

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Bakalářská práce

Pohlavní stratifikace včelstva

Autor práce: Petr Kolář

Vedoucí práce: Ing. Šárka Silovská

Studijní obor: Agropodnikání

Ročník: Třetí

2011

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

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

V Českých Budějovicích, 10. dubna 2011

.....
Petr Kolář

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Šárce Silovské a konzultantovi Ing. Aleši Křenkovi za cenné rady a připomínky při vypracování této práce.

Anotace

Tato bakalářská práce se bude zabývat pohlavní stratifikací včelstva. Vedle toho zde budou nastíněny otázky týkající se vzniku a vývoje včelstva či vnitřních a vnějších ekologických zákonitostí ve včelstvu. V této bakalářské práci bude rovněž zmínka o vztazích ve včelstvu, dělbě práce a komunikaci podmíněnou chemickými látkami a počtu jedinců ve včelstvu. Dále zde jedna část této práce bude věnována významným druhům včel na Zemi. Cílem práce bude dokázat, že každé včelí pohlaví má nějakou funkci, bez níž by včelstvo samo o sobě neexistovalo.

Abstract

This thesis will address gender stratification colonies. In addition, there will outline the issues concerning the origins and development of hives or internal and external environmental laws in the colony. In this work will also be mention of the relations in the colony, the division of labor and communication conditional chemicals and the number of individuals in the colony. Furthermore, there is one part of this work will be devoted to a major bee species on Earth. The aim of the work will prove that every bee has a function of sex.

Obsah:

1. Úvod	7
2. Včela medonosná – taxonomie a historie	8
3. Některé další druhy včel	9
3.1 Včela květná.....	9
3.2 Včela zlatá.....	9
3.3 Včela východní.....	9
3.4 Včela celebeská.....	9
3.5 Plemenná příslušnost naší včely.....	10
4. Včelstvo	10
4.1 Obecné informace.....	10
4.2 Plod včely medonosné.....	11
4.3 Vajíčko včely medonosné.....	11
4.4 Larva včely medonosné.....	11
4.5 Předkukla včely medonosné.....	11
4.6 Kukla včely medonosné.....	12
4.7 Dospělec (imago) včely medonosné.....	12
4.8 Voskové dílo včelstva.....	14
4.9 Spotřeba vzduchu, vody, zásob.....	14
5. Pohlaví ve včelstvu	15
5.1 Matka.....	15
5.1.1 Obecné informace.....	15
5.1.2 Proces páření matky.....	16

5.1.3 Život matky ve včelstvu.....	17
5.1.4 Nositelka dědičných vlastností.....	18
5.1.5 Rozdělení matek podle původu.....	18
5.1.6 Pohlavní ústrojí matky.....	19
5.1.7 Chov matek.....	25
5.2 Trubec.....	25
5.2.1 Obecné informace.....	26
5.2.2 Pohlavní ústrojí trubce.....	26
5.2.3 Chov trubců.....	28
5.2.4 Trubčí mléko.....	28
5.2.5 Hlavní úkoly trubce ve včelstvu.....	28
5.3 Dělnice.....	28
5.3.1 Obecné informace.....	29
5.3.2 Vývoj a poslání dělnice	29
5.3.3 Pohlavní ústrojí dělnice.....	30
5.3.4 Mateří kašička.....	30
6. Závěr.....	32
7. Seznam použitých zdrojů.....	34
8. Seznam příloh.....	35
9. Přílohy.....	48

1. Úvod

Včelařství je jedním z nejstarších oborů lidské činnosti. Nejprve přinášelo člověku včelí produkty, jakými byly med a vosk, později se začalo využívat také příznivých účinků dalších produktů, tj. mateří kašičky, pylu a včelího jedu. Díky svým antibakteriálním vlastnostem našel uplatnění i propolis.

Včelařství zaujímalo odpradáвна významné místo a bylo vždy schopno se pohotově přizpůsobit způsobu života lidí, stavu rostlinné výroby a celému životnímu prostředí v dané době. Naši předkové dříve chovali včely v tzv. klátech (špalkových úlech) a byli si velmi dobře vědomi, jaké hodnoty přináší přítomnost včel na květech. Kromě sání nektaru a sbírání pylu se zde současně odehrává velmi důležitý akt, kterým je opylování květů.

Co se právě opylování květů týče, tak z celé početné třídy hmyzu má největší význam pro opylování rostlin právě včela medonosná. Odhaduje se, že se podílí na zajištění cizospašného opylování hmyzosnubných rostlin z 95 %. Zbývajících 5 % připadá na čmeláky a ostatní příležitostně opylující hmyz. Včely se však podílejí i na udržení rovnováhy v přírodě a tím i na ochraně životního prostředí. Nemalý význam má včelařství jako obor zájmové činnosti lidí při využívání volného času.

V současnosti se u nás včelařstvím zabývá více než 47 000 lidí všech věkových kategorií. V roce 1951 byla ustanovena jednotná organizace, která sdružuje chovatele včel, zájemce a odborníky z oboru včelařství. Je to Český svaz včelařů. Včela medonosná je řazena mezi hospodářská zvířata, tudíž zde platí obecně závazné právní předpisy. Včelařství patří do kompetence Ministerstva zemědělství ČR.

Tato bakalářská práce se bude zaměřena na pohlavní stratifikaci včelstva. Vedle toho zde budou nastíněny otázky týkající se vzniku a vývoje včelstva či vnitřních a vnějších ekologických zákonitostí ve včelstvu. V této bakalářské práci bude rovněž zmínka o vztazích ve včelstvu, dělbě práce a komunikaci podmíněnou chemickými látkami a počtu jedinců ve včelstvu. Dále zde jedna část této práce bude věnována významným druhům včel na Zemi. Cílem práce bude dokázat, že každé včelí pohlaví má nějakou funkci, bez níž by včelstvo samo o sobě neexistovalo.

2. Včela medonosná – taxonomie a historie

Říše: Živočišná

Kmen: Členovci

Podkmen: Vzdušnicovci

Třída: Hmyz

Podtřída: Křídlatí

Řád: Blanokřídli

Podřád: Štíhlopasí

Nadčeleď: Včely

Čeleď: Včelovití

Rod: Včela (*Apis*)

Druh: Včela medonosná (*Apis mellifera*)

Včela je jedním z mála druhů hmyzu, který člověk zdomestikoval, protože mu pomáhal vytvářet hospodářské hodnoty – med, vosk, pyl, propolis či včelí jed. Její původ na Zemi byl zaznamenán před 15 mil. lety.

Naši předkové chovali včelu medonosnou a vnikali do tajů jejího života. Domestikace včel je v Egyptě doložena od Staré říše (cca 2700 až 2180 př. n. l.). Symbolika včely se zde prokazatelně váže ke královské ideologii (časopis Včelařství, 10/2010).

Domovem včel byly původně hluboké lesy. Z jejich hnízd umístěných v dutinách stromů a skal dobýval člověk med. Bylo to po příkladu medvědů, tj. vylupováním. Tento způsob mu patrně lépe vyhovoval jako lovcí, který věděl, kde hledat včelí hnízda, než aby sám připravoval včelám vhodný příbytek.

Poté došlo ke zdomácnění včely medonosné, aby člověk měl včely co nejbližší svému obydlí. Umění včelařit se od těch dob rozvinulo a stalo se zálibou, respektive zaměstnáním člověka. Včela medonosná se tedy stala důležitým národohospodářským činitelem (Škrobal a kolektiv, 1967).

3. Některé další druhy včel

3.1 Včela květná (*Apis florea*)

Je považována za nejmenší druh rodu včela. Dělnice dosahují délky 9 – 10 mm. Trubci a matka jsou nápadně větší než dělnice. Žije převážně v Indii, Indonésii, objevuje se také v Ománu nebo v Iránu. Med vyprodukovaný touto včelou je vysoce kvalitní. Jeho množství není velké – roční výtěžek se pohybuje do 1 kg, výjimečně až 3 kg na včelstvo (Veselý a kolektiv, 1985). Tyto včely si stavějí jediný plást při ploše 2 – 12 dm², který je nejčastěji zavěšen na větvích stromů.

3.2 Včela zlatá (*Apis dorsata*)

V tomto případě se jedná o největší druh z rodu včela (*Apis*). Její dělnice mají tělo dlouhé 18 – 19 mm. Proto je také označována jako včela obrovská. Trubci jsou včely zlaté jsou menší než dělnice. Barva těla je výrazně žlutá.

Tento druh je rozšířen v oblasti Indie, Indonésie či na Filipínách. Včela zlatá je velice útočná, proto odebírání medu není všude tak běžné. Plást bývá 0,7 – 1,4 m vysoký a 1,8 - 2,1 m široký.

