



VÝZKUMNÝ ÚSTAV VČELAŘSKÝ

Správná praxe a kvalita krmení včel pro úspěšné přezimování.

Dalibor Titěra a kol.

Metodika

2018

1

Publikace je realizačním výstupem výzkumného projektu NAZV QJ1610248
„Dlouhověkost včel a její úloha v udržitelném chovu“.

Publikaci bylo uděleno Osvědčení č. 70182/2018-MZe o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“.

Autorský kolektiv:

Masarykova univerzita - Přírodovědecká fakulta

doc. RNDr. Pavel Hyršl, Ph.D.

Mgr. Pavel Dobeš, Ph.D.

Česká zemědělská univerzita v Praze - Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

doc. Ing. Jaroslav Havlík, Ph.D.

Univerzita Palackého v Olomouci - Přírodovědecká fakulta

Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.

Výzkumný ústav včelařský

Ing. Dalibor Titěra, CSc. (editor)

Ing. Hana Vinšová, Ph.D.

Dr. Ing. František Kamler

Recenzovali:

doc. Ing. Jaroslav Hrabák, Ph.D.

Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v plzni, Ústav mikrobiologie, Biomedicínské centrum

ing. Petr Krejčík

Ministerstvo zemědělství

© Výzkumný ústav včelařský, s. r. o., Dol 2018

Vydal: Výzkumný ústav včelařský, s. r. o roku 2018

Grafická úprava: Milan Vilímek Jihlavský

Tisk: Tigras, Klíčany

ISBN 978-80-87196-43-4 (tisk)

ISBN 978-80-87196-44-1 (epub)

Obsah

Úvod

1. Přirozená výživa včel a možnosti jejího doplnění
 2. Zdroje glycidových a bílkovinných krmiv včel
 - 2.1. Krystalická sacharóza
 - 2.2. Tekuté cukerné roztoky
 - 2.3. Doplnění bílkovin
 3. Příprava krmiv
 - 3.1. Roztoky
 - 3.1.1. Příprava roztoků
 - 3.1.2. Podávání roztoků
 - 3.1.3. Prosakovací krmítka
 - 3.1.4. Kažení cukerných roztoků
 - 3.2. Těsta
 - 3.2.1. Příprava glycidových těst
 - 3.2.2. Podávání glycidových těst
 - 3.2.2. Těsta pylová
 - 3.2.3 Těsta medicínální
 - 3.3 Jiné formy krmiv
 4. Přehled případů krmení
 - 4.1. Doplnění zimních zásob
 - 4.2. Nouzové doplnění zásob na jaře
 - 4.3. Jarní podněcování
 - 4.4. Překlenutí snůškových mezer
 - 4.5. Krmení rojů a smetenců
 - 4.6. Krmení pro přípravu suroviny na výrobu těst
 - 4.7. Krmení při chovu matek s produkcí mateří kašičky
 - 4.8 Zkrmování zásob po uhynulých včelstvech
 5. Problematika zbytků krmiv v medu a falšování medu
 6. Krmení z pohledu ekologického zemědělství
 7. Závěr
 6. Srovnání novosti postupů
 7. Uplatnění metodiky
 8. Ekonomické aspekty
 9. Publikace, které předcházely metodice
 10. Literatura a zdroje
 11. Další doporučená a rozšiřující literatura
 12. Přílohy
- | | |
|-------------|--|
| Tabulka I | Charakteristika cukerných roztoků |
| Tabulka II | Obsah cukru v roztocích |
| Tabulka III | Výživové hodnoty medu |
| Tabulka V | Obsah cukrů v plástovém pylu |
| Tabulka VI | S jakými cukry se na protokolech o rozboru sirupu nebo medu setkáváme? |

Úvod

Publikace je realizačním výstupem výzkumného projektu NAZV QJ1610248

„**Dlouhověkost včel a její úloha v udržitelném chovu**“. Cílem předložené metodiky je přehledné shrnutí znalostí a zásad o výživě a krmení včelstev. Znepokojivé ztráty včelstev, které jsou evidovány v posledních asi deseti letech na celém světě, připadají na vrub nejen nemocí a zhoršeného prostředí, ale i špatné chovatelské praxe. Ukázaly to jasně vědecké analýzy příčin ztrát celoevropského projektu Epilobee (2012-2014). Náprava v tomto směru není nákladná a je ve své podstatě založena na vzdělávání včelařů všech věkových kategorií.

1. Přírozená výživa včel a možnosti jejího doplnění

Včelstva včely medonosné volně žijící v původních přírodních podmínkách mírného pásu bývala pochopitelně zcela soběstačná ve sběru potravy. Pro svůj celoroční život spotřebuje jedno včelstvo 40 – 60 kg medu, přičemž největší zásoby (10 – 20 kg) musí nashromáždit před zimou, aby celé společenství přežilo nepříznivé období. To se může z lidského pohledu jevit jako méně ekonomický způsob, než zimování hibernovaných samiček čmeláků či vos. Včelstvo ale nepřerušuje kontinuitu superorganismu po tisíciletí.

Člověk nejprve získával med tak, že vyhledaná včelstva zničil a zásoby medu vybral. Později se včelaři naučili provádět tzv. podřez, zásah, kdy zpravidla na jaře vyřízli ze včelstva část plástů se zásobami. Včelstvo přežilo a plásty dostavělo. Teprve v 19. století po rozšíření rozběrného díla a medometu, se začal vybírat včelám med již po snůšce a na zimu nahrazovat levnějším cukrem.

Z biochemického hlediska je do určité míry možné nahradit včelám na zimu med cukrem. Med obsahuje v sušině více než 95 % různých cukrů. Převážná část je tvořena fruktózou a glukózou v poměru 0,85 : 1 až 1,85 : 1. Necelé 1 % cukrů připadá na sacharózu a v součtu asi 3-4 % sušiny tvoří soubor dalších mono-, di-, tri- a oligosacharidů (Persano-Oddo, 2004).

Rafinovaný řepný cukr, který se zpravidla používá pro krmení včel, obsahuje podle legislativy 99,9 % sacharózy (Vyhláška č. 76/2003 Sb.). Bude-li tedy v dalším textu pojednáno o cukru bez bližšího určení, půjde o sacharózu.

Po zpracování cukerného roztoku včelami do zásob dochází postupně k enzymatickému rozštěpení většiny sacharózových molekul vždy na jednu molekulu glukózy a jednu molekulu fruktózy (viz též příloha, tabulka VI). Rozštěpením jedné molekuly sacharózy hydrolytickou reakcí se do ní současně zabuduje do vzniklých jednoduchých cukrů vodík a hydroxyl z jedné molekuly vody. Při štěpení 1 kg sacharózy se zabuduje do vzniklé glukózy a fruktózy 53 g vody. Poměr glukózy a fruktózy ve včelích zásobách vzniklých štěpením nakrmeného cukru je tedy vždy 1 : 1, zbytek sacharózy je různě velký v závislosti na podmínkách zpracování a ukládání zásob. Cukerným zásobám chybí oproti medu množství biologicky aktivních látek různé povahy. Včelám by jistě přišlo vhod, kdyby mohly mít v zimě svůj med. V praxi se však bez krmení nelze obejít z toho důvodu, že včelaři by dnes těžko přistoupili na to, že mají včelám odebírat jen přebytky medu. Výnos by byl, zvláště v některých letech, nepatrný a někdy by dokonce včelstva bez krmení ani nepřežila.

Nedílnou složkou potravy včel vedle medu je pyl (Lipinski, 2018), který je naprosto nenahraditelný a podílí se i na zužitkování glycidové potravy včel. V přírodě včely sbírají, zpracovávají, ukládají i konzumují odděleně glycidové zásoby (med) a bílkoviny (pyl). To včelstvu umožňuje měnit poměr cukru a bílkovin v potravě různých jedinců včelstva, a tím potravu optimálně využívat.

