

# O ROJIVOSTI VČEL

Ing. Antonín PŘIDAL, Ph.D.<sup>1</sup> a Ing. Květoslav ČERMÁK, CSc.<sup>2</sup>

Rojivost je přirozeností druhu včela medonosná (*Apis mellifera*), protože umožňuje zachování druhu. Základním jedincem druhu je včelstvo, nikoliv jednotlivá včela. Proto se tyto jedinci musí rozmnožovat, stejně jako ostatní živočichové. A to se děje rojením, protože včela nemůže mít geneticky zafixováno, že člověk její populaci posledních několik desítek let udržuje a reguluje svými chovatelskými zásahy.

V současnosti je rojivost z hlediska včelaře nežádoucím jevem, který snižuje ekonomický výsledek chovu a zvyšuje potřebu práce při ošetřování včelstev. Přichází totiž v době hojné nabídky potravy v přírodě, kterou chceme aby včelstva využila pro nás. Proto se snažíme snížit rojivost na minimum. Výhodnější pro chovatele včel je tvořit nová včelstva způsobem a v době jemu vyhovující. Hledáme tedy cesty, jak rojivosti předcházet a potlačovat ji, jednak způsobem ošetřování včelstev, jednak selekcí včelstev s nízkým sklonem k rojivosti. Aby naše zásahy v tomto smyslu byly co neúčinnější, je dobré znát příčiny a biologickou podstatu rojivosti.

## Jak se rojivost vysvětluje

Fenomén rojení se včel je znám velmi dlouho a bylo mu hodně věnováno v literatuře zabývající se biologií včely medonosné. I když o rojení už víme poměrně mnoho, nestačí to na to, abychom si mohli uspokojivě odpovědět na otázku: "Co vlastně způsobuje vznik rojové nálady ve včelstvu?". Existují různé teorie, které vznik rojové nálady (RN) vysvětlují. Pokud je však začneme ověřovat v exaktních experimentech, není žádná z teorií tak jednoznačná.

Proto se dnes všichni odborníci shodují na tom, že RN je z hlediska příčin polyfaktoriálního charakteru – tzn. že je vyvolávána více příčinami najednou a často s jiným významem jednotlivých příčin co do jejich síly. Soubor teorií byl již vyložen v několika dřívějších článcích (1). Hlavním důkazem pro polyfaktoriální teorii je fakt, že pokud se snažíme záměrně včelstvo dovést do RN (držení v malém prostoru, nadměrné utepení, neumožňování stavby apod.), ne vždy se podaří včelstvo k vyrojení přimět (2).

## Možné příčiny vzniku rojové nálady

### 1. Nedostatek mateřího feromonu

Narušení distribuce mateří látky ve včelstvu vlivem "přehušnění" včel v úle a tím vznik relativního nedostatku této látky ve včelstvu. Dělnice začnou se stavbou rojových matečnicků.

Vlivem nedostatku mateřího feromonu některým dělnicím zduří vaječníky - stanou se tak anatomickými trubčicemi, které jsou odpovědné za přípravu rojové nálady.

Nedostatek feromonu u starých matek lze jako příčinu vzniku RN vyloučit, neboť věk matek nemusí mít významný vliv na produkci mateřího feromonu (např. 10).

*Poznámka: Anatomické trubčice jsou včely dělnice, kterým vaječníky sice zduřely, ale zatím nekladou vajíčka. Trubčice fyziologické vajíčka kladou.*

### 2. Nepoměr mezi otevřeným a zavíčkovaným plodem a následné přehušnění hnízda

Náhlý příliv nektaru a pylu v období růstu s již rozvinutým stavebním pudem vyvolá ve včelstvech s dobrou kondicí velkou intenzitu kladení vajíček. Valná část plodiště je tak rychle zaplodována. Do úlu pokračuje intenzivní přínos sladiny, která je hojně ukládána i do okolí plodu. V důsledku intenzivního plodování a přínosu potravy dochází v hnízdě k nadbytku včel. Matka je omezena v kladení, protože donedávna dostupné buňky jsou buď již zakladeny, nebo jsou plně přinesené sladinou. Hromadné líhnutí mladušek je dalším zdrojem vzniku nadbytečných včel. Dochází tak k přehušnění hnízda včelami.