3.3 Včela východní (*Apis cerana*)

Po včele medonosné je tento včelí druh druhým nejproduktivnějším. V oblastech svého rozšíření (Indie, Japonsko, Filipíny, Afghánistán, ostrov Jáva) je chována stejně intenzivně jako včela medonosná. Včela východní je oproti včele medonosné poněkud menší. Zakládá hnízda v dutinách stromů na více plástech. Medné výnosy se pohybují v dobrých podmínkách v rozmezí od 5 do 8 kg na včelstvo, ve špatných podmínkách často jen od 1 do 3 kg na včelstvo (Veselý a kolektiv, 1985).

3.4 Včela celebeská (*Apis nigrocincta*)

Jedná se dnes již o samostatný druh, který byl dříve poddruhem včely východní. Tato včela se vyskytuje pouze na jihovýchodním výběžku ostrova Suwalesi. V českém geografickém názvosloví se dříve používal pro zmíněný ostrov název Celebes. Proto včela celebeská.

3.5 Plemenná příslušnost naší včely

Původní včela na území dnešních Čech a převážně části Moravy a Slezska patřila k plemeni včely tmavé, na území dnešního Slovenska a části jihovýchodní Moravy k plemeni včely kraňské. V druhé polovině 19. století byla tmavá včela silně překřížena rozsáhlými dovozy cizích plemen, z nichž podstatný vliv měla včela italská a včela kraňská (Kubišová, Háslbachová, 1992). V letech 1967 – 1971 pak byly provedeny srovnávací pokusy místní pokřížené včely se včelou, která sem byla dovezena z Rakouska. Výsledky jednoznačně potvrdily přednosti včely kraňské a byl tak vyhlášen program náhrady pokřížené místní včely včelou kraňskou (Škrobal a kolektiv, 1967). Současná naše včela tak patří v celé ČR k plemeni včely kraňské. Uvnitř tohoto plemene se rozvíjí program meziliniového křížení.

4. Včelstvo

4.1 Obecné informace

Včelstvo je samostatná biologická a hospodářská jednotka s přísně zavedenou dělbou práce. Skládá se z jedné matky a několika tisíc dělnic, přechodně z několika set trubců, z plodu, ze zásob a ze včelího díla. Jednotlivé složky včelstva nemohou jedna bez druhé existovat. Osamělá včela, podobně jako osamělá matka, trubec a plod za krátkou dobu hynou. Činnost včel ve včelstvu je harmonicky sladěná, takže jedinci jsou ve vzájemném funkčním spojení. Toto chování včelstva je ve velké míře ovlivněno feromony (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987).

Včela medonosná patří mezi hmyz s proměnou dokonalou. Začíná se vyvíjet z vajíčka, ze kterého se vylíhne larva. Po ukončení růstu se larva zakukluje a z kukly se vylíhne dospělý hmyz (Kubišová, Háslbachová, 2001).

Všechny včely jsou stále dobře informovány o stavu matky. V případě její nepřítomnosti reaguje včelstvo nepokojným chováním. Dělnice pobíhají v úle a po česnu, jako by něco hledaly, mávají křídélky, vydávají kvílivé tóny a ve včelstvu je zmatek. Poté, co se matka vrátí, včelstvo se uklidní a každý jedinec včelí jedinec začne nadále harmonicky vykonávat svou práci.

4.2 Plod včely medonosné

Plod včely medonosné se nachází ve včelstvu v různém množství dle ročního období. V zimních měsících plodování na určitou dobu ustává. Vývoj plodu prochází podobně jako u ostatního hmyzu i u včely medonosné nejprve embryonální a pak postembryonální fází (Kubišová, Háslbachová, 2001).

4.3 Vajíčko včely medonosné

Vajíčko je dlouhé přibližně 1,3 až 1,8 mm. Je položeno matkou na dno buňky (do dělničí či trubčí buňky nebo do mateří misky v plástu). Z tohoto vajíčka se za tři dny vylíhne larva. Vlastní líhnutí trvá 45 – 60 minut. Larva vylíhnutá z vajíčka musí projít celou dokonalou přeměnou, než se z ní stane dospělec (imago).

4.4 Larva včely medonosné

Larva po vylíhnutí měří 2,0 až 2,6 mm. Je mírně ohnutá, bílé barvy, perleťově lesklá. Včely mladušky bohatě krmí larvy vysoce hodnotnou potravou, což zabezpečuje jejich rychlý růst. V prvních dnech přijímají larvy krmnou kašičku a od čtvrtého dne až po zakuklení med a pyl. Larvy matek a trubců přijímají krmnou kašičku po celé larvální období. Včely vyvinutou larvu zavíčkují (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987).

V průběhu larválního vývoje se larvy celkem čtyřikrát svlékají, po celou dobu však nekálí, neboť spojení mezi žaludkem a střevem pevně uzavírá chlopeč (pylorus). Teprve pod tlakem přeplněného žaludku se pylorus uvolní a larva se může zbavit nestrávených zbytků potravy. V té době však už nepřijímá další potravu a vzpřimuje se v buňce. Současně ji dělnice začnou v buňce zavíčkovávat (Kubišová, Háslbachová, 2001).

4.5 Předkukla včely medonosné

V období předkukly se u včely medonosné odehrává výrazná přeměna jejích orgánů. Dojde k histolýze těchto orgánů a okolo tzv. imaginálních destiček se začínají vytvářet orgány dospělého. Předkukla se mění v kuklu po pátém svlečení. Tato kukla už je velmi podobná dospělé včele. Doba, která je třeba pro zapředění larvy a její následnou přeměnu v imago je ovlivněna dvěma základními faktory. Jsou to teplotní poměry a výživa. U matky trvá cca 8 dní, u trubce 14 dní a u dělnice 12 dní. Viz tabulka č. 1 v přílohách.

4.6 Kukla včely medonosné

Jedná se o čtvrté stádium vývoje včely medonosné. Stádium kukly trvá u matky 5 dní, u trubce i u dělnice 8 dní. Během této doby se kukla nehýbe, je natočená v buňce hlavou směrem k otvoru buňky. V tomto stádiu dojde k přeměně vnitřních orgánů (Veselý a kolektiv, 2009).

4.7 Dospělec (imago) včely medonosné

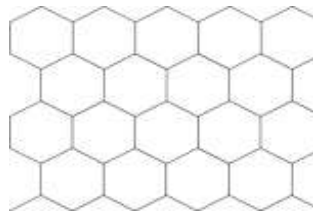
Dospělec vyleze z buňky po vykousání jejího víčka. Celkový vývoj matky trvá 16 dní, trubce 24 dní a dělnice 21 dní.

4.8 Voskové dílo včelstva

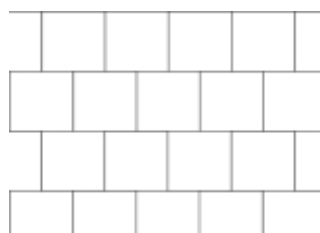
Všechny včely se liší od ostatního blanokřídlého hmyzu také tím, že tvoří pomocí zvláštních žláz hmotu potřebnou pro uspořádání svého příbytku a výchovu plodu, tj. vosk (Svoboda, 1956). Při stavbě plástu včely využívají voskové šupinky, které se jim vytváří na zadečku ve voskových žlázách. Mladušky šupinky zvlhčují v kusadlech a změkklý vosk dodávají na místo určení. Nejprve staví voskové valy, v nich vytlačují dna a poté začnou vytahovat do výšky buňky. Včely staví shora dolů, vzniklý plást má tvar jazyku (Veselý a kolektiv, 2009).

Autor „vcelky.cz“ (2008) zde uvádí názornou ukázkou některých druhů včelích buněk z hlediska jejich tvaru:

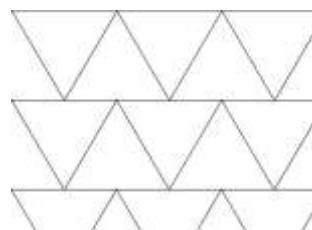
- šestiboké



➤ čtvercové



➤ trojúhelníkové



Dále se včelí buňky dělí na: dělničí (dělničina), trubčí (trubčina) a mateří (matečnický).

Dělničí a trubčí buňky:

Ptáček (2008) uvádí, že oba tyto druhy buněk tvoří šestiboký hranol a jsou používány k výchově plodu a k ukládání medu. Do dělničiny včely ukládají i zásoby pylu, na rozdíl od trubčiny. Buňky pro dělničí plod jsou hluboké 10 až 12 mm, buňky na med jsou hlubší. Pláсты naplněné medem mají celkovou tloušťku 27 až 37 mm.

Mateří buňky (matečnický):

Tyto buňky jsou žaludovitého, potažmo náprstkového tvaru. Délka matečnicku se pohybuje v rozmezí od 14 do 30 mm. Počet matečnicků se u našich včelstev omezuje na 10 až 30.