Cukerné zásoby jsou ve včelstvu uloženy jako vysoce koncentrovaný roztok s více než 80 % sušiny. Dobré zásoby nemají ve včelstvu sklon ke krystalizaci. Pouze u medovicových medů s vyšším obsahem oligosacharidů a hlavně trisacharidu melecitózy dochází ke zkrystalizování medu přímo v buňkách plástů (tzv. cementový med). Pokud jsou zásoby zavíčkované, nekvasí. Ke zkvašení medu v plástech může dojít při zeslábnutí včelstva, pokud nezavíčkované zásoby v neobsednutých plástech nasají vodu ze vzduchu, a tím se zředí.

Přestože se med obvykle považuje za biologicky vhodnější potravu, než jsou zásoby zpracované ze zkrmeného roztoku sacharózy, jsou za určitých okolností cukerné zásoby vhodnější, než med. Je to v případě některých typů medovicových medů, které obsahují vyšší procento pro včely nestavitelných složitých cukrů. Tyto nestrávené zbytky zatěžují trávicí soustavu, načež dochází k hromadění většího množství výkalů ve výkalovém vaku. V době delšího období bez proletu mohou být včelstva v důsledku přeplnění výkalových vaků ohrožena úplavicí.

Čisté glycidové zásoby jsou včelami tráveny téměř bez tuhých zbytků, ale trávení potřebuje dobrý přísun vzduchu do včelstva a to v létě i v zimě. Pomineme-li složité přeměny, do kterých jsou zapojeny ještě i aminokyseliny a nukleové kyseliny, můžeme si z jednoduché kalkulace udělat představu o objemech vzduchu, který se v úle vyměňuje. Cukry odevzdají při trávení svoji energii a přitom zbyde oxid uhličitý a voda. Ke strávení 100 g cukrů musí včela ze vzduchu odebrat 75 litrů kyslíku (O_2), který vymění za 75 litrů oxidu uhličitého (CO_2). Dále vytvoří 60 gramů vodní páry, na jejíž vyvětrání je při teplotě 20 °C potřeba dalších 4 tisíce litrů předtím suchého vzduchu a při teplotě kolem 0 °C dokonce 12 000 litrů (12 metrů krychlových!)

Závažným poznatkem je, že včelstvo během roku neustále přemísťuje zásoby v úlu z místa na místo. Pokusy s označenými krmivými ukázaly, že jak z podávaných roztoků, tak i z těsta nebo ze suchého cukru jsou včelami ukládány zásoby do různých míst v prostoru hnízda. Včely spotřebovávají zásoby dle potřeby bez ohledu na to, zda jde o med nebo o dodané krmivo. Pokud tedy mají včely na zimu část zásob v medu a část v dodaném krmivu, nebudou preferovat jedno či druhé. V další sezóně by tedy včelař měl být opatrný, aby při převěšování plástů či dokrmování včelstev na jaře nesnížil kvalitu svého medu tím, že se krmivo dostane i do vytáčeného medu. Platí to jak pro krmený cukr, tak i pro případná léčiva nebo další doplňky potravy, např. pylové náhražky. Med pro domácí trh i pro export je podrobován detailnímu kombinovanému rozboru, který může odhalit případná porušení medu nežádoucími látkami, ale i běžnými cukernými zásobami.

2. Zdroje glycidových a bílkovinných krmiv včel

2.1. Krystalická sacharóza

V našich podmínkách je jedinou doporučitelnou surovinou pro krmení včel rafinovaný cukr, podle Vyhlášky č. 76/2003 Sb. rafinovaný cukr je chemicky sacharóza. Původem je buď řepný, nebo

třtinový. Fyzikální izotopovou analýzou se dá zjistit, zda cukr vznikl ve třtině nebo řepě cukrovce. Chemicky se ale neliší a pro krmení včel jsou oba stejně vhodné. Rafinace je proces čištění, odstranění zbytků ostatních rostlinných látek z cukru. Obava, že rafinací se z cukru stane něco pro zdraví nežádoucího, je zcela smyšlená. Bohužel je součástí dosti rozšířených moderních mýtů.

Nerafinovaný cukr, označovaný také jako hnědý, přírodní, je někdy doporučován jako vhodnější pro lidskou výživu než bílý cukr. Pro krmení včel se naprosto nehodí. Rovněž různé meziprodukty z výroby cukru, jako kléry, afinády a podobné nelze pro krmení včel využít. Zbytky rostlinných látek z cukrovky nebo třtiny negativně ovlivňují dlouhověkost včel a působí jim zažívací potíže.

2.2. Tekuté cukerné roztoky

Na trhu se můžeme setkat s nabídkou celé řady tekutých sirupů. Pro krmení včelstev, především pro doplňování zimních zásob, jsou různě vhodné. Jejich základní rozdíl je v tom, z jakých surovin byly vyrobeny či namíchany.

A. Krmiva vyrobená ze sacharózy, tj. z řepného nebo třtinového cukru. Sacharóza se průmyslově štěpí z větší části na glukózu a fruktózu. Někteří výrobci přidávají fruktózu, zimní zásoby jsou pak méně náchylné ke krystalizaci. S některými značkami těchto krmiv jsou již několikaleté zkušenosti zejména v zahraničí, pro doplňování zimních zásob je možné tato krmiva použít k doplňování zimních zásob bez většího rizika i v našich podmínkách. Typická pro tato krmiva je jejich vyšší cena, protože jsou vyráběna z cukru. Při přepočtu na sušinu dosahuje cena těchto krmiv i dvojnásobku ceny řepného rafinovaného cukru.

B. Sirupy vyrobené ze škrobu, výrobci uvádějí původ z pšenice, kukuřice, rýže apod. Škrob se hydrolyzuje pomocí enzymů na jednoduché cukry, převážně glukózu. Při tomto procesu vždy vzniká různě vysoké procento dextransů, které jsou pro včely nestavitelné. Tyto dextransy jsou nebezpečné hlavně při zimování včelstev, kdy se v delším období mezi prolety včelám přeplyňují výkalové vaky. Pro doplňování zimních zásob v našich podmínkách je použití vysoce rizikové. Výrobci doporučují používat tyto sirupy k příkrmování ve snůškových mezerách. To je špatná praxe. Do medu nesmí být nic přidáváno ani cestou krmení. A také pozor, analýza medu na přítomnost dextransů je snadná a po takovém dokrmování může mít včelař velké problémy s kvalitou medu. Hlavním znakem těchto krmiv je nízká cena, v sušině se pohybuje kolem ceny řepného cukru.

C. Produkty připravené jako směsi namíchané z více komponent, nejčastěji sacharózy, škrobového hydrolyzátu, případně fruktózy a glukózy. I u těchto směsí je potenciálním rizikem krystalizace a nestavitelný podíl.

Výrobci a prodejci tekutých krmiv často argumentují tím, že krmiva obsahující jednoduché cukry nemusí včely na rozdíl od sacharózy již štěpit a budou mít s jejich zpracováním méně práce. Bývalý ředitel Výzkumného ústavu včelařského v Dole, chemik prof. Jaroslav Svoboda byl velkým fanouškem výroby a krmení tekutých sirupů. Ve svých pokusech (Svoboda, 1950) ale zjistil, že včely přidávají při

zpracování do zásob své enzymy bez ohledu na to, zda jde o sacharózu nebo jednoduché cukry. Je to podobné, jako když my lidé cokoliv jíme a automaticky obohacujeme potravu slinami.

