Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko.

1. <https://www.museumoftheearth.org/bees>
2. <https://www.evropavdatech.cz/clanek/61-vcely-v-evrope/>
3. <https://www.naturgartenfreude.de/>
4. <https://www.blanokridlivpraze.cz/>
5. <https://www.calla.cz/stromyahmyz/index.php>
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bee>