Ptáček (2008) uvádí, že matečnický slouží výhradně k odchovu matek a jsou použity pouze jednou. Klazení vajíček se odehrává již ve stádiu matečnickové misky. Při růstu larvy je matečnick budován do konečné velikosti. Po vylíhnutí matky jej včely odstraní.

Dle umístění matečnicku na plástu určujeme, zda je mateří buňka náhradní či rojová. Náhradní matečnický jsou umístěny uprostřed plástu, tj. na nejmladším plodu. Je to v době, kdy včelstvo osiřelo, tudíž nějakým způsobem ztratilo matku (Svoboda, 1956).

Ptáček (2008) uvádí, že pro včelstvo to znamená, že si musí vychovat novou matku a k tomu použít současný plod. Rojové matečnický jsou stavěny v období rojení a jejich výchozím bodem je tedy stavba matečnickové misky. Stejným způsobem vznikají matečnický u včelstva, které provede tichou výměnu matky. To ovšem v podstatně menším počtu.

4.9 Spotřeba vzduchu, vody a zásob

Spotřeba vzduchu :

V každém organismu probíhá při životních pochodech výměna látek doprovázená výměnou energií. U včel je energie přijímána zvenčí ve formě vázané energie látkové uložené v organických sloučeninách. Je to tedy potrava: med, cukr a pyl (Svoboda, 1956).

Trávením a dýcháním je tato vázaná energie přeměněna v energii pohybovou a tepelnou. Do těla přijatý kyslík okysličí přijaté organické sloučeniny. Ty se přitom rozkládají, je vydechována voda a kysličník uhličitý a také při tomto pochodu se uvolňuje teplo (Veselý a kolektiv, 2009).

Spotřeba vody:

Slouží nejen pro potřeby dospělých včel, pro pochody probíhající při krmení a vůbec při výchově plodu, ale hlavně pro udržování značné vlhkosti v úlu. Vlhkost v úlu je velká, což je nezbytnou podmínkou životních pochodů při vzrůstu larev a dospívání kukel (Svoboda, 1956).

Údaje, které se týkají spotřeby vody včelstvem jsou velmi rozličné. Např. na jaře 2 litry týdně, v letních měsících 20 až 25 litrů týdně.

Spotřeba zásob:

Odpověď na otázku o spotřebě medu a pylu nám znázorní tabulka č. 2 v přílohách.

5. Pohlaví ve včelstvu

Včelstvo je samostatná biologická a hospodářská jednotka s přísně zavedenou dělbou práce.

Z hlediska sociologického se jedná o rodinu, která je tvořena matkou a jejími potomky – dělnicemi a trubci. Společně žijí pohromadě nejméně dvě generace včel a je mezi nimi aktivní součinnost. Žádná medonosná včela nemůže žít delší dobu sama. Je odkázána na pomoc svých družek (Veselý a kolektiv, 1985).

5.1 Matka

5.1.1 Obecné informace

Matka (včelí královna) je dokonale vyvinutá samička. Líhne se z oplozeného vajíčka v mateřské buňce žaludovitého tvaru. Je dlouhá 20 – 30 mm, její hmotnost se pohybuje okolo 0,25 g.

Včelí královna je nejcennějším a nepostradatelným členem každého včelstva. Bez ní by včelstvo samo o sobě nemohlo existovat. Je schopna naklást za den až 1500 vajíček. Zpravidla je jedinou kladoucí samičkou, protože včelstva včel medonosných jsou jednomatečná (monogynní) (Veselý a kolektiv, 1985).

Jen výjimečně, po tiché výměně, mohou žít a klást ve včelstvu dvě samičky – matka s dcerou. Bývá to velmi krátkou dobu. Matka se líhne 16. den od položení vajíčka. Svými kusadly vykouše na víčku kruhovitý otvor, víčko odklopí a vyjde z buňky. Jakmile se v úle vylíhne současně více matek, tak nastane mezi nimi souboj. Slabší matky pak zahynou (Čavojský a kolektiv, 1981).

Matka je schopna naklást za den až 2500 vajíček a kvalitní matky ročně nakladou okolo 200 000 vajíček. Včelí královny kladou oplozená a neoplozená vajíčka. Z oplozených vajíček se potom vylíhnou matky a dělnice a z těch neoplozených se líhnou trubci. V průběhu roku začínají matky klást hned po zimním slunovratu. Tento akt je nejintenzivnější v období od května do července. Koncem září a začátkem října pak kladení vajíček ustává.

5.1.2 Proces páření matky

Vlastní páření matky probíhá za letu ve vzduchu ve výšce 10 až 20 m nad zemí. Trubci jsou k matce vábeni především pachem mateří látky, vylučované kusadlovými žlázami (Drašar a kolektiv, 1978).

Během jednoho výletu se matka spáří se 6 až 9 trubci, někdy i s více. Část matek se však páří na více snubních letech, které následují v jednotlivých po sobě jdoucích dnech. Jeden výlet trvá přibližně čtvrt hodiny, přičemž vlastní připáření jednoho trubce trvá necelou vteřinu.

Matka letí vodorovně s otevřenou žihadlovou komorou a trubec ji napadne zezadu a odspodu. Otevřená žihadlová komora je posledním popudem k vymrštění (eversi) penisu trubce z jeho těla. Současně s eversí dojde k zasunutí pohlavního orgánu trubce do žihadlové komory a k pevnému spojení kopulujícího páru (Drašar a kolektiv, 1978).

Po zavěšení (spojení) dále stoupá tlak v penisu trubce. Dojde k výstřiku (ejakulaci) spermatu i hlenu a konečně i k prasknutí jemné blány penisu, čímž dojde k oddělení trubce od matky. Sperma se dostane jen do vejcovodů matky, hlen zůstane v žihadlové komoře a na penisu trubce. Matka letí dále a páří se s dalším trubcem.

Trubec přepadává mrtev dozadu a padá k zemi. K usmrcení trubce dochází již při eversí penisu, nikoli až poraněním trubce po spáření, jak se dříve předpokládalo. Po spáření s posledním trubcem se matka vrací do svého úlu a její vejcovody, pochva i žihadlová komora jsou plné spermatu a zbytků hlenu (Veselý a kolektiv, 2003).

Přebytek spermatu hned vyteče z vejcovodů a spolu se zbytky hlenu zasychá a tvoří na konci zadečku matky tzv. oplozovací znaménko. Nepatrná část spermií pronikne úzkým kanálkem do semenného vaku matky. Tam jsou uloženy zpravidla po celý její život.

Ve správně naplněném semenném vaku matky je 5 až 6 milionů spermií. Počet spermií uložených v tomto vaku je asi desetina až dvacetina celkového množství, které matka získala při snubním letu (Drašar a kolektiv, 1978).

5.1.3 Život matky ve včelstvu

Ve včelstvu žije matka 3 až 5 let. Ke konci svého života klade už méně vajíček. Jakmile se včelař nebo včely samotné nepostarají o včasnou výměnu takovéto matky, včelstvo postupně slábne až zanikne. V produktivním včelstvu necháváme matky v úlech zpravidla 2 až 3 roky. Poté je vyměníme za mladé (Čavojský a kolektiv, 1981).

Během svého života ve včelstvu má včelí matka ve včelstvu tyto hlavní úkoly: klást vajíčka, zaručit dostatek včelstva, rojit se, provádět zásunbní lety a zabít sokyně (Liebig, 1998).

5.1.4 Nositelka dědičných vlastností

Matka je nositelkou dědičných vlastností svých předchůdců. Považujeme ji za jediného rozhodujícího činitele při hodnocení kvality včelstva. Kvalitu matek ovlivňuje:

- a) dědičnost tělesných znaků,
- b) dědičnost užitkových vlastností,
- c) dědičnost doprovodných vlastností.

a) Dědičnost tělesných znaků

Dědičnost tělesných znaků je velice různorodá. Barevnost chitinu, délka sosáku, křídel nohou a také šířka i délka jednotlivých zadečkových článků i další znaky jsou velmi rozdílné nejen u dvou různých včel jedné matky, ale i na jedné včele nejsou stejné na levé i na pravé polovině těla (Hanousek, 1991).

Jedním ze základních znaků k určování včelího plemene je tzv. loketní index. Při jeho měření bývají zjišťovány největší rozdíly. Loketní index = poměr dvou délek žilnatiny křídla a částí třetího loketního pole, vzniklých rozdělení nervem.

Délka sosáku je jedním z určujících znaků různých plemen. Také ochlupení je u jednotlivých plemen různé. I počet háčků zadního křídla, které slouží ke spojení obou párů křídel za letu, je u jednotlivých plemen rozdílný (Hanousek, 1991).