Tekutá krmiva jsou lákavá hlavně pro jednoduchost jejich aplikace. Někdy i pro zajímavou cenu. Abychom si vybírali správně, je třeba se také řídit informacemi o složení nabízených výrobků. Zajímejte se o celých 100 % složení výrobku. Sečtete-li si všechny udané složky, ve zbytku do 100 % mohou být schovány dextriny a další látky pro včely nestravitelné. Vodítkem k výběru krmiva může být i podezřelé zatajování původní suroviny použité pro výrobu krmiva. Na pohled ani chutí se sirupy odlišit nedají. Směrodatná je jen chemická analýza.

Další rizika tekutých krmiv

U některých krmiv bývá rizikem vysoký obsah HMF, který se zvláště u kyslejších krmiv zvyšuje v průběhu skladování a může dosáhnout hranice poškozující včely. V některých krmivech se také vyskytují vysoce aktivní průmyslové enzymy, které v krmeném včelstvu mohou přejít se zbytky krmiva až do medu. Při kontrolách z toho pramení nepříjemné spory.

V praxi jsme se již setkali také s tím, že skutečné složení výrobku neodpovídalo údajům na etiketě. A také včelaři od stejného dodavatele dostali postupně tři dodávky sirupu a pokaždé to byl jiný produkt.

Dalším velkým rizikem tekutých krmiv je krystalizace zimních zásob. Bez důkladného vyzkoušení se nedá odhadnout, jaký sklon ke krystalizaci budou zásoby mít po jejich zahuštění včelami a uložení v plástech. Pokud včelstvům zásoby ztuhnou, může to vést k jejich zeslabení i úhynu.

Souhrnně k tekutým krmivům lze doporučit následující. Zajímejte se o kompletní složení výrobků a obsah HMF. Z nich se dají částečně odhadnout i jejich rizika. Cenu si přepočítejte na sušinu výrobku. Krátkodobé dobré zkušenosti neznamenají, že dovedeme odhadnout průběh zimování na takovém krmivu v dlouhé tuhé zimě bez proletů. Zákazník, včelař, by měl od výrobce pokaždé dostat veškeré informace o původní surovině, metodě výroby i výsledcích chemické analýzy dané šarže výrobku.

2.3. Doplnění bílkovin

Pokud mají včelstva nedostatek pylu, uvažuje chovatel o jejich doplnění. Málokterému problému chovu včel bylo věnováno tolik úsilí, jako hledání doplňků či náhražek pylu. Včelám se předkládaly a předkládají nejrůznější směsi mikrobiálního, rostlinného, živočišného i syntetického původu. Jsou známy pokusy krmit včely moukou z obilovin i luskovin, zejména sóje, řasami, vaječným bílkem i žloutkem, kvasnicemi v různé podobě, sušeným mlékem a tvarohem, vařeným kuřecím masem, potravou pro kosmonauty a to není vše. I když se podle některých, zejména komerčních textů zdá, že určité směsi jsou v menší míře využitelné pro výživu plodu, v praxi se ukazuje, že očekávaný efekt, pokud je vůbec průkazný, nemá velký význam. Nenahraditelnost pylu je dále neotřesená. Zůstává

však možnost pyl při chovu včel využívat lépe a lépe s ním hospodařit. Zlepšováním pylové pastvy nevyjímaje.

Včely v určitých obdobích roku donesou hodně pylu a dají ho do všech prázdných buněk. Na rozdíl od medu, nemohou jeho zásoby později přemístit na vhodnější místo a tak ho zkonsumují, aby například uvolnily místo pro plodové těleso. Pokud s rozvahou odebereme ze včelstev některé pylové plásty a vhodně uskladníme v suchu a chladu (Kubišová a Titěra, 1988), stanou se nejlepším bílkovinným krmivem. Použití uskladněných zásobních pylových plástů je zcela jednoduché. Pokud na jaře i v podletí zjistíme prohlídkou nulové nebo nepatrné zásoby plástového pylu, vkládáme pylové plásty do míst v blízkosti plodu. Taber a Doull už před více než čtyřiceti lety prokázali, že kojičky konzumují především pyl nacházející se do 70 mm od jimi krmeného otevřeného plodu (Doull, 1974; Taber, 1973).

V období hojnosti pylu můžeme též nasbírat pomocí pylochtů rouskovaný pyl a ten uskladnit zmražený.

3. Příprava krmiv

3.1. Roztoky

3.1.1. Příprava roztoků

V dalším textu už bude používán pojem cukr v užším slova smyslu, totiž jako potravinářský produkt, chemicky sacharóza.

Forma cukru v roztoku je nejčastěji užívaná. Koncentrace cukerných roztoků se ve včelařské praxi udává jako poměr hmotnostních dílů cukru a vody, popřípadě v hmotnostních procentech. Přehled nejčastěji užívaných roztoků a jejich charakteristické hodnoty jsou uvedeny v tabulce I.

Roztoky o různé koncentraci mají následující použití:

Nejméně koncentrovaný roztok cukru, který ještě včely odebírají, má koncentraci okolo 30 %. Tento roztok se může použít pro nalákání včel na napajedlo, k doplňování zásob se nehodí. Pro krmení je příliš zředěný. Jeho odpaření na hustotu zavíčkovaných zásob stojí včel mnoho energie. Protože včely berou energii z cukru, má zpracování řídkých zásob za následek menší výsledné množství zásob uložených.

Cukerný roztok 1 : 1 (50 %) nachází uplatnění tam, kde jde současně o doplnění zásob i podání vody. Používá se k podněcování během roku, ke krmení rojů, smetenců a oddělků.

Základní roztok pro podzimní krmení má koncentraci 60 – 63 %, (to odpovídá poměru vody a cukru 2 : 3 až 3 : 5). Přípravu roztoku této koncentrace můžeme urychlit zahřátím, kdy i po zchlazení roztok zůstává tekutý. Při koncentraci vyšší by za studena došlo ke krystalizaci a tzv. vypadávání krystalů cukru z roztoku. Takto koncentrované zásoby včely zpracovávají s vynaložením menší energie.

Pro přípravu většího množství cukerných roztoků se používají nádoby v kombinaci s vhodným míchadlem. Roztok v mléčných konvích lze rozmíchávat i silnější elektrickou vrtačkou s míchadlem určených původně pro homogenizaci nátěrových hmot. Větší množství roztoku vyžaduje pro míchání pohon s převodem. Nádoba se nejprve naplní vodou ohřátou minimálně na 70 °C a za stálého míchání se přidává cukr. Pokud je roztok dále zahříván, je třeba stále míchat, aby se v některých místech nepřehřál a nezkaramelizoval. Karamel v malém množství včelám neublíží, ale pokud by se dostal do zimních zásob, může se v prvním medu objevit jejich zbytek, i když silně zředěný prvním jarním medem. V laboratoři při kontrole se ukáže ještě i méně než tisícina procenta karamelu, a takový med je pak úředně považován za falšovaný. Při přehřátí rovněž hrozí riziko vzrůstu koncentrace HMF, který je pro včely škodlivý.

Vyzkoušený postup přípravy roztoku představuje použití kalového čerpadla, které lze zapojit tak, že se čerpaná směs vrací do nádoby a po nějakém čase, po dokonalém rozpuštění se tímž čerpadlem roztok přečerpá do transportních nádob. Vyzkoušené čerpadlo je např. Sigma Hranice GFRF- 032-41-LC-N bez plováku.