Množství líhnoucích se mladušek nemá dostatek příležitostí ke krmení otevřeného plodu, protože matka je dále omezena v kladení. Moment, který prý způsobí jejich "přeprogramování" na dělnice rojové, je polykání vlastního nezužitkovatého sekretu hltanových žláz, příp. se jím dělnice dokonce navzájem krmí. Sekret má vyvolat zduření (rozvinutí, zvětšení) vaječnicků dělnic. Takové dělnice začnou se stavbu rojových matečnicků, podobně jako při nedostatku feromonu, kdy jim vaječníky také duří. Tuto teorii se však dosud nepodařilo ani opakovaně dokázat (2). Faktem je, že dělnice mají těsně před vyrojením poněkud zduřelé vaječníky. Jde však nanejvýš o trubčice anatomické (2, 11). Ví se ale, že úlové včely se vzájemně krmí sekretem hltanové žlázy i mimo období rojové nálady (12). Chápe se to jako součást procesu hospodaření s bílkovinami ve včelstvu.

### 3. Vliv výživy

Tím je míněn vliv kvality a kvantity potravy přinášené do úlu. Je totiž znám výskyt rojivých a nerojivých roků, jenž s největší pravděpodobností souvisí právě s úrovní výživy včelstev v průběhu jarního rozvoje. V letech bohatých na biologicky hodnotný pyl mají včelstva podstatně vyšší sklon k rojení než v letech, kdy je průběh včelařského jara nepříznivý pro rozvoj včelstev. Jde tedy o vliv celkové bilance živin a energie.

Pokud žádná ze živin a složek energie nechybí co do množství i kvality, tj. nestává se limitujícím faktorem, líhnou se dělnice biologicky hodnotnější a navíc ve větší míře, než je tomu v letech chudých. Tyto biologicky hodnotnější dělnice (často rovněž označované za latentní rojové dělnice) pak mají větší tendenci k rojení. Dosud nebylo prokázáno jednoznačně, že by takové dělnice vyvolávaly přípravy na rojení. Ale je známo, že roky bohaté na kvalitní pylovou snůšku vedou k překotnému rozvoji včelstva a tím i nepoměru mezi otevřeným a zavíčkovaným plodem (viz. bod 2).

## Co je rozhodující ?

I když se opakovaně nepodařilo prokázat, že by existoval úzký vztah mezi rozvojem hltanových žláz a vaječnicků včel dělnic, byly zjištěny jisté změny na hltanových žlázách, které s RN ve včelstvu přece jen souvisí (2,3). Bylo totiž zjištěno, že hltanové žlázy včel dělnic ze včelstev s RN zůstávají po dlouhou dobu silně rozvinuté i ve 4. týdnu života včel. Naopak u včelstev bez RN jsou hltanové žlázy ve 4. týdnu převážně zaprahle. V souvislosti s tímto i dalšími experimenty bylo zjištěno, že délka věku dělnic se výrazně prodlužuje s rozvojem RN včelstev (4). Obě změny upomínají na teorii vzniku latentních rojových včel, tzv. úlových včel v přebytku, které ve včelstvu vznikají před vlastním vyrojením a **hromadí se v něm**. To je však pouze popis fyziologických změn uvnitř včelstva před vlastním vyrojením. Co však vlastní vznik RN způsobuje?

Je známo, že juvenilní hormon (JH), který je produkován v neurosekrečních žlázách ležících v blízkosti mozku reguluje dělbu práce (5, 6). U úlových včel je hladina JH velmi nízká. K jejímu navýšení dojde až při přechodu do funkce létavek. Včely, které mají rozvinuté hltanové žlázy, mají zároveň nízkou hladinu JH a naopak. Problém nastává v situaci, kdy včely s nízkou hladinou JH nemohou najít své pracovní uplatnění. Tehdy se začínají vytvářet nadbytečné úlové včely, které vydávají specifický zvuk zvýšené frekvence (7). Předpokládá se rovněž, že jde o včely, které celý akt vyrojení spouštějí.

Zbývá poslední otázka: Proč se tedy tyto nadbytečné úlové včely nepřesunou do kategorie létavek, když v úle již není, co by dělaly? Vždyť ke vzniku nadbytečných úlových včel dochází často i v období silné snůšky a je tedy třeba řady létavek posílit. Teprve nedávno se podařilo tuto skutečnost pomocí pokusů objasnit (9).

