

částí medníkových nástavků. Proto s odběrem posledního medu čekám až na úplný odkvět slunečnice. Překvapivě tak nemám velké problémy se slíděním při odebírání posledního medu, protože pláсты obsahují jen zavíčkováný med minimálně obsazený včelami. Slunečnicový med uložený v okolí plodu v plodišti je druhou částí medných zásob, se kterými svá včelstva zaimovávám.

Zásoby, které moje včelstva přes zimu spotřebovávají, jsou tedy směsí medu z ovocných stromů, řepky a ze slunečnice. Protože zásoby jsou ukládány v okolí plodu, zalévají i zásoby pylu, které jsou pak postupně k dispozici včelstvu během předjaří. Vesměs se jedná o med středně až silně krystalizující, a to i přesto, že je umístěn v těsné blízkosti plodu. I tak jsem na podložkách nikdy nezaznamenal vyhazování krystalů glukózy ani loužičky sladiny, jak to bylo celkem běžné v dobách krmení řepným cukrem. Med zjevně snadno ztekucuje jen působením metabolické vlhkosti, a je tak snadno včelami odebírán.

Při tvorbě oddělků odebírám zavíčkováné zásoby z plodiště a nahrazuji je mezištěnami a vystavěnými soušemi od zrušených oddělků z minulého roku. Medné zásoby během léta tak neomezují plochu plodiště. Všechny oddělky odvážím ke slunečnici, aby si vytvořily dostatečné zásoby

medu a pylu. Špičkové oddělky nechávám, ostatní použiji pro výměnu matek.

Výměnu matek provádím spojením přes noviny koncem léta posazením oddělku na původní včelstvo. Spojená včelstva se do zimy usadí v horní části úlu, a tak zimou před mohou odstranit původní plodiště a včelstvo získá novou mednou komoru složenou z panenských souší. Původní medná komora několikrát zaplodovaná zůstala pod včelstvem. Pro výměnu matky vybírám přednostně ta včelstva, která mají nedostatek zásob, a tedy nejsou vhodná pro další chov s mednou komorou. Vybírám tedy přednostně včelstva schopná mednou komoru vytvořit. Mladé matky v oddělcích mohou část zásob koncem léta proplodovat a tak občas některé dokrmím teplým cukerným roztokem pomocí slámy v pětilitrovém kbelíku.

I při umístění některých včelstev v okolních lesích jsem nezaznamenal pozdní sběr medovice, natož melecitózy, proto nemám zkušenost se zimováním na medovici a s následným kálením včelstev.

Na závěr chci zdůraznit, že moje zkušenosti jsou spojeny s kočováním. Ne každé stabilní stanoviště je opakovaně schopno zajistit dostatečný medný přírůstek a zároveň zajistit vytvoření a celoroční udržení medné komory. Podobně jak praví klasické chovu – „Kdo netvoří, ten živoří“ tvr-

dím – „Kdo nejezdí, ten hladoví“. Další poznatek nemám ověřen měřením, ale odhadem mám pocit, že včelstva vstupují do zimy slabší než v dobách krmení. Ovšem jarní rozvoj a schopnost využít první snůšky naznačuje výbornou vitalitu a tedy dlouhověkost přezimujících včel. Sezóna zkrácená o období krmení zkrácuje i období plodování a mám za to, že je i důsledkem snížení počtu roztočů ve včelstvech dřívějším ukončením plodového cyklu včelstev.

Uznávám, že mnou používaný úl nemá „velké“ plodiště a v důsledku toho nechovám špičkové silná včelstva. Chov velmi silných včelstev nepovažuji v současné nakažové situaci za výhodný. Ponechávám při výběru jen ta včelstva, která vykazují dostatečnou dlouhověkost léta-vek při omezeném plodištním prostoru. Omezené plodování včelstva je jedním z cest, jak omezit rozvoj varroózy. Chci věřit tomu, a jsem o tom přesvědčen, že zimování na medu mi nejen ušetřilo mnoho práce, ale i pomáhá udržet má včelstva v lepší zdravotní kondici a přitom mi zajišťuje uspokojivou produkci medu.

Ing. Jan Jindra
Roudnice n./Labem
jan.jindra@centrum.cz

Kolik snubních letů matka podnikne? Jeden?