3.1.2 Podávání roztoků

Roztoky se se podávají včelám do úlů v různých nádobách na různá místa v úlu. Variabilita odpovídá nepřeberné řadě rozmanitých typů úlů, se kterými se v našich končinách včelaří. V zásadě lze rozdělit krmítka podle druhu nádoby a podle umístění v úlu následovně:

Misková krmítka nejrůznějších typů s přístupem včel k hladině bývala umísťována v boční stěně, v prostoru okénka, místo jednoho nebo dvou rámků, na strůpku nebo v podmetu. Stěny krmítek mohou být opatřeny výstupky nebo pletivem pro snadnější pohyb včel po stěnách. Hladina bývá opatřena plovákem v podobě dřevěného roštu, polystyrénových bločků nebo jiného plovoucího materiálu. Praxe používat slámu jako plovák do krmítek se občas kritizuje, ale není lepší pokaždé nová čistá sláma než staré plesnivé plováky? Podmínkou použitelnosti je, aby se krmítka dala snadno čistit, aby se v nich netopily včely a aby do nich nepadaly nečistoty, zejména mumie zvápenatělého plodu. Proto naprosto nevyhovují podmetová krmítka, jaká byla ve starších sériích Tachovského úlu.

Lahvová krmítka, umísťovaná nejčastěji na strůpek, jsou opatřena buď odběrovým talířkem, nebo víčky s otvory. Původní balonová krmítka s úzkým hrdlem jsou již dnes spíše kuriozitou. Běžně se používají standardní zavařovací sklenice s děrovanými plastovými víčky. Otvory ve víčkách mají mít průměr 1,5 až 2 mm. Láhev musí být po nasazení plná a musí stát rovně. Jak není její osa svislá, začne do ní probublávat vzduch a obsah postupně vyteče. Pokud jsou lahve stavěny na zasíťované otvory, je třeba přezkontrolovat, zda včely dosáhnou sosáky přes pletivo až k otvorům víčka. Je výhodné včelám podávat teplé roztoky (až 40 °C). Včely je rychleji odebírají a šetří energii na jejich ohřívání.

Krmení na volné ploše v blízkosti úlů zvyšuje slídívnost a zalétávání včel, což by mohlo vést k přenosu nemocí. Tato praxe, známá třeba z velkoprovozu amerických, není v podmínkách vysokého zavčelení, které u nás je, proveditelná.

Nouzově lze včely pokrmit nakapáním cukerného roztoku do plástů.

Při plnění všech krmítek i při jiné manipulaci s roztoky je třeba se vyvarovat rozlití roztoku. Každé ukápnutí může nalákat velké množství včel, platí to hlavně v době po vytočení posledního medu, když už není snůška.

3.1.3. Prosakovací krmítka

Při použití prosakovacích krmítek se plní lahve směsí studené vody a krystalového cukru. Lahev je obrácena děrovaným víčkem dolů a umístěná v úlu tak, aby včely mohly z dírek ve víčku odebírat cukerný roztok. Roztok odebíraný včelami z prosakovacího krmítka má koncentraci poněkud proměnlivou (Čermák, 1987). Jsou-li v lahvi 3 kg cukru a voda po okraj, byla by po rozpuštění a zamíchání výsledná koncentrace roztoku 62 %. V praxi má roztok odebíraný včelami ze začátku vyšší koncentraci (kolem 66 %) a ke konci odběru, kdy jsou již cukerné krystaly rozpuštěny, koncentrace klesá. To u běžně silných včelstev nepředstavuje žádnou zá vadu, zvláště pokud jsou včelstva krmena včas, aby proběhla řádná inverze, než nastane chladné počasí.

Pro bezesbýtkový odběr krmiva z prosakovacího krmítka je zásadně důležité řádné prosycení cukru vodou při zachování požadovaného poměru vody a cukru 2 : 3. Je-li k dispozici pouze jemný krystalový cukr, což je většina dodávek, je třeba napřed naplnit nádoby přesně do poloviny objemu vodou a potom dosypávat cukr až směs vystoupí po okraj nádoby. Při požití hrubého krystalu lze postupovat tak, že se nádoba naplní cukrem a poté se zalije vodou až po okraj.

3.1.4. Kažení cukerných roztoků

Cukerné roztoky, které se delší dobu přechovávají při běžné teplotě, mohou podlehnout mikrobiálnímu rozkladu. Ke kvašení jsou náchylné zejména řidší roztoky, ale vyskytují se i typy kvasinek (tzv. osmofilní), které zkvásí i silně koncentrované roztoky. Kvašení se projevuje vznikem bublinek plynů, které v uzavřených nádobách vyvolají i značný tlak. Produkty kvašení, kyseliny a alkoholy, mohou při vyšším množství cukerný roztok znehodnotit.

Jiným typem mikrobiální infekce je bakteriální rozklad, který se projevuje zeslizovatěním roztoku. Původcem jsou obvykle bakterie *Leuconostoc mesenteroides*. Vzniklý sliz je tvořen vyššími cukry, ztrácí sladkou chuť i stravitelnost pro včely. Náprava roztoku není možná. Bakterie jsou citlivé na teplo, proto je třeba všechny používané nádoby důkladně vypařit horkou vodou. V případě, že zdrojem bakterií způsobujících zeslizovatění je voda, nelze používat přípravu roztoků za studena ani prosakovací krmení.

Příčinou zkažení roztoků kvůli kvasinkám nebo bakteriím může být zdroj vody (studna) nebo i samotný cukr. Pokud se pro přípravu roztoku používá jiná, než pitná voda, je vhodné roztok cukru a vody ohřát na alespoň 70 °C. Roztoky připravené za studena je vhodné zkrmit co nejdříve, aby nedošlo k namnožení mikroorganismů. Je vhodné připravovat menší várky krmiva, které bude ihned podáno včelám a brzy i odebráno.

3.2. Těsta

3.2.1. Příprava glycidových těst

Klasickým těstovitým krmivem pro včely je medocukrové těsto. Toto těsto se zhotovuje vmícháním 3 až 3,5 dílů moučkového cukru do 1 dílu ztekuceného medu. Moučkový cukr je výhodné před přípravou těsta prohřát. Čím jemnější moučka se použije, tím menší ztráty nastanou při krmení vynášením krystalů. V menším množství lze těsto zpracovat ručně na válu nebo v kuchyňském robotu. Těsto ve velkém se připravuje v hnětačkách. Medocukrové těsto, díky vynikajícím vlastnostem medu, lze připravovat do zásoby např. v zimním období. Těsto lze přechovávat v PE pytlích. Pokud skladováním medocukrové těsto ztuhne, obnoví se po nahřátí jeho původní vláčnost.

Závažným omezením využití medocukrového těsta je nebezpečí, že se v medu vyskytnou původci bakteriálních a houbových včelích chorob. V medu mohou být i spory *Paenibacillus larvae*, původce nejzávažnějšího onemocnění, moru včelího plodu, jehož výskyt je v posledních letech vyšší než dříve.

Protože je technicky vyloučené zajistit nezávadnost veškerého vykupovaného medu, doporučujeme velkou obezřetnost před nákupem medocukrového těsta a podobných výrobků pro krmení včel. Jednotliví včelaři si pochopitelně mohou medocukrové těsto vyrábět doma z vlastního medu od včelstev, jejichž zdravotní stav pečlivě sledují. Těsto je však třeba používat jen u vlastních včelstev, protože ani sám majitel nemůže zaručit, že med nevytočil ze včelstva, kde přehlédl počáteční stadia nemocí jako zvápenatění nebo moru včelího plodu.

Z hygienického hlediska se může pro výrobu těsta jevit jako uspokojivé řešení náhrada medu sirupem, připraveným bez styku se včelami. Hydrolyzáty vyrobené pomocí kyselin jsou méně vhodné pro obsah solí a HMF. Enzymatické hydrolyzáty lze použít, pokud neobsahují živé kvasinky.