Měření loketního indexu a také počet háčků zjistíme snadno tak, že se nalepí jednotlivá levá či pravá křídélka na průsvitnou fólii a pak promítnutím na plátno zjistíme průměr znaků.

b) Dědičnost užitkových vlastností

Zde je z těchto vlastností nejdůležitější tzv. medná užitkovost. Vliv heritability však nesmí být přeceněn u této vlastnosti, protože v praxi je pouze jedním z faktorů, které ji ovlivňují. Mezi další faktory se řadí např. počasí, nemoci a nákazy, ošetřování včelstev v průběhu sezóny apod..

c) Dědičnost doprovodných vlastností

V tomto případě se jedná o mírnost včel, sezení na plástech, nerozbíhavost, stavební a sběrací pud, tmelení, ukládání a hospodaření se zásobami, dobrou reakci na mírné zadýmení a další. Začínající včelaři by tyto vlastnosti měli brát na vědomí v první řadě. Když tak učiní, budou zvládat veškeré praktické úkony.

5.1.5 Rozdělení matek podle původu

- 1) Matky z tiché výměny – líhnou se z matečnicků, které jsou matkou zakladené velice podobně jako při rojení. Včelstvo se však nevyrojí a starou matku odstraní. Množství matečnicků je nižší než při rojení.
- 2) Náhradní matky – líhnou se z náhradních matečnicků, které byly vystavěny osiřelým včelstvem nebo včelstvem s vadnou matkou. Bývá to uprostřed plástu na buňkách s mladými larvami.
- 3) Rojové matky - líhnou se z matečnicků při okrajích plástu ve včelstvu, jež má rojovou náladu a rojí se. Včelstva s matkami, které jsou rojového původu, se u nás chovají nejčastěji.
- 4) Chovné matky – jsou cíleně odchované umělým zásahem včelařů. Tyto chovné matky jsou nejrozšířenější a v moderním chovu včel nejžádanější. Obzvláště chovné matky o semeněné pomocí technické inseminace jsou prvotním základem plemenných chovů včel.

Včelstvo, které si chce odchovat matku, vystaví na okraj plástu žaludovité misky. Matka misky zaklade a včely misku postupně dobudují na svislý matečnick, dlouhý 20 – 30 mm. V něm pak probíhá samotný vývoj matky (Veselý a kolektiv, 2009).

5.1.6 Pohlavní ústrojí matky

Kromě kladení vajíček nevykonává matka ve včelstvu jiné práce, a proto nemá vyvinuty žádné pracovní orgány, jako jsou kartáčky, pylová tlačítka a košíčky; též chybí i voskotvorné žlázy.

Její dlouhý zadeček vyplňují pohlavní orgány, tedy především mohutné vaječníky. Vaječníky jsou dva a bývají složeny až ze 200 vaječnickových rourek. Ve vaječnickových rourkách se vyvíjí vajíčko. To pak postupuje přes kalich do vejcovodu a pak do pochvy, kde se oplodní spermii ze semenného vaku trubce. Poté matka vajíčko kladélkem položí do buňky (Hanousek, 1991).

Na pochvě rozeznáváme úzký přední díl, do něhož ústí vývod kulovitěho semenného vaku, jehož vchod je ovládán 6 svaly. Tyto svaly mají za úkol propouštět v malých dávkách přechované sperma, jež se sem natlačilo po spáření. Na semenném vaku je k vidění dvojitý přídatná žláza, která slouží k výživě spermii. Zadní oddíl pochvy je široký a otvírá se pohlavním otvorem do žihadlové komory (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987). Vajíčka vznikají z nerozlišeného protoplazmatu ve vrcholových oddílech vaječných trubiček složitým dělením. Ve spodní části trubiček vytvoří jejich obal – slupka (chorion). Vajíčka postupují do kalichu vejcovodu, společným vejcovodem a pochvou se dostávají do žihadlové komory a po žihadle až do buněk plástů. Žihadlo tedy matce slouží jako kladélko (Veselý a kolektiv, 1985).

Vajíčko bývá bílé barvy, tyčinkovitěho tvaru a skoro 2 mm dlouhé a 0,4 mm široké. Vnitřek vajíčka je vyplněn zárodečnou plazmou, výživným žloutkem a jádrem. V případě, že se do vajíčka při kladení dostanou spermie, vylíhne se z vajíčka larva matky nebo dělnice. Pakliže spermie přes mikropyle (malý otvor v rozšířené části vajíčka) neproniknou, vyvíjí se následně larva trubce.

5.1.7 Chov matek

Bez kvalitního odchovu matek by nebylo možné úspěšně ekonomicky včelařit, a proto chov matek patří mezi jedny z nejdůležitějších pracovních činností ve včelařství. Žádné včelstvo nemůže trvale existovat bez matky. Jakou kvalitu má matka ve včelstvu, takovou kvalitu má včelstvo jako celek.

Časový plán chovu

Chovatel si musí podle potřebného počtu a doby odchovaných matek předem připravit časový plán. Musí přitom počítat se ztrátami matek v průběhu chovu, s nepřízní počasí a dále musí vycházet z chovné metody, úpravy plemeniva a ze svých časových možností (Veselý a kolektiv, 1985).

Pro přehledný sled jednotlivých zákroků je v prodeji tzv. chovatelský kalendář nebo chovatelské pravítko.

V přílohách je uvedena tabulka č. 3 časového plánu, která ukazuje na přehled základních úkonů ve vztahu k výchozímu dni začátku chovu.

Využití pudů v chovu matek

- 1) Pud společenského života – tento pud je schopen zajistit harmonickou činnost včelstva při ošetřování a krmení plodu, při ukládání a tvorbě zásob nebo při stavbě díla. Tuto činnost ovlivňuje mateřská látka (feromon), která se z ní šíří. Změna koncentrace mateřské látky či její nepřítomnost vyvolá v činnosti včelstva velké změny. Např. když odebereme včelstvu matku, tak v úlech nastane zmátek a celková aktivita včelstva se sníží.
- 2) Rojový pud – tento pud rovněž souvisí se seskupením včel kolem matky. Vlastním projevem tohoto pudu je stavba trubčích buněk, mateřských misek, odchov matek, vylétávání roje a jeho usazení na určitém předmětu a seskupení včelích jedinců kolem matky – chumáč. Tyto vlastnosti využíváme při odchovu matek v chovných včelstvech a při plnění tzv. oplodňáčků (chovných úlů).
- 3) Stavební pud – po usazení roje do úlu rojový pud postupně ustoupí a začínají se projevovat další pudy. Především stavební pud, jakožto důležitý ukazatel pro momentální stav včelstva. Pakliže včelstvo staví dílo, znamená to, že včely matku přijaly.

- 4) Pohlavní pud – u matek se projevuje už 4. až 6. den po opuštění buňky tzv. pářícími přelety. U trubců lze pozorovat velice čilé vylétávání z úlu. Trubec, který vysune pohlavní orgán při stlačení na jeho hrud', je pohlavně dospělý a je schopen se s matkou spářit.
- 5) Rozmnožovací pud – vzniká obvykle už před prvním jarním proletem. Včelař musí vhodnými opatřeními podporovat trvání tohoto pudu přes celé vegetační období tak, aby byly zajištěny další včelí generace.
- 6) Pud sebezáchovy – projeví se tehdy, když včelstvo z nějakých příčin ztratí matku. Reaguje na to odchovem náhradních matek.
- 7) Shromažďovací pud – v období intenzivního projevu tohoto pudu téměř není možno odchovávat matky. K tomuto stavu dochází například při výskytu vydatné akátové snůšky.
- 8) Obranný pud – včelstva, u kterých je tento pud ve stálé aktivitě, nezařazujeme na odchov matek.

Přelarvování

Přelarvování je způsob, který nám zajistí odchování budoucí matky z námi vybrané larvy. Před vlastním provedení tohoto procesu je nutné si připravit přelarvovací lžičku, plást s jednodenními larvičkami, matečnickové misky, naředěnou mateří kašičku, světelný zdroj, příp. lupu.

Zde uvádím postup, který se osvědčil v našem vlastním včelařství:

- 1) plást s larvičkami položíme na stůl,
- 2) do matečnickových misek kápneme naředěnou mateří kašičku – stačí jen jedna kapka,

- 3) v plástu si vybereme buňky s larvičkami, které jsou blízko vajíček. Jsou cca jednodenní,
- 4) opatrně larvičku podbereme přelarvovací lžičkou a to nejlépe na vypouklé straně. Vše musíme provádět velice jemně,
- 5) larvu přeneseme do matečnickové misky,
- 6) larvu položíme na hladinu – ponořením přelarvovací lžičky do tekutiny. Pokud si nejsme jisti, zda nedošlo k poškození larvy při přenášení, raději lžičku otřeme a přelarvovací proces zopakujeme znovu.