Antonín Přidal

Matky se páří na trubcích shromážděných s několika trubci. Udává se v průměru s 8–12 trubci. Tato páření má matka vykonat během několika minut při jen jednom snubním letu. Toliko teorie z učebnic. Tým včelařských výzkumníků z Německa a Jihoafrické republiky se pokusil o průzkum této problematiky pomocí analýzy genetické informace (Schlüns a kol., 2005). Zjistil přitom velmi cenné údaje důležité i pro chovatelskou praxi, jejichž vysvětlení je cílem a obsahem tohoto článku.

Metodika pokusů

Pokus byl proveden v Německu blízko Berlína v červnu roku 1997. Do pokusu bylo zahrnuto 21 stejně starých sester panušek kraňského plemene usazených do oplodňáčků se zhruba 2000 dělnicemi. Česno oplodňáčků bylo opatřeno snímatelnou mřížkou a letáčem z plexiskla o rozměru 15×15 cm pro lepší pozorovatelnost pohybu matek na česně. Dvě osoby každý den mezi 12–17 hodinou kontrolovaly aktivitu matek na česně. Jak-

mile se matka objevila v průhledném letáči, byla odstraněna mřížka, aby matka mohla vylétnout na snubní let, a to až do doby jejího návratu ze snubního letu. Při návratu bylo zaznamenáno, zda má matka oplodňovací znaménko.

Zmíněných 21 matek bylo rozděleno do dvou skupin – kontrolní a pokusné. Do pokusné skupiny bylo zařazeno pět náhodně zvolených matek po prvním snubním letu, a to těsně po té, co tyto matky projeví zájem o druhý snubní let.

Tyto matky byly narkotizovány v atmosféře CO₂, aby se rozkládly co nejdříve, a po té byly vráceny do oplodňáčků k rozkladění. Zbylým matkám byla ponechána absolutní volnost v páření a jejich požadavky na snubní lety nebyly nijak omežovány (kontrolní skupina).

Potomstvo všech matek bylo testováno analýzou genetické informace (8 mikrosatelitů DNA (A7, A8, A24, A28, A35, A88, A113, B124) na odhad počtu připářených trubců (od každé matky 35 dělnic). Teprve



pak byly matky usmrceny a byl testován obsah jejich spermatéky – počet spermií.

Počet snubních letů

Všech 21 matek vykonalo své snubní lety v období 11. až 13. června 1997. Tři matky se ze snubního letu nevrátily. Osm ze třinácti matek kontrolní skupiny se rozkladlo po jednom snubním letu. Zbýlých pět matek vykonalo vícečetné snubní lety. Pět matek v pokusné skupině se rozkladlo během týdne po narkóze. Čtyři matky kladly oplodněná vajíčka a jen jedna matka (č. 5) byla trubcokladná navzdory tomu, že po příletu ze snubního proletu měla prokazatelně oplozovací znaménko. Sperma se jí nepodařilo přecherpat do spermatéky. Množství zjištěného spermatu ve spermatéce a počet snubních letů je uveden v tabulce 1.

Z výsledků je zřejmé, že matky, které uskutečnily více snubních letů, měly v průměru více spermií ve spermatéce. Je sice pravda, že větší množství spermatu se podařilo matkám dostat do spermatéky i po jen jednom snubním letu, a nebo naopak ani tři lety nestačily na to, aby matka přecherpala do spermatéky velké množství spermií (porovnat matky např. č. 3 a č. 10),

ale všechny matky z kontrolní skupiny se řádně rozkladly a měly diploidní potomstvo (dělnice).

Z výsledků matek pokusné skupiny je zřejmé, že se matky pokoušely o další snubní let právě proto, že načerpaly nedostatečné množství spermatu do spermatéky. V průměru měly ve spermatéce spermií nejméně a matka č. 5 dokonce žádné sperma načerpala. Matka č. 4 však měla spermatu srovnatelně více s některými matkami skupiny kontrolní, kde počet snubních letů nebyl omezen (např. matky č. 4 a č. 13 kontrolní skupiny).