Žádné dosud zkoušené těsto, kde med byl nahrazen hydrolyzátem, nedosáhlo plně všech fyzikálních vlastností klasického medocukrového těsta. Těsta s náhradou medu rychleji tvrdnou a jejich struktura je drolivější. Struktura se podstatně nezlepší ani změnou hmotnostních poměrů moučkového cukru a sirupu ani opakovaným nahřátím. Těsta s náhradou medu sirupem mohou být levnější, mají však kratší skladovatelnost. Proti osychání se chrání těsto fólií. Zbytky ztvrdlého těsta lze rozpustit a zkrmit jako roztok.

Pro zlepšení fyzikálních vlastností těst a náhradou medu jsme před lety zkoušeli přídavky plastifikátorů na bázi lipidů nebo glykoproteinů, které se používají v potravinářské výrobě. Poměrně velké molekuly těchto plastifikátorů hrají ve struktuře těsta významnou roli. Např. i malý přídavek syrového vaječného bílku do těsta znatelně zlepšoval jeho dlouhodobou vláčnost. Podobně se jevil lecitin. Ale krmné pokusy ve včelstvech nedopadly dobře. Včelstva slábla a při chladném počasí byly i na dně početné mrtvolky.

3.2.2. Podávání glycidových těst

Těstovitá krmiva se podávají včelstvům v podobě placek půl až kilogramových na horní loučky rámků, jak říkají včelaři na strůpek, nebo do strůpkového krmítka, nikoliv do podmetu. Aby bylo těsto

vláčné a bylo dobře odebíráno, musí být v prostoru, který včelstvo vyhřívá. Proto je dobré zakrýt celý strůpek i s těstem folií. Pokud je průhledná, můžeme i kontrolovat odběr těsta a potřebu další dávky.

3.2.2. Těsta pylová

Přidavky bílkovinných krmiv (pylu, sóji, mléka, droždí) do cukrových těst neodpovídají přirozené výživě včel (Lipinski, 2018). Efekt bílkovin podávaných spolu s cukry nebyl prokázán a mohou nastat i vedlejší nepříznivé efekty u včel (např. v souvislosti s noseμόzou). Proto se vždy doporučuje oddělené krmení glycidů a bílkovin.

Z biologie včelstva víme, že včely nemíchají pyl s medem. Pro přípravu a podávání bílkovin vyplývají proto tyto zásady:

A. Bílkovinné těsto napodobuje plástový pyl, proto se mu musí podobat složením, hustotou a umístěním.

B. Bílkoviny podávané v těstě musí odebírat mladé včely, které mají v činnosti hltanové žlázy. U jiných fyziologických kategorií včel nevede konzumace bílkovin k tvorbě mateří kašičky, ale v jejich trávicím traktu se mohou vytvořit podmínky příznivé pro noseμόzu (Peroutka, 1975). Těsto proto vkládáme do blízkosti plodu, nikoliv do krmítek.

C. Experimentálně bylo ověřeno, že optimální obsah cukru v bílkovinném těstě je do 30 %. Část tohoto cukru je obsažena v pylu, proto do těsta nepřidáváme už více než 20 % cukru, resp. medu.

Úspěšně jsme aplikovali pyl zcela bez cukru v podobě pasty. Při přípravě pasty se pylové rousky v nádobě zalijí teplou vodou. Na 1 kg rousků případně podle vlhkosti pylu kolem 350 ml vody. Asi po 15 minutách se uhněte pasta. Hustota pasty musí být taková, aby se v teplém úlovém prostředí neroztékala. Pasta se vtírá do plástů okolo plodu, nebo se pokládá na horní loučky rámků nad plod. Dávku 300 g odebere plodující včelstvo do čtyř dnů. Větší množství najednou nedáváme.

3.2.3 Těsta medicínální

Těsta jsou potenciálně vhodným nosičem pro léčiva. V minulosti se zejména ve větších chovech matek míchaly do medocukrového těsta přípravky na bázi antibiotika fumagillinu. Ten nyní nepatří mezi léčiva registrovaná v ČR.

Schváleným veterinárním přípravkem je Masamaril, koncentrát doplňku výživy včel, obsahující antimikrobiální extrakt z rostliny *Macleaya cordata* (okecek srdčitý). Napomáhá snížit infekční tlak patogenů a přispívá k lepší imunitě a odolnosti včelstva. Vědecké testy potvrdily vysokou aktivitu proti bakteriím moru včelího plodu in vitro a vliv na zvýšení imunity kukel. Přípravek se používá ke zlepšení celkové kondice včelstva po zimě nebo v období, kdy jsou včelstva oslabena. Jeho použití je součástí metodiky (Kamler a kol., 2017).

3.3 Jiné formy krmiv

Za vhodných okolností lze podávat včelám i suchý cukr. Těto metody se používá zásadně jen v době plného rozvoje včelstva, kdy může snadno doplňovat zásoby vody z přírody. Jinak by musela být voda podávána současně. Pro krmení lze použít krystalový cukr. V době, kdy nebyl o mnoho dražší, jsme používali i kostkový cukr, který má oproti krystalu výhodu, že jej včely nevynášejí.

Suchý krystalový cukr se podává včelstvům v rámkových kapsových krmítkách. Kostkový cukr lze přímo v originálních krabicích shora otevřených vkládat do stropních krmítek, v létě případně i do podmetu.

4. Přehled případů krmení

Včely v neobdělávané krajině nikdo nekrmil. V létě si vychovaly životaschopnou generaci dlouhověkých včel a shromáždily dostatek medu na přežití zimy. V kulturní krajině jsou včely i zdroje jejich potravy přeskupeny. Včelstva máme umístěna u svých bydlíšť, případně tam, kde potřebujeme jejich opylovací činnost. Za určitých okolností, bohužel poměrně často, hynou v našich podmínkách včelstva hladem. Tyto případy můžeme kategorizovat do tří skupin.

A. Zimní úhyny způsobené tím, že uložené množství zásob není dostatečné a včelstvům dojdou na jaře zásoby dříve, než se objeví první zdroje potravy v přírodě.

B. Zimní a předjarní úhyny hladem mohou nastat i tehdy, když včelstvo za začátku zimy vytvoří hrozen, který postupuje od středu úlu k jedné straně. Pokud hrozen dojde ke stěně úlu a nízké teploty nedovolí jeho přesun po plástech, může dojít k takzvanému odtržení včelstva od zásob a jeho úhynu.

C. Letní úhyny hladem nastávají pravidelně poté, kdy včelař odebere první med, neponechá dostatečné zásoby a spoléhá na to, že si včely potravu donesou. Pokud se výrazněji projeví deště, případně doprovázené nízkými teplotami, zkonsumuje včelstvo rychle zbytky medu, které mu v plodišti zbyly po vytáčení medníků. Postihuje to zejména včelstva s plodnými matkami v malých plodištích, která jsou plná plodu s minimem místa pro zásoby. V posledních letech mají i na letních úhynech včelstev vliv horká a suchá období. Je důležité si uvědomit, že bez dostatečné vláhy nejsou rostliny schopné produkovat dostatečné množství nektaru. Ten navíc teplem rychleji vysychá a včely nemají žádný přínos.

Nedostatek medu způsobí hlad akutní. Nedostatek pylu způsobuje chronický deficit bílkovin. Plod v takovém období není živěn optimálně. Vylíhlé včely mohou mít změněný metabolismus. Byla pozorována např. jejich větší citlivost vůči agrochemikáliím.