Ve včelstvu funguje mechanismus zvaný dělba práce. Ta ve včelstvu zajišťuje rovnováhu mezi jednotlivými funkcemi. Například kdyby bylo více létavek, než by skupina přejímatelek nektaru dokázala obsloužit, mohlo by dojít k disharmonii celého společenstva. Mírné výkyvy v poměru mezi létavkami a přejímatelkami nektaru řeší tzv. natřásavé tance (8). Pokud létavky po přiletu do úlu čekají dlouho na převzetí nektaru, začnou s tzv. natřásavými tanci, pomocí kterých na sebe upozorňují. To pak způsobí, že část úlových včel se přeorientuje na přejímání nektaru – poptávka a nabídka se vyrovnají a včely upustí od natřásavých tanců. Kdyby však bylo takové množství létavek, že by ani pomocí natřásavých tanců nebylo možné vytvořit dostatek přejímatelek nektaru, docházelo by k chaosu a plýtvání silami.

Předpokládá se tedy, že látky feromonální povahy produkované v kusadlových žlázách včel létavek jsou schopny brzdit fyziologické stárnutí úlových včel. Ve světle všech těchto zmíněných poznatků je zřejmé, že tím pravým spouštěčem RN jsou nadbytečné úlové včely, které vznikají díky překotnému rozvoji včelstva a následnému nedostatku příležitosti k uplatnění se v procesu dělby práce uvnitř včelstva.

Z uvedeného vyplývá, že řešením je **včasně odčerpání** a nebo **vyčerpání nadbytečných úlových včel** – tedy včel mladých a neupracovaných, ze kterých se mohou za určitých okolností vyvinout včely rojové.

## Možnosti jak zamezit hromadění rojových včel

### a) Odčerpání včel ve fázi zavíčkovaného plodu

V období růstu s rozvinutým stavebním pudem před převládnutím pudu rozmnožovacího se vytvoří ze silných včelstev náchylných k RN **oddělek** odebráním přiměřeného počtu plástů se zavíčkovaným plodem a obsedlými úlovými včelami. Tím odčerpáme včely, které se by se mohly rekrutovat do řad včel rojových. Včelstvo pak tuto mezeru musí vyplnit přínosem další energie do včelstva, čímž jim pak nemusí zbýt na vlastní vyrojení. Předpokladem úspěchu je včasnost zásahu a provedení v patřičné míře.

### b) Odčerpání včel ve fázi dospělých úlových včel

Lze odčerpání dospělých úlových včel pro tvorbu **smetenců**. K tomu musíme mít k dispozici oplodněnou matku. Metodu lze kombinovat s metodou první, kdy z jednoho včelstva bereme třeba jen plod a z jiného silného zas jen úlové včely.

### c) Vyčerpání včel ve funkci krmiček

Ze slabých včelstev odebrat otevřený plod a vložit jej do včelstev náchylných k vyrojení, ze kterých naopak odebereme plod zavíčkovaný a vložíme jej do včelstev slabých. Tím opět zbrzdíme překotný růst včelstev náchylných k vyrojení a podpoříme včelstva, která by jinak dala jen malý užitek. Jde o metodu označovanou za **vyrovnávání síly včelstev**. Její nevýhodou je značná pracnost při současném krátkodobém účinku zásahu.

d) Vyčerpání včel ve funkci létavek. Jde o metodu tvorby **přeletáku**. V praxi se ale málo používá kvůli její složitosti. Z výše uvedených čtyř možností dává zootechnická praxe jednoznačně přednost metodě první, protože jí získáváme oddělky, které se dají využít k několika účelům. Popsané postupy však mají tu nevýhodu, že zásadně zkreslují (oslabování či posilování) nebo zcela znemožňují (spojení včelstev) hodnocení užítkovosti matky a jejího včelstva. To je důležité pro chovatele, kteří se zabývají selekcí a šlechtěním včel.

e) Vyčerpat včely tím, že je zaměstnáme – donutíme k činnosti.

Včasnými zásahy změním uspořádání prostoru úlu tak, aby v něm nedocházelo k omezování aktivity včel. Tím zamezíme "přehušťení" včel v úle.

Někdy postačí pouhá záměna pořadí nástavků, třeba když jsou plod i zásoby soustředěné ve vyšších částech (nástavcích) úlu a nižší nástavky jsou slabě obsazené. Podobně při zimování včelstva v medníku klasického úlu při ponechaných plástech v plodišti je dobré provést včas záměnu obou pater anebo rozdělení plodových plástů do obou částí.