Značkování matek

Každému včelaři by mělo záležet na tom, aby měl o matkách přesnou evidenci. Proto se matky značkujeme.

Značkování včelích matek nám umožní:

- zjistit věk matky,
- zjistit, jestli se ve včelstvu neuskutečnila výměna matky,
- při prohlídce včelstva lehčeji a rychleji vyhledat matku na plástu mezi ostatními pohlavními formami.

Pakliže byla matka ve včelstvu značkována a při prohlídce v něm najdeme matku neznačkovanou, lze usuzovat, že původní matka byla vyměněna. Občas může nastat situace, že matce barevné označení s číslem odpadne z hrudi.

Ke značkování matek používáme:

- barvy nebo barevné značky STANIOL, OPALIT. Barvy jsou používány v abecedním pořadí podle jejich začátečních písmen (bílá, červená, modrá, žlutá),
- rychle schnoucí acetonové nebo šelakové barvy.

- další pomůcky jako je např. špendlík na značkování, klíčku apod.

Nejvhodnějším a včelaři nejvíce používaným způsobem je značkování matek v ruce. Je to způsob, při kterém přidržujeme matku během značkování mezi palcem a ukazováčkem levé ruky ze stran za hrud' (ne za zadeček) tak, aby mohla zadečkem volně pohybovat (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987). Hlava matky tedy směřuje do dlaně, zadeček ven. Matka se musí držet ze stran jemně, ale přitom pevně. Po označování matku chvilku podržíme, aby barva zaschla a zápach vyprchal. Potom ji vpustíme na stejný plást, ze které jsme ji odebrali.

Tvorba oddělků, výměna matek

Čtyři dny před přidáním matky nebo matečnicků rozdělíme plodiště mřížkou a v době tvorby oddělku zjistíme, kde klade matka. Z poloviny plodiště, kde není matka, odebereme jeden nástavek s plodem a utvoříme z něj nové včelstvo v samostatném úle. Jakmile odletí většina létavek a včelstvo pocítí osiřelost, přidáme mladou matku nebo matečnick (Veselý a kolektiv, 1985). Oddělky samozřejmě vyžadují stejnou péči jako každé jiné, podobným způsobem tvořené včelstvo.

Když mladá matka v oddělku již dostatečně klade, můžeme ho použít k výměně matky v kmenovém včelstvu. Po odstranění medníků, když je snůška u konce, spojíme oddělek se včelstvem. Oddělek s otevřeným česnem se dává nad hlavní včelstvo a spojuje se přes noviny (Rejnič a kolektiv, 1990). Po odstranění medníků, popř. po výměně matek, ponecháme včelstvům 3 – 4 nástavky a započneme ihned s doplňováním zásob. Slabší včelstva, která obsedají méně než 3 nástavky, buď spojíme, nebo posílíme oddělkem (Veselý a kolektiv, 1985).

Zužitkování kladoucích matek

Kladoucí matky z chovných úlů zužitkujeme buď samotné nebo s celým osazenstvem přidáním do včelstev osiřelých, k výměně nevhodných matek či k vytvoření nového včelstva. Kladoucí matku můžeme rovněž prodat nebo darovat v zasilací klícce (Škrobal a kolektiv, 1967). Jedná se o klíčku se dvěma odděleními. Do jednoho nacpeme tuhé medocukrové těsto a pevně se uzavře (kartonem). Do druhé části vpustíme značenou matku asi s 15 mladými včelami. Klíčku uzavřeme zatlučením drátěného pletiva. Včelí matku lze v této klícce zaslat i poštou

s označením: „Pozor, živé včely!“. Pošta doručuje včelí matky neskladně. Matky je možné zasílat formou dobírky.

Podmínky prostředí v chovu matek

Prostředí a životní podmínky včel závisí ve velké míře na včelaři, který cílevědomě usměrňuje životní podmínky včelstva:

- 1) správným umístěním včelstev v úlech, které vyhovují biologickým požadavkům včel,
- 2) postavením úlů na stanoviště s bohatým zdrojem nektaru a pylu,
- 3) usměrňováním výživy včel plnohodnotným krmivem,
- 4) ochranou včel před nepříznivými vlivy počasí,
- 5) zbytečným nevyrušováním.

Podmínky, které svým působením mají vliv na chov matek, můžeme rozdělit na vnější a vnitřní.

Vnější podmínky:

Sem patří roční období, teplota venkovního vzduchu, vítr a vlhkost venkovního vzduchu.

- a) Roční období – nejlepších výsledků dosáhneme pouze v měsících května a června, tj. v době přirozeného rozmnožování včel – rojení.
- b) Teplota venkovního vzduchu – matky a trubci potřebují pro snubní lety teplotu nad 20°C.
- c) Vítr – silnější vítr škodí, neboť při páření sráží matky a trubce.
- d) Vlhkost venkovního vzduchu – vlhkost venkovního vzduchu v rozmezí 50 – 90 % neovlivňuje let matek ani trubců.

Vnitřní podmínky:

Sem patří výživa, tvar mateřské buňky, množství a kvalita včel a teplota v úlu.

- a) Výživa – při chovu matek výživa hraje velkou roli v tom, zda se z oplozeného vajíčka vyvine matka či dělnice,
- b) Tvar mateřské buňky – předurčuje, zda se vylíhnou kvalitní či nekvalitní matky.
- c) Množství a kvalita včel – včelstvo, ve kterém chceme chovat matky, má mít převážně mladé včely – mladušky. Bylo zjištěno, že včelstvo, ve kterém byly převážně staré včely, vystavovalo menší mateřské buňky s malým množstvím mateří kašičky (Mačička, 1968).
- d) Teplota v úlu – teplota uprostřed plodového tělesa se pohybuje okolo 35°C. Při silnějším venkovním ochlazení se stane, že teplota plodového tělesa klesne. To má vliv na probíhající vývoj matek. Na nízké teploty jsou citlivé jak larvy, tak i zavíčkované mateřské buňky (Kamler a kolektiv, 2003).

5.2 Trubec

5.2.1 Obecné informace

Trubec je sameček včely medonosné. Měří 15 – 17 mm a váží okolo 220 mg. Trubec se líhne z neoplozeného vajíčka, které matka klade do trubčích buněk, které se od dělničích liší velikostí. Trubčí buňky jsou větší než dělničí a na 1 dm² trubčího díla připadá cca 270 trubčích buněk (Čavojský a kolektiv, 1981). Co se týká vývoje trubce, tak od položení vajíčka trvá vlastní vývoj plných 24 až 25 dnů. Z tohoto vajíčka se líhne opět pop třech dnech larva, včely ji zavíčkují až sedmý den. Ve stádiu nymfy se vyvíjí až šest dnů, pak se zakuklí a vývoj probíhá dalších deset dnů (Hanousek, 1991).

Trubci žijí zpravidla jen v letním období. V jednom včelstvu jich bývá 500 až 1500, i když jejich počet velice kolísá. Koncem léta při nedostatku potravy dojde k tomu, že je včely z úlu vyženy. Jakmile v úlech trubci zůstávají i nadále, pak bývá ve včelstvu neoplozená matka nebo samotné včelstvo je osiřelé (Rejnič a kolektiv, 1990). Trubec sám o sobě nemá žihadlo a chybí mu i sběrací ústrojí, voskotvorné a hltanové žlázy. Živí se sám medem, příp. ho krmí dělnice. Tudíž on si

nevyhledává potravu, ale je odkázán na zásoby v úlech. Trubci konzumují značné množství zásob, proto jejich počet omezujeme tak, že ve včelstvu necháme jen několik dm^2 plástu s trubčími buňkami.

Nesmíme však chov trubců ve včelstvu úplně omezovat, protože jsou v letním období jeho nedílnou součástí. Právě jejich přítomnost ve včelstvu příznivě působí na pracovní úsilí dělnic (Čavojský a kolektiv, 1981). Trubec se stává dospělým v rozmezí od 8. do 15. dne po vylíhnutí. Jejich hlavním posláním je tedy oplodnit matku. Z úlu vylétnou nejčastěji v poledních hodinách, kdy je nejtepleji. Právě trubec je na teplotu choulostivější než dělnice.

5.2.2 Pohlavní ústrojí trubce

Pohlavní ústrojí trubce je uloženo také v zadečku, jako je tomu i u včelí matky. Vlastní pohlavní žlázy jsou varlata, ve kterých se vytvářejí zárodečné semenné buňky (Hanousek, 1991). Varlata jsou ledvinovitého tvaru, dlouhá 4 – 5 mm. Tvoří je uzoučké, slepě zakončené trubičky – semenné rourky. Právě v nich vznikají spermie (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987).