Je neoddiskutovatelnou odpovědností chovatele včel, aby nedopustil úhyn svých včelstev hladem. Měl by stále mít povědomí o stavu glycidových i pylových zásob ve včelstvu a při jejich nedostatku včas včelám umožnit doplnění zásob.

4.1. Doplnění zimních zásob

Pro zimní období a následný jarní rozvoj potřebuje včelstvo, podle síly, asi 10 až 20 kg zásob. Vlastní zásoby medu jsou zpravidla malé, většinu potřebného množství doplňuje včelař formou krmení cukerným roztokem 60–66%, případně prosakovacím systémem.

Krmí se po posledním vytáčení medu, včas, aby včelstva řádně zásoby zpracovala a uložila. Zásoby mají zpracovávat letní včely, aby se neopotřebovala dlouhověká generace včel z červencového a srpnového plodu, která se musí ve zdraví dočkat jara.

Celkové množství se podává v několika dávkách (3-10). Výhodné je zařadit po doplnění většiny zásob přestávku a zbytek zásob dodat po vyběhnutí plodu v centru hnízda.

Včasně a hojně doplnění zásob je součástí boje proti varroáze. Omezí se totiž volné místo v plodišti, s tím i plochu plodu v době, kdy se musí uvažovat o léčení. Všechna registrovaná léčiva jsou neúčinnější, pokud jsou aplikována do včelstev bez plodu.

4.2. Nouzové doplnění zásob na jaře

Zjistí-li se kontrolou, že včelstvo má na jaře nedostatek zásob, lze jej doplnit zásobními plásty, medocukrovým těstem, případně i teplejším roztokem (koncentrace cukru 50-60 %, teplota kolem 40 °C). Velmi důležité je dobré zateplení včelstva i krmítka.

4.3. Jarní podněcování

Přemísťování a zpracování cukerných zásob v úlu souvisí s ovlivněním toku informací ve včelstvu. Tím může nastat výrazná změna v celkové aktivitě včelstva včetně rychlosti rozšiřování plodových ploch. Dojde k rychlejšímu rozvoji včelstev, který je žádoucí tam, kde je předpoklad využití časných snůšek a kde je nutné připravit včelstva pro chov matek. Rizikem je podpoření rojové nálady včelstev.

Má-li včelstvo dostatek vlastních zásob, je možno vyvolat vhodným přeskupením nástavků, případně jednotlivých plástů, přenášení a přepracování zásob, aniž by bylo třeba krmit. Provádí se též odvíčkování části dosud zavíčkovaných zásob. Má-li včelstvo nedostatek zásob, dodají se zásoby ještě podle bodu 4.2.

4.4. Překlenutí snůškových mezer

Podávání cukru včelstvům během sezóny, pokud se ještě očekává další snůška a vytáčení medu, je nutno omezit skutečně jen na naléhavé případy, kdy jsou včelstva ohrožena hladem. Proto se při vytáčení vždy ponechává včelstvu dostatek zásob pro další období.

Každým pokrmením ve snůškové sezóně se cukr z krmiva dostává i do zásob a porušuje med. Přitom není rozdíl, jakou technikou se krmí, a použije-li se roztok nebo těsto.

4.5. Krmení rojů a smetenců

Roj má zásoby s sebou, po sejmutí do rojáku se krmit nemusí. Smetenec je naopak třeba ještě týž den začít krmit.

Roje i smetence se umísťují na čisté souše a mezistěny bez zásob a po zklidnění včelstva se podává dávka 1-2 litrů cukerného roztoku (50%). V krmení se pokračuje podle okamžité snůšky a síly včelstva tak, aby včely řádně vystavely všechny mezistěny. Přebytek zásob ale nesmí omezit matce místo pro kladení, protože vystavěná mezistěna má být ihned zaplodována.

Rovněž oddělky, ze kterých se stejně jako z rojů a smetenců již nebude v tomtéž roce vytáčet med, lze pokrmovat tak, aby vytvořily dostatek kvalitních zásob a nemusely se na podzim tolik krmit. Značně se ušetří takovým včelstvům energie.

4.6. Krmení pro přípravu suroviny na výrobu těst

Nechá-li se včelám zpracovat a uložit cukerný roztok a vzniklé zásoby se vytočí, získá se biohydrolyzát, který je v praxi označován jako cukerné zásoby nebo surovina. Tato surovina se dá použít v rámci vlastního hospodářství jako náhrada medu pro přípravu medocukrového těsta. Platí však veškerá hygienická rizika jako při výrobě z medu, protože zásoby přišly do styku se včelami a plásty.

4.7. Krmení při chovu matek s produkcí mateří kašičky

Odchov matek je, zvláště v početných sériích, pro včelstva značnou zátěží. Proto je často třeba, vedle péče o dostatek pylu, přikrmit včelstva těstem nebo roztokem cukru. Vzhledem k riziku porušení medu je proto výhodné vyčlenit zvláště chovná včelstva, případně včelstva pro produkci mateří kašičky a jiná včelstva mít pro vlastní produkci medu.

Oplodňáčky se v našich podmínkách krmí zpravidla medocukrovým těstem. Řada zahraničních chovatelů matek však dává přednost roztoku, na nějž jsou chovné úlky přizpůsobeny. Ve srovnání s těstem osazenstva oplodňáček krmená roztokem lépe stavěla a ukládala zásoby.

4.8 Zkrmování zásob po uhynulých včelstvech

Abychom dokázali dobře zvážit riziko opětovného použití plástů, které nám zbyly po uhynulých včelstvech, musíme spolehlivě znát příčinu úhynu. Většina původců nemocí může v plástech a zásobách přečkat dlouhou dobu a způsobit nákazu v dalším včelstvu. Původce moru přetrvává životaschopný desítky let, ostatní mikroorganismy roky.

V případě podezření na přítomnost bakterií moru nebo hniloby každopádně kontaktujeme KVS a pak se řídíme veterinárními pokyny. V ohniscích se infekční materiál pálí, avšak i podezřelý materiál, který nespadá do mimořádných veterinárních opatření, pálíme pro jistotu bez váhání.

Experimentálně bylo ověřeno, že spory houby *Nosema* sp. i zvápenatění nebo virové částice (Prodělalová a Titěra, 2017) lze v zásobních plástech podstatně zredukovat zvýšenou teplotou. Plásty v uzavřeném prostoru (bedna, skříň, komora) můžeme pomalu prohřát až na 50 °C, aniž by došlo k jejich zborcení. Ohřev musí být rovnoměrný, vzduch v komoře mícháme nepřetržitě malým ventilátorem a teplotu kontrolujeme vestavěnými čidly. Minimálně jedem den trvá prohřátí hmoty plástů, další jeden až dva dny je nutná tepelná expozice k ničení zárodků nemocí.

5. Problematika zbytků krmiv v medu a falšování medu

Z hlediska porušení předpisů a klamání spotřebitele je jedno, zda med byl porušen přídavkem nějaké suroviny při zpracování, nebo zda jí byly včely krmeny. Získaný produkt už nemůže vyhovovat definici, že medem se rozumí "potravina přírodního sacharidového charakteru, složená převážně z glukózy, fruktózy, organických kyselin, enzymů a pevných částic zachycených při sběru sladkých šťáv květů rostlin (nektar), výměšků hmyzu na povrchu rostlin (medovice), nebo na živých částech rostlin včelami (*Apis mellifera*), které sbírají, přetvářejí, kombinují se svými specifickými látkami, uskladňují a nechávají dehydratovat a zrát v plástech" (Vyhláška č. 37/2003 Sb., paragraf 7).