Ještě účinnější je přidat včelstvu další prostor. To lze nejnázorněji u nástavkových úlů přidáním celého nástavku souší nebo mezistěn. Celý nástavek mezistěn však přidáváme jen pokud máme jistotu, že ho včely hned vystaví – tak včelstvo získá nové buňky na plodování a ukládání zásob. Zaměstnají se v něm mladé včely a tak nezpůsobují přehušťení prostoru. Nevystavěné mezistěny působí opačně! Proto pokud ustala snůška, raději silnému včelstvu, u něhož se obáváme vzniku RN, přidáme nástavek hotového díla. V úlech s omezeným prostorem musíme u velmi silných včelstev použít jiný zásah – nejspíš některou z možností popsanych v bodech **a** nebo **b**.

Podotýkáme, že výše popsané zásahy proti rojivosti v jednotlivých včelstvech nemají vždy stejný účinek. Tak námi provedené protirojové zásahy může jednou přinést očekávaný výsledek a jindy nikoliv. Některá včelstva mají vyšší sklon k rojení než jiná. Je to dáno do značné míry genetickými předpoklady. Závisí to ovšem i na podmínkách daného stanoviště (např. oslunění / ve stínu), roku, na průběhu vývoje včelstva, na vydatnosti snůšky, velikosti úlového prostoru, apod.

## Literární odkazy

1. Přidal A. 1997: Niekoľko hypotéz na tému: Ako vzniká rojová nálada? Včelár, 71 (7-8): 114-115.
2. Přidal A., Háslbachová H., Kubišová S. 1997: Stav hltanových žláz a vaječnic dělnic včely medonosné (*Apis mellifera* L.) v období rozvoje včelstev a rojení. Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis (Brno) 45 (3-4): 51-58.
3. Přidal A., Šustek D. 2000: Development of hypopharyngeal glands in honeybee workers during growth and swarming fever of their colonies. [Rozvoj hltanových žláz včel dělnic v období růstu a rojové nálady včelstev. Pszczelnicze Zeszyty naukowe 44 (2):25-34. (v angličtině)]
4. Přidal A., Sedláček A. 2001: Výsledky experimentů na pokusných včelstvech Ústavu zoologie a včelařství při MZLU v Brně. Připraveno k publikování.
5. Fluri P. 1994: [Regulace délky života. Co již dlouho fascinuje včelího výzkumníka.] Odborné včelařské překlady (1-3):15-17.
6. Huang Z.Y., Robinson G.E. 1996: Regulation of honey bee division of labor by colony age demography. Behav. Ecol. Sociobiol. 39:147-158.
7. Chvoj M., Lasz J. 1993: Elektronická indikace rojení a bezmatečnosti včelstva. Včelařství 46 (7):150-151.
8. Southwick E.E. 1993: [Natřásavý tanec včely medonosné.] Odborné včelařské překlady (1-3):18-19.
9. Robinson G.E., Huang Z.-Y. 1998: Colony integration in honey bees: genetic, endocrine and social control of division of labor. Apidologie 29:159-170.
10. Apegaite V., Skirkevičius A. 2000: Content of (E)-9-oxo-2-decenoic acid, pheromone component, in mated honeybee (*Apis mellifera* L.) queen of different age. Proceedings of the 1<sup>st</sup> European Scientific Apicultural Conference - Puławy, Poland, p. 14.
11. Kropáčová, S., Háslbachová, H. 1970: The development of ovaries in worker honeybees in a queenright colonies examined before and after swarming. Journal of Apicultural Research 9:65-70.
12. Crailsheim K. 1991: Interadult feeding of jelly in honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. Journal of Comparative Physiology B - Biochemical Systemic and Environmental Physiology 161(1):55-60.

## Poděkování

Autoři děkují Prof. Ing. Sylvii Kubišové, CSc. za vedení během studia včelařství na Vysoké škole zemědělské, resp. nynější Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě v Brně, které umožnilo vysoce teoretický náhled do problematiky rojivosti.

---

1 autor je odborným asistentem včelařství při Ústavu zoologie a včelařství Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně

Kontakt na autora: [apridal@mendelu.cz](mailto:apridal@mendelu.cz), Zemědělská 1, 613 00 Brno.

2 autor je vědeckým pracovníkem Výzkumného ústavu včelařského v Dole, pokusný včelín Zubří.

Kontakt na autora: [beestn.zubri@quick.cz](mailto:beestn.zubri@quick.cz), Pokusný včelín, Zubří 909, 756 54 Zubří