Spermie jsou uloženy v chámovodu. Odtud jsou přiváděny do chámometu a na něj navazuje vlastní kopulační orgán. Při spáření se kopulační orgán vychlípí a trubec poté hyne. Spermie vznikají ještě ve stádiu kukly. Po vylíhnutí se spermie hromadí v chámojemech a jsou již pohyblivé trubci 8 – 10 dnů staří začínají létat na orientační prolety a 12. – 15. den jsou pohlavně zralí. V této době mají průměrně $1 - 1,5 \text{ mm}^3$ spermatu, jež obsahuje 7 – 13 milionů spermií. Penis trubce je velký blanitý vak s četnými výběžky. Před spářením se naplní vzduchem a hemolymfou. Poté dojde k jeho vychlípění z těla ven. Rozlišujeme na něm cibulku, krček a růžky, které mají lepkavý povlak a uchycují penis v pochvě matky (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987).

5.2.3 Chov trubců

Trubci – včelí samečkové se podílejí na genetickém založení potomstva stejným dílem jako matka. Včelař se musí snažit zajistit na období páření matek co největší množství trubců správného stáří, pohlavně způsobilých a pocházejících od výkonných matek (Škrobal a kolektiv, 1967).

Pro chovatele vyplývají při chovu trubců tři základní úkoly:

1) Zajistit včasné založení trubčího plodu: Rané chovy občas trpí nedostatkem zralých trubců. Proto musíme včas podnítit matky vybraných včelstev k zaklazení trubčiny. Vývoj trubce je o 8 dní delší než vývoj matky a říjnost trubců se dostavuje průměrně až 10. den po vylíhnutí, tj. zase asi o 4 dny déle než u matek. Nesmíme přehlednout ani to, že pohlavní dráždivost trubců stoupá věkem, takže vhodnější k plemenitbě jsou trubci starší.

Proto začneme s chovem trubců již 3 – 4 týdny před plánovaným začátkem chovu matek. Nepodaří-li se nám donutit včelstva k chovu trubců ve stanovenou dobu, je lepší s chovem počkat. Časové usměrnění trubců totiž není vůbec složitá záležitost. Doprostřed plodiště vybraného včelstva vložíme loňské trubčí plásty a včelstvo se pak ošetřuje stejně jako k uspořádání chovné nálady, neboť chov trubců je její nedílnou součástí (Svoboda, 1956).

2) Zajistit převahu trubců od výkonných matek: Včelař se musí postarat o to, aby trubců od méně výkonných matek bylo co nejméně. Docílíme toho jednak tím, že vyloučíme z chovu naprosté „slabočky“, jednak podporujeme chov trubců ve výkonných včelstvech a potlačujeme v nevhodných. Stavební rámky vystavené trubčím dílem a zaklazené výkonnou matkou překládáme do plodišť méně hodnotných včelstev, kterým současně nesmíme dát možnost výchovy vlastních trubců (jejich stavební rámky vyřezáváme do tavidla).

Stavební rámky přemísťujeme zpravidla jednou týdně, záleží však na tom, jak rychle včely stavějí a matky kladou. Tento zásah by měli provádět všichni včelaři. Tím se myslí i ty včelaře, kteří sami matky nechovají (Kamler a kol., 2003).

3) Zajistit pohlavní způsobilost trubců v době páření matek: Mají-li být trubci skutečně pohlavně způsobilí, tj. říjní, s dostatečnou zásobou spermií (výkonný trubec má mít nejméně 1 mm³ čistého spermatu bez hlenu, tj. asi 7 miliónů spermií), nestačí pouze, aby byli odpovídajícího stáří, ale musí být také ve včelstvu dobře ošetřováni mladuškami. Stává se během chovné sezóny, že nastane období nepříznivého počasí nebo je přerušena snůška. V tomto případě včely přestanou pečovat o trubce a někdy je začnou předčasně vyhánět z úlů, přičemž jsou nejvíce postiženi právě trubci nejstarší, tj. nejcennější.

Ve včelstvech pak nacházíme trubce mladé (nezralé) nebo staré, ale podvyživené, rovněž spáření neschopné.

Pro zvlášť důležité případy můžeme udržet vybrané trubce i po době jejich vyhánění v oddělků ze samých mladušek, pokrmovaném medocukrovým těstem, s neoplozenou matkou, kterou uvězníme v klínce, aby nemohla vyletět ke spáření. Do takového oddělků přidáme vybrané mladé trubce. Tento prostředek je však poměrně drahý a používá se jen v ojedinělých případech (Škrobal a kolektiv, 1967).

5.2.4 Trubčí mléko

Eman (2008) uvádí, že se jedná o produkt, který se vyrábí homogenizací z pečlivě vybíraných larev bez chitinové kostry. Oproti mateří kašičce obsahuje trubčí plod hodně funkčních skupin sulfhydrických enzymů. Stejně je tomu i u testosteronu či progesteronu. Proteiny jsou hlavně reprezentovány volnými aminokyselinami a stravitelnými transportními oligopeptidy.

Dle klinických testů bylo dokázáno, že trubčí mléko reguluje aktivitu centrálního nervového systému, podporuje chuť k jídlu a rovněž přispívá k lepšímu spánku. Produkt včelstva je pro dospělé a děti v případě sexuálního, mentálního a fyzického zaostávání ve vývoji. V historii se trubčí mléko používalo už ve starověké Číně.

5.2.5 Hlavní úkoly trubce ve včelstvu

- 1) potulovat se,
- 2) oplodnit matku,
- 3) vyhledávat shromaždiště trubců.

5.3 Dělnice

5.3.1 Obecné informace

Dělnice jsou samičky včely medonosné se zakrnělým pohlavním ústrojím. Vytvoří se z oplozených vajíček, která matka nakladla do dělničích buněk. Na 1 dm² plástu bývá průměrně 400 dělničích buněk. Dělnice je dlouhá 12 až 14 mm a její hmotnost se pohybuje okolo 0,1 g. Dělnice tvoří nejpočetnější skupinu včelstva. V zimním

období jich bývá v úlu kolem 10 000, v době snůšky kolem 50 000 (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987). Včely koncem léta vylíhnuté, které nejsou opotřebované snůškou a krmením plodu, žijí většinou celou zimu a zahynou obvykle až koncem dubna. Jarní a letní generace včel, která se podílí na snůšce a ošetřuje velké plochy plodu, se dožívá cca 55 dnů.

5.3.2 Vývoj a poslání dělnice

Vývoj dělnice od vajíčka do doby dospělého jedince trvá 21 dní. 1-3 den vajíčko; 4 – 10 den larva; 11- 21 den kukla.

Posláním dělnic ve včelstvu je vykonávat všechny práce mimo úl i v úlu. Kromě stavění plástů mají dělnice na starosti donášení potravy (nektar, pyl a voda), krmení matky a plodu, zpracovávání pylu a nektaru, udržení pořádku a potřebné teploty v úle, čištění buněk nebo donášení tmelu. Liebig (1998) uvádí hlavní úlohy dělnic ve včelstvu: čistit buňky, krmit matku, krmit plod, krmit trubce, čistit jiné včely, uvolnit nemocný plod, přispívat k dorozumívání, vynášet mrtvé včely z úlu, nosit a konzervovat pyl či med, topit, chladit, řídit vlhkost vzduchu v úle, řídit teplotu v úle, potit vosk, hníst vosk, stavět plásty, zavíčkovávat buňky medu či plodu, utěšňovat šterbiny, střežit česno, provádět obranu proti nepřítelům, vyvolávat alarm, vyhánět trubce, vypátrat místo snůšky, podat zprávu o poloze snůšky, sbírat nektar, sbírat medovici, sbírat pyl, sbírat propolis, nosit vodu a rojit se.

Každá dělnice si během svého života vyzkouší všechny takřka všechna svá poslání. Po vylíhnutí se dělnice nasaje sladiny nebo ji nakrmí krmičky. V prvních třech dnech dělnice vykonává funkci čističky. Čistí buňky, do kterých matka klade vajíčka nebo dělnice sladinu a pyl (Svoboda, 1956). Ve věku 4 až 6 dnů se dělnice stává krmičkou. Krmí čtyřdenní a starší larvy dělnic medem a pylem. Mladušce začnou šestý den fungovat hltanové žlázy, a tudíž se dostává do funkce kojičky. Krmnou kašičkou z hltanových žláz krmí jednodenní až třídenní larvičky a matku (Rejnič, Haragsim, Rekoš, 1987). Ve 12. dni začnou mladušce fungovat voskotvorné žlázy, a tak se z ní stane stavitelka včelího díla. 18. den se zařadí do funkce strážkyně, což znamená, že vykonává orientační prolety. Ve 21. dni se mladuška stane létavkou a nosí do úlů zásoby.