Pokud se včelstvo něčím nakrmí, ať již z přírody nebo od chovatele, uloží si to. Med má být prost jakýchkoliv cizorodých látek, ale v praxi je zavedena určitá tolerance ke zbytkům zimního krmení v prvních vytáčených medech. Krmí se hlavně bílým cukrem, tedy sacharózou. Tu včely do značné míry, ale ne zcela, rozloží na jednoduché cukry. Vyhláška stanovuje, že obsah sacharózy v medu nesmí překročit 5 %. V jarních nektarových medech (i v akátovém) je obsah sacharózy do 1 %. Pokud tedy včelař převěsí do medníku jeden či dva plásty se zbytkem zimních zásob, nestane se, že by následně vytočený med nevyhovoval vyhlášce. Jiná věc je krmení během sezóny. Musíme-li krmit, nemůžeme pak taková včelstva vytáčet. Při krmení sirupy si může někdo pohrávat s hříšnou myšlenkou, že obsah sacharózy je v sirupech deklarován jako nízký, a u jednoduchých cukrů se nedá odlišit, zda pocházejí z nektaru či z krmení. Ale pozor. Právě proto, že v obchodní síti se celosvětově pohybují vagónová kvanta falešného medu, pracují kontrolní laboratoře na vývoji metod, které by v co nejbližší budoucnosti spolehlivě odhalily falšované medy. Některé se už běžně používají, patří mezi ně nukleární magnetická rezonance (NMR) nebo kombinace kapalínové chromatografie s hmotnostní spektrometrií (HPLC-IRMS).

6. Krmení z pohledu ekologického zemědělství

Podle zásad ekologického zemědělství (Nařízení komise (ES) č. 889/2008) platí toto:

Na konci produkčního období jsou ve včelstvech ponechány dostatečné zásoby medu a pylu pro přezimování. Umělá výživa včelstev je povolena, pokud je přežití včelstev ohroženo podnebnými podmínkami. Jako umělá výživa jsou povoleny med, cukrový sirup nebo cukr z ekologické produkce. V případě krmení medem platí již dříve zmíněné hygienické varování. Krmený med musí pocházet jen ze zdravých včelstev.

7. Závěr

Bez krmení včelstev řepným cukrem se dnes moderní chov včel neobejde. Přesto, a proto je třeba mít stále na paměti tři zásady:

1. Rafinovaný cukr, podávaný včelám se běžně používá jako náhražka medu pro zimní období nebo i překonání bezsnůškových mezer, kdy hrozí vyhladovění včelstva. Včely sacharózu štěpí na jednoduché cukry enzymem invertasou, kterou produkují přirozeně ve svých hltanových žlázách. Nektar i medovice totiž také přirozeně obsahují sacharózu. Med kromě cukru obsahuje mnoho biologicky aktivních látek, které v cukru nejsou, a proto med nelze cukrem nahrazovat zcela a na dlouhou dobu. Včelstvu musí zůstat i med!

2. Nadměrné krmení včelstev cukrem způsobuje přimíšení cukru do medu, který se pak vytáčí. Takto porušený med má horší kvalitu. Proto se stále zpřísňují kritéria pro výkup medu v domácím i zahraničním obchodu.

4. Doplnování zásob musí být prováděno včas, aby se jejich zpracováním neopotřebily dlouhodobě zimní včely. Krmení roztokem sacharózy má nejmenší rizika. Není prokázáno, že by krmení jednoduchými cukry bylo pro včely vhodnější.

5. Nestravitelný podíl v zásobách na zimu přispívá k nadměrnému plnění výkalových vaků včel a může vést k poškození nebo úhynu včelstva.

6. Bílkovinná potrava včel je v přírodě tvořena výhradně pylem. Jeho nedostatek nelze doposud řešit krmením bílkovinných náhražek nebo doplňků pylu.

7. Použití zásobních pylových plástů nebo rouskovaného pylu může včelstvům pomoci překlenout nedostatek bílkovin. Pyl s ohledem na biologii včelstva nepodáváme ve směsi s cukrem.

8. Klíčovým opatřením k zajištění optimální výživy včelstev je péče o rozmanitost krajiny a rovnoměrné rozmístění včelstev v krajině.

6. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Předložená metodika shrnuje v krátkém přehledném textu poznatky o přirozené výživě včel, od kterých by se jejich potrava v chovu měla co nejméně lišit. V textu jsou shrnuta rizika některých tekutých krmiv nekriticky nabízených v obchodní síti. Pro správné krmení jsou uvedeny postupy

přípravy krmiv včetně přehledných hmotnostních tabulek. Nově je věnována pozornost otázce použití zásob, které má včelař v plástech po uhynulých včelstvech. Je otevřeně konstatováno, že včelař je na jednu stranu odpovědný za to, že jeho včelstva neuhynou zbytečně hladem, na druhé straně musí krmit včelstva s i s vědomím toho, že nadměrné krmení by mohlo vést k porušení medu.

7. UPLATNĚNÍ METODIKY

Výživa včelstev je stejná u včelstev v malochovu i v profesionálním chovu. Optimální podmínky teplotní i výživové při vývoji plodu jsou předpokladem, aby si včelstvo mohlo vychovat potřebný počet jedinců specializovaných na potřeby včelstva v příslušném ročním období. Klíčové je množství dlouhověkých včel líhnoucích se z červencového a srpnového plodu, které musí ve včelstvu přežít až do jara. Poznatky publikované v této metodice může využít každý chovatel včel, který se snaží o správnou chovatelskou praxi předcházející zbytečným ztrátám včelstev.

8. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Předložená metodika mj. ukazuje, že při chovu včel nelze šetřit na kvalitě krmiv ani na čase, který chovatel věnuje péči o včelstva. Pokud v důsledku špatné chovatelské praxe včelstvo zeslábne, stává se náchylnější k nemocem a nepříznivým vlivům z prostředí. Sníží se i jeho produkce a včelařům výnos z její realizace. Každý zbytečný úhyn včelstva představuje též velkou škodu na opylovací činnosti včel. Včelstvo, nepočítaje hodnotu opylovací činnosti, má tržní cenu asi 5000 Kč. Pokud aplikace publikovaných poznatků tohoto projektu pomůže snížit ztráty včelstev o půl procenta, představuje to hodnotu 13 mil. Kč ročně, což je více než dvojnásobek nákladů celého projektu.

9. PUBLIKACE, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

DANIHLÍK, J., HYRŠL, P. Dlouhověkost včel. *Moderní včelař*. 2017, 14(8) 32-35. ISSN:1214-5793.

KAMLER, M., TYL, J., TITĚRA, D. Očista včelstev přemetením na mezistěny s aplikací podpůrných imunostimulačních látek: certifikovaná metodika. Výzkumný ústav včelařský, Dol, 2017, 13 s. Ke stažení na: http://www.beedol.cz/wp-content/uploads/2017/06/Metodika_ocista_vcelstev.pdf

KUBIŠOVÁ, S., TITĚRA, D., Pyl ve výživě včel, Český svaz včelařů, SZN Praha, 1988, 72 s.

PRODĚLALOVÁ, J, TITĚRA, D. Viry a včely, metodický postup pro dekontaminaci chovatelského zařízení a včelařských pomůcek, VÚVeL, Brno 2017, ISBN 978-80-86895-11-6

10. LITERATURA a ZDROJE

DOULL, K. M. Effect of distance on the attraction of pollen to honeybees in the hive. *Journal of Apicultural Research*, 1974, 13(1): 27-32.

ČERMÁK, K. Krmení včel prosakovacími krmítky. *Včelařství*, 1987 č. 7, s. 150

EPILOBEE (studie o mortalitě včel)

https://ec.europa.eu/food/animals/live_animals/bees/study_on_mortality_en

LIPINSKI, Z. Honey bee nutrition and feeding, Olsztyn, 2018, ISBN 978-83-913517-5-8

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů

PEROUTKA, M.: Vliv bílkovinné potravy na množení prvoka *Nosema apis* Z. *Vet. Med. (Praha)* 20, 1975 č. 6, s. 373-384

PERSANO-ODDO, L, et al. Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 2004, 35.Suppl. 1: S38-S81.