Počet připářených trubců

Analýzou potomstva rozkladených matek bylo zjištěno, s kolika trubci se matky spářily. Díky vysokému počtu mikrosatelitní genetické informace je spolehlivost výsledků vysoká. Počet odhadnutých páření lze uvést ve třech různých výpočtech. Pro tuto prezentaci výsledků nám postačí parametr „počet páření“, tzn. počet připářených trubců (viz tab. 1). Matky se pářily s 8–18 trubci. V rámci kontrolní skupiny byly rozdíly mezi počtem připářených trubců neprůkazné při srovnání matek s jedním snubním letem na

straně jedné a matkami s vícečetným snubním letem na straně druhé. Matky s vícečetným snubním letem se tedy spářily jen s mírně nižším počtem trubců, ale přecherpaly o něco více spermatu do spermatéky. Výrazně méně trubců se spářilo s matkami pokusné skupiny, kterým bylo v následném snubním letu násilně zabráněno. Tyto matky usilovaly o následný snubní let pravděpodobně právě proto, že počet připářených trubců po prvním snubním letu byl nedostatečný, což koresponduje i s malým množstvím spermií ve spermatéce.

Diskuse a závěry pro praxi

Z takto získaných výsledků lze usuzovat na to, že matka se rozhoduje pro vícečetné snubní lety tehdy, pokud nemá ve spermatéce načerpán dostatek spermií. Zřejmě právě tento fyziologický mechanismus měl svůj význam při evoluci vícenásobného páření u včel rodu *Apis*. Rozkladení je ale s největší pravděpodobností ovlivňováno provedením kopulace a nikoliv mírou zaplnění spermatéky (Koeniger, 1981).

Z prvních vylíhlých dělnic bylo možné stanovit dokonce až 18 různých otců (trubců, viz matka č. 13). Matka tedy s největší pravděpodobností oplodňuje vajíčka během celého svého života spermiemi všech trubců, se kterými se spářila, současně, a nikoliv popořadě, jak se občas tvrdí.

Páření matek může probíhat více než jeden den. Proto je velmi důležité na stanicích s chovnými úlky provádět v jejich okolí minimum rušivých zásahů, aby se předešlo ztrátám matek. Matky čerstvě nainseminované je nezbytné držet v oplodňáčcích s mateří mřížkou až do jejich rozkladení, protože jejich další snubní let a zmaření úsilí o kontrolované připáření technikou inseminací je možné! A stále platí, že matka, která se rozklade, již na další snubní let neletí a zásoba spermií ve spermatéce jí musí vystačit na celý její život. Výzkum biologie páření má význam pro další poznání a rozvoj umělé reprodukce včely medonosné.

Ing. Antonín Přidal, Ph.D.
oddělení včelařství MZLU v Brně

Literatura:

Koeniger G. 1981. In welchem Abschnitt des Paarungsverhaltens der Bienenkönigin findet die Induktion der Eiablage statt? *Apidologie* 12:329–343.

Schlüns H., Moritz R.F.A., Neumann P., Kryger P., Koeniger G. 2005: Multiple nuptial flights, sperm transfer and the evolution of extreme polyandry in honeybee queens. *Animal Behaviour* 70:125–131.

Číslo matky	Počet snubních letů	Počet spermií ve spermatéce ($\times 10^6$)	Počet připářených trubců
Kontrolní skupina (svobodně jen jeden snubní let)			
1	1	1,38	10
2	1	1,50	11
3	1	2,74	11
4	1	1,73	12
5	1	0,47	14
6	1	2,32	15
7	1	2,16	16
8	1	2,71	16
Průměr ± směř. odchylka		1,88 ± 0,27	13,13 ± 0,85
(svobodně více snubních letů)			
9	2	1,03	8
10	2	0,95	12
11	2	3,11	14
12	3	3,55	11
13	3	1,60	18
Průměr ± směř. odchylka		2,05 ± 0,54	12,6 ± 1,66
Pokusná skupina (vynuceně jen jeden snubní let)			
1	1	0,22	6
2	1	1,75	9
3	1	1,16	10
4	1	1,97	11
5	1	0,00	bez diploidního potomstva
Průměr ± směř. odchylka		1,02 ± 0,40	7,40 ± 1,81

Tab. 1: Počet snubních letů, množství spermií ve spermatéce a počet připářených trubců