5.3.3 Pohlavní ústrojí dělnice

Dělničí pohlavní orgány jsou natolik zakrnělé, že se dělnice nemůže spářit. Nemají totiž vyvinutý semenný váček. Může nastat situace, že jejich vaječníky za určitých podmínek výživy a stavu včelstva zduří. V tomto případě se jedná o tzv. anatomické trubčice.

Vaječníky mohou dokonce produkovat menší množství vajíček. Kladoucím dělnicím říkáme fyziologické trubčice. Trubčice kladou nepravidelně, často i větší počet vajíček do jedné buňky a vajíčka nepřipevňují jako matka na dno, ale na stěny buněk (Drašar a kolektiv, 1978).

5.3.4 Mateří kašička

Hltanové žlázy včel dělnic produkují mateří kašičku, jakožto krmnou šťávu. Dostává ji matka během larválního vývoje i po vylíhnutí. Larvy dělnic jsou touto šťávou krmeny pouze do třetího dne, a tudíž se pohlavně zcela nevyvinou.

Mateří kašička je hustá smetanově žlutá látka. Má typickou vůni a kyselou chuť. Kyselost se pohybuje od pH 2,5 do 4,8. Získáme ji odebráním matečníku, ze kterého se vylíhla matka. Ideální místo pro skladování je mrazák (Bentzien, 2008).

6. Závěr

Včelařství patří k jedné z nejstarších lidských činností. Nejprve se člověk sblížil se včelami v dutinách stromů. Poté je začal chovat v tzv. klátech (špalkových úlech), které byly tvořeny vydlabaným dřevěným špalkem a stříškou. Většinou byly tyto kláty zdobeny řezbou na čelní straně. Dnes se v nich včely chovají zřídka, téměř vůbec. Jeden z hlavních důvodů je ten, že manipulace s rámký uvnitř těchto špalkových úlů je velice obtížná a nepraktická. V současnosti kláty považujeme za historii včelařství. Soudobí včelaři chovají své včely v těchto úlových typech: např. budečský úl, tachovský úl, moravský univerzál apod.. Včela medonosná patří mezi blanokřídlý hmyz s proměnou dokonalou. Začíná se vyvíjet z vajíčka, ze kterého se vylíhne larva. Po ukončení růstu se larva zakuklí a z kukly se vylíhne dospělý jedinec.

Včelstvo je v podstatě samostatná biologická a hospodářská jednotka s přísně zavedenou dělbou práce. Skládá se z jedné matky a několika tisíc dělnic, přechodně z několika set trubců, z plodu, ze zásob a ze včelího díla. Jednotlivé složky včelstva nemohou jedna bez druhé existovat.

Co se týká dělnic, tak se jedná o samičky včely medonosné se zakrnělým pohlavním ústrojím. Vyvíjí se z oplozených vajíček, která matka nakladla do dělničích buněk. Vývoj dělnice od vajíčka do doby dospělého jedince trvá 21 dní. Posláním dělnic ve včelstvu je vykonávat všechny práce mimo úl i v úlu. Kromě stavění plástů mají dělnice na starosti donášení potravy (nektar, pyl a voda), krmení matky a plodu, zpracovávání pylu a nektaru, udržení pořádku a potřebné teploty v úle, čištění buněk nebo donášení tmelu.

Dalším pohlavím ve včelstvech bývají trubci. Ti se líhnou z neoplozeného vajíčka, které matka naklade do trubčích buněk. Jeho vývoj od položení vajíčka trvá plných 24 až 25 dnů. Mezi hlavní úkoly trubce ve včelstvu je oplodnit matku, potulovat se a vyhledávat shromaždiště trubců.

Třetím, rovněž posledním a nepostradatelným pohlavím včelstva bývá matka (včelí královna), což je dokonale vyvinutá samička. Líhne se z oplozeného vajíčka v mateřské buňce žaludovitého tvaru. Včelí královna je nejvzácnějším a nepostradatelným členem každého včelstva. Nemá vyvinuty žádné pracovní orgány a chybí jí také voskotvorné žlázy. Bez ní by včelstvo samo o sobě nemohlo

existovat. Je schopna naklást za den až 1500 vajíček. Matka se líhne 16. den od položení vajíčka. Svými kusadly vykouše na víčku kruhovitý otvor, víčko odklopí a vyjde z buňky. Život matky ve včelstvu je přibližně 3 až 5 let. Během svého života plní tyto úkoly: klade vajíčka, zaručuje dostatek včelstva, rojí se, provádí zásnubní lety či zabíjí sokyně.

Bez kvalitního odchovu matek by nebylo možné úspěšně ekonomicky včelařit, a proto chov matek patří mezi jedny z nejdůležitějších pracovních činností ve včelařství. Žádné včelstvo nemůže trvale existovat bez matky. Jakou kvalitu má matka ve včelstvu, takovou kvalitu má včelstvo jako celek.

Úplným závěrem bych chtěl říci to, že včelařství zemědělcům umožňuje veškerou rostlinnou produkci procesem opylování a nabízí všem obyvatelům planety Země včelí produkty, které výrazně posilují lidské zdraví. V roce 1990 bylo celkem na území ČR 79 797 včelařů. Rok od roku se tento stav stále snižoval. Jen v roce 1999 došlo k velmi mírnému nárůstu, a to o 0,43 % z předchozího roku. Podle posledních údajů činí stav z roku 2010 okolo 47 000 aktivně včelařících lidí. Proto je třeba, aby se tento předmět více vyučoval na základních, středních či vysokých školách zemědělského zaměření. Jedině tak se zajistí pro budoucnost dostatek kvalitních a šikovných včelařů, kteří budou vidět v tomto oboru svou zálibu či povolání.

7. Seznam použitých zdrojů

- VESELÝ, V., A KOL., Včelařství, Nakladatelství Brázda s. r. o., Praha 2009, 270 stran.
- DRAŠAR, J., A KOL., Včelařství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1978, 312 stran.
- SVOBODA, J., Včelařská encyklopedie, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1956, 815 stran.
- ŠKROBAL, D., A KOL., Včelařův rok, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1967, 318 stran.
- REJNIČ, J., HARAGSIM, O., REKOŠ, J., Včelařství, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha 1987, 423 stran.
- MAČIČKA, M., Chov včelích matiek, Slovenské vydavateľ'stvo podohospodárskej literatúry, Bratislava 1968, 206 stran.
- LIEBIG, G., Včelaříme jednoduše, Stuttgart 1998, 106 stran.
- BIENEFELD, K., Včelařství krok za krokem, Nakladatelství Víkend, Neudorf 2010, 95 stran.
- KAMLER, K., A KOL., Nástavkové včelaření, Nakladatelství Brázda, Praha 2003, 47 stran.
- TAUTZ, J., Fenomenální včely, Nakladatelství Brázda, Praha 2009, 270 stran.
- KUBIŠOVÁ, S., HÁSLBACHOVÁ, H., Včelařství, Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno 1992, 101 stran.
- KUBIŠOVÁ, S., HÁSLBACHOVÁ, H., Včelařství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno 2001, pp 13 – 19.
- HANOUSEK, L., Začínáme včelařit, Nakladatelství Brázda, Praha 1991, 126 stran.
- ČAVOJSKÝ, V., A KOL., Včelárstvo, Vydala Příroda, vydavateľ'stvo kníh a časopisov, n.p. v Bratislavě, Bratislava 1981, 639 stran.
- REJNIČ, J., A KOL., Včelárstvo, Vydala Příroda, vydavateľ'stvo kníh a časopisov, n.p. v Bratislavě, Bratislava 1990, 258 stran.
- VESELÝ, V., A KOL., Včelařství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1985, 365 stran.

BENTZIEN, C., Ekologický chov včel, Nakladatelství Víkend, Líbeznice 2008, 120 stran.

Časopis Včelařství 10/2010

AUTOR „vcelky.cz“, Proč jsou včelí buňky šestiboké?, 2008, na internetové adrese: <http://www.vcelky.cz/oo-proc-jsou-bunky-sestiboke.htm>.

PTÁČEK, V., Včelí stráž při ČSV o. s. – Dělničí a trubčí buňky, 2008, na internetové adrese: <http://vcela.webnode.cz/news/delnici-a-trubci-bunky-delnicina-a-trubcina>.

PTÁČEK, V., Včelí stráž při ČSV o. s. – Matečník, 2008, na internetové adrese: <http://vcela.webnode.cz/news/matecnik/>.

PTÁČEK, V., Včelí stráž při ČSV o. s. – Matečník, 2008, na internetové adrese: <http://vcela.webnode.cz/news/matecnik/>.