SVOBODA, J. Vhodnost umělé inverze zimních zásob. *Včelař*, 1950, roč. III (LXXXIV), č. 2, s. 21; též na <http://www.vcelky.cz/clanky/2017-krmeni-invertem.htm>

TABER, S. Influence of pollen location in the hive on its utilization by the honeybee colony. *Journal of Apicultural Research*, 1973, 12(1): 17-20.

VYHLÁŠKA č. 76/2003 Sb. Ministerstva zemědělství ze dne 6. března 2003, kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony, ve znění vyhlášek č. 43/2005 Sb. a č. 148/2015 Sb.

11. DALŠÍ DOPORUČENÁ A ROZŠÍŘUJÍCÍ LITERATURA

Obsáhlá australská příručka o krmení včelstev, ze které je možno se v některých bodech inspirovat při chovu včel v našich podmínkách.

SOMERVILLE, Doug. Fat Bees Skinny Bees. A manual on honey bee nutrition for beekeepers. Australian Government Rural Industries Research and Development Corporation, Goulburn, 2005, 1-142. Ke stažení na: <https://beeassoc.files.wordpress.com/2016/08/somerville-1.pdf>

12. PŘÍLOHY

Tabulka I – Charakteristika cukerných roztoků

| cukr (kg) | voda (l) | sušina (%) | hustota roztoku (kg.l ⁻¹) | objemová hmotnost (l.kg ⁻¹) | index lomu (při 20 °C) |
|-----------|----------|------------|---------------------------------------|---|------------------------|
| 2 | 3 | 40 | 1,18 | 0,85 | 1,3997 |
| 1 | 1 | 50 | 1,23 | 0,81 | 1,4199 |
| 3 | 2 | 60 | 1,30 | 0,77 | 1,4418 |
| 5 | 3 | 62,5 | 1,31 | 0,76 | 1,4475 |
| | | 65 | 1,33 | 0,75 | 1,4532 |
| med | | 79 | 1,39 | 0,72 | 1,4840 |
| med | | 81 | 1,41 | 0,71 | 1,4890 |
| med | | 83 | 1,42 | 0,70 | 1,4940 |
| voda | | 0 | 1,00 | 1,00 | 1,3330 |

Tabulka II – Obsah cukru v roztocích

| sušina (%) | X g cukru v 1 litru | 1 kg cukru je v Y litrech | na 100 litrů roztoku | |
|------------|---------------------|---------------------------|----------------------|------------|
| | | | kg cukru | litrů vody |
| 40 | 472 | 2,12 | 47,2 | 70,8 |
| 50 | 615 | 1,62 | 61,5 | 61,5 |
| 60 | 780 | 1,28 | 78,0 | 52 |
| 62,5 | 819 | 1,22 | 81,9 | 49,1 |
| 65 | 864 | 1,16 | 86,4 | 46,6 |

Tabulka III

Výživové hodnoty medu

| složení medu | květový med | min - max | medovicový med | min - max |
|--------------------------|-------------|-----------|----------------|------------|
| | průměr | | průměr | |
| obsah vody | 17,2 | 15 - 20 | 16,3 | 15 - 20 |
| fruktóza | 38,2 | 30 - 45 | 31,8 | 28 - 40 |
| glukóza | 31,3 | 24 - 40 | 26,1 | 19 - 32 |
| sacharóza | 0,7 | 0,1 - 4,8 | 0,5 | 0,1 - 4,7 |
| ostatní disacharidy | 5,0 | 2,0 - 8,0 | 4,0 | 1,0 - 6,0 |
| melecitóza | ≤ 0,1 | - | 4,0 | 0,3 - 22,0 |
| erulóza | 0,8 | 0,6 | 1,0 | 0,2 |
| ostatní oligosacharidy | 3,6 | 0,5 - 1,0 | 13,1 | 0,1 - 6,0 |
| cukry celkem | 79,7 | | 80,5 | |
| minerály | 0,2 | 0,1 - 0,5 | 0,9 | 0,6 - 2,0 |
| aminokyseliny, bílkoviny | 0,3 | 0,2 - 0,4 | 0,6 | 0,4 - 0,7 |
| kyseliny | 0,5 | 0,2 - 0,8 | 1,1 | 0,8 - 1,5 |
| pH | 3,9 | 3,5 - 4,5 | 5,2 | 4,5 - 6,5 |

Tabulka IV

Výživové hodnoty plástového pylu [11]

| složka | obsah % | |
|--------------|---------|---------|
| | průměr | rozsah |
| voda | 16 | 6 - 25 |
| celulóza | 5 | 3 - 7 |
| sporopolenin | 15 | 4 - 28 |
| cukry | 26 | 13 - 37 |
| tuky | 7 | 2 - 14 |
| bílkoviny | 22 | 7 - 35 |
| popeloviny | 6 | 2 - 10 |
| ostatní | 3 | - |

poznámka: Tuky jsou v pylu zastoupeny polárními lipidy (asi 30%), mono-, di- a triglyceridy, volnými mastnými kyselinami, steroly a uhlovodíky.

Tabulka V

Obsah cukrů v plástovém pylu

| Složka | obsah % | |
|-----------|---------|--------|
| | průměr | rozsah |
| glukóza | 4 | 1 - 11 |
| fruktóza | 5 | 1 - 9 |
| sacharóza | 11 | 5 - 22 |
| škrob | 2 | 1 -8 |

Tabulka VI

S jakými cukry se na protokolech o rozboru sirupu nebo medu setkáváme?

| Cukr | popis |
|-----------------------|--|
| Glukóza | neboli cukr hroznový je jednoduchý cukr se šesti uhlíky, monosacharid. Vyskytuje se v ovoci, medu, pro včely je lehce stravitelný. Spolu s fruktózou je součástí disacharidu sacharózy. Medy s největším obsahem glukózy rychle krystalizují, např. med řepkový. |
| Fruktóza | neboli cukr ovocný je také monosacharid a podobně jako glukóza je pro včely dobře stravitelný. Je součástí medu a medy s převahou fruktózy krystalizují pomalu. Z našich medů je to med akátový. |
| Sacharóza | je cukr řepný nebo třtinový. Je to dvojitý cukr (12 uhlíků), disacharid složený s glukózou a fruktózou. Větší obsah nacházíme v nektaru některých rostlin. Při zrání medu se enzymaticky štěpí na glukózu a fruktózu. Zralé medy po krátké době skladování mají kolem jednoho procenta sacharózy. |
| Melecitóza | je trichacharid, tedy trojitý cukr (18 uhlíkových atomů). Při výskytu melecitózy v medovici vzniká cementový med. Melecitóza je pro včely nestravitelná. |
| Maltóza | (tzv. cukr sladový) je dvojitý cukr, ale je ze dvou glukózových článků. V menší míře se vyskytuje i medech. O její stravitelnosti včelami jsou v publikacích rozpory. Vzniká hlavně ze škrobu průmyslovým štěpením. |
| Oligosacharidy | jsou složené ze dvou až deseti jednoduchých cukrů. Oligosacharidy jsou někdy přítomny v medovicových medech, pro včely jsou nestravitelné a v období bez proletu zatěžují výkalový vak. Pro průmyslově připravené oligosacharidy ze škrobu se používá pojem dextriny . Dextriny včela nestráví a objemné zbytky zatěžují její výkalový vak. |