EMAN, Fascinovaný včelař, Víte co je to trubčí mléko?, 2008, na internetové adrese: <http://ovcspardubice.blog.cz/0803/vite-co-je-to-trubci-mleko>.

PŘIDAL, A., Moje včely, včelí produkty, mateří kašička, 2003, na internetové adrese: <http://www.mojevčely.eu/vceli-produkty/materi-kasicka/>

8. Seznam příloh

Fotografie:

Foto č. 1: Včela medonosná (dělnice)

Foto č. 2: Včela květná

Foto č. 3: Včela východní

Foto č. 4: Včela zlatá

Foto č. 5 : Dvouletá neoznačená matka

Foto č. 6 : Modře značená matka s dělnicemi

Foto č. 7: Trubec

Foto č. 8: Kukla

Foto č. 9: Líhnoucí se včela medonosná

Foto č. 10: Historický špalkový úl

Foto č. 11: Historický špalkový úl

Foto č. 12: Včelín s kláty

Tabulky:

Tabulka č. 1: Vývojová stádia včelích příslušníků ve dnech

Tabulka č. 2: Roční spotřeba medu a pylu jednou silnou čeledí

Tabulka č. 3: Časový plán chovu

Tabulka č. 4: Chemické složení mateří kašičky

Tabulka č. 5: Včelařsky významné zemědělské technické plodiny

Tabulka č. 6: Včelařsky významná zelenina

Tabulka č. 7: Včelařsky významné ovocné dřeviny a bobuloviny

Tabulka č. 8: Včelařsky významné okrasné a lesní stromy

9. Přílohy

Foto č. 1: Včela medonosná (dělnice) - autorem je Stanislav Krejčík



Foto č. 2: Včela květná – autorem je Stanislav Krejčík



Foto č. 3: Včela východní – autorem je Stanislav Krejčík



Foto č. 4: Včela zlatá – autorem je Stanislav Krejčík



Foto č. 5: Dvouletá neoznačená matka v našem včelstvu – autorem je Petr Kolář



Foto č. 6: Modře značená matka s dělnicemi – autorem je Ing. Květoslav Čermák, Csc.



Foto č. 7: Trubec – autorem je Jiří Bohdal



Foto č. 8: Kukla – autorem je „vcelky.cz“



Foto č. 9: Líhnoucí se včela medonosná – autorem je „vcelky.cz“



Foto č. 10: Náš historický špalkový úl (klát) – autorem je Petr Kolář



Foto č. 11: Historický špalkový úl (klát) – autorem je Petr Kolář



Foto č. 12: Náš včelín s kláty u Chýnovské jeskyně – autorem je Petr Kolář



Tabulka č. 1**Vývojová stádia včelích příslušníků ve dnech (Rejnič a kolektiv, 1990)**

Pohlavní forma	Otevřený plod		Zavíčkovaný plod	Celkový čas vývoje
	vajíčko	larva	kukla	
Matka	3	5	8	16
Dělnice	3	6	12	21
Trubec	3	7	14	24

Tabulka č. 2**Roční spotřeba medu a pylu jednou silnou čeledí (v kg) (Svoboda, 1956)**

	Med	Pyl
Na udržování života dospělých včel	28,0	1,47
Na výživu larev	17,1	13,41
Na tvorbu vosku	3,6	0,05
Na činnost včel spojenou s jejich výlety (na let)	23,0	-
Na zpracování nektaru, počítáme-li 10 kg odebraného medu	8,0	-
Celkem	79,7	14,93

Tabulka č. 3**Časový plán chovu (Veselý a kolektiv, 1985)**

Den	Zárok ve včelstvu
- 35 (až – 28)	Začátek podněcovacího krmení
- 21	Podněcovací krmení
-9	Izolace matky
-2 (až – 1)	Odebrání matky a uspořádání plástů
0	Začátek chovu
+ 1 (až +2)	Prohlídka, popř. vložení série ze startéru
+ 5	Matečnický zavíčkovaný, konec podněcování
+7 (až + 9)	Likvidace případných matečnicků na plodových plástech
+ 10 (až + 11)	Zužitkování matečnicků
+ 12	Líhnutí matek, přidávání do oplodňáčků
+ 15	Matky v oplodňáčcích vystavit na stanoviště
+ 20	Nejpříznivější doba páření matek
+ 24	Začátek kladení
+ 30 (až + 31)	Prohlídka – v nejpříznivějších případech již zavíčkovaný plod
+ 33	Poslední kontrola – dosud nekladoucí matky odstranit

Tabulka č. 4**Chemické složení mateří kašičky (Přidal, 2003)**

Voda	
Aminokyseliny	Lys, Pro, kyselina glutamová a asparagová
Enzymy	glukosooxidasa, fosfatasa, cholinesterasa,
Mastné kyseliny	8 – 10 uhlíkaté řetězce
Cukry	fruktosa, glukosa, sacharosa, maltosa, ribosa
Steroidní látky	cholesterol, stigmasterol, avenasterol
Vitamíny	A, D, E, K
Volné nukleotidy	AMP, ADP
Minerální látky	K, Ca, Fe, Zn, P
Další	acetylcholin, heterocyklické látky

Tabulka č. 5**Včelařsky významné zemědělské technické plodiny (Hanousek, 1991)**

Plodina	Doba květu	Poskytuje	
		nektar	pyl
Čekanka obecná	VI. – VII.	oo	oo
Hořčice bílá	VI. – VII.	oo	ooo
Mák setý	VI. – VII.		ooo
Řepka jarní	V. – VI.	oo	ooo
Řepka ozimá	V.	oo	ooo
Slunečnice roční	VII.	oo	ooo

Poznámka: o – poskytuje málo, oo – poskytuje středně, ooo – poskytuje hojně

Tabulka č. 6**Včelařsky významná zelenina (Hanousek, 1991)**

Plodina	Doba květu	Poskytuje	
		nektar	pyl
Fazole	VI. – VII.	oo	oo
Kapusta na semeno	VI. – VII.	oo	oo
Melouny	VI. – VII.	oo	oo
Mrkev na semeno	VI. – VII.	oo	oo
Okurky	V. – VII.	oo	oo
Salát na semeno	VI. – VII.	oo	oo
Tykev	VI. – VIII.	oo	oo
Zelí na semeno	VI. – VII.	oo	oo

Poznámka: o – poskytuje málo, oo – poskytuje středně, ooo – poskytuje hojně

Tabulka č. 7

Včelařsky významné ovocné dřeviny a bobuloviny (Hanousek, 1991)

Plodina	Doba květu	Poskytuje	
		nektar	pyl
Angrešt - srstka	IV. – V.	oo	o
Broskvoň obecná	III. – V.	oo	oo
Hrušeň	IV. – V.	o	oo
Jabloň	IV. – V.	oo	oo
Jahodník	V. – VI.	oo	oo
Jeřáb	V. -	oo	oo
Kaštanovník jedlý	V. – VII.	oo	oo
Kdouloň	V. – VI.	oo	oo
Maliník	VI.	ooo	oo
Mandloň	III. – IV.	oo	oo
Meruňka obecná	IV. – V.	oo	oo
Ostružiník	VI. – VII.	ooo	oo
Rybíz červený i černý	IV. – V.	oo	o
Slivoň	IV. – V.	o	o
Třešeň	IV. – V.	oo	oo
Víšeň	IV. – V.	oo	oo

Poznámka: o – poskytuje málo, oo – poskytuje středně, ooo – poskytuje hojně

Tabulka č. 8

Včelařsky významné okrasné a lesní stromy (Hanousek, 1991)

Dřevina	Doba květu	Včelám poskytuje		
Borovice černá	V.	P	-	-
Borovice lesní	V.	P	-	M
Jalovec obecný	IV. – V.	P	-	M
Jedle bělokorá	IV. – V.	P	-	M
Modřín opadavý	V. – VI.	P	-	M
Smrk ztepilý	IV. – VI.	P	-	M
Tis červený	III. – IV.	P	-	-
Zeravec západ. i východ.	IV. – V.	P	-	M
Bříza bělokorá	IV. – V.	P	-	M
Buk lesní	IV. – V.	P	-	M
Dub – všechny druhy	V.	P	-	M
Habr obecný	IV. – V.	P	-	M
Jasan ztepilý	IV. – V.	P	-	M
Javory	IV. – V.	P	N	M
Jeřáby	V. – VI.	P	N	-
Jírovec maďal	V. – VI.	P	N	-
Lípy	VI. – VII.	P	N	M
Olše	II. – III.	P	-	M
Topoly	III. – IV.	P	-	M
Tmovník akát	IV. – V.	P	N	M
Třešeň ptačí	IV. – V.	P	N	-
Vrby – různé druhy	III. – VI.	P	N	M

Poznámka: P – pyl, N – nektar, M – medovice