

Umělá mraveniště – okna do mravenčího světa

Jakkoli jsou pozorování mravenců v přírodě zajímavá, mnoho dějů nám zůstává odepráno sledovat. Zejména těch, které se odehrávají uvnitř mraveniště – a zdaleka nejde jen o péči o plod. Rozhrneme-li mravenčí kupu nebo zdvihneme kámen zastřešující komůrky, máme šanci zachytit pouze rychlou evakuaci larev a kukel a naše prsty se mohou stát cílem útoků dělnic. Nic z intimního života mraveniště však nepostřehneme. Chceme-li do něj přesto nahlédnout, musíme si postavit mraveniště umělé – formikárium.

Nejjednodušším formikáriem může být Petriho miska s otvorem ve víčku nebo skleněná zkumavka, na jejíž dno nalijeme trochu vody a utěsníme ji vlhkou vatovou zátkou. Hrdlo zkumavky uzavřeme suchým vatovým smotkem nebo zátkou, kterou proděravíme trubičkou a zajistíme prodyšným uzávěrem. Hnízdní prostor zatemníme tmavým papírem nebo alobalem. Tato formikária jsou vhodná pro malé kolonie menších druhů mravenců nebo jako prvotní komůrky pro zakládající královny.

Již myrmekologové 19. stol. si vyráběli složitější sádrová formikária – komůrky, které spolu souvisely a ústily do arény napodobující mimohnízdni prostor. Aréna byla buď přikryta sklem, nebo byly její stěny potřeny látkou zabraňující mravencům vylézt (např. jemným olejem). Wassmannovo hnízdo dokonce obsahovalo v obytné části zeminu s jehličím, což bylo sice bližší přírodním podmínkám, ale náročnější na vlhčení a zabránění růstu plísní. Různé typy technických formikárií uvádí publikace Cesta k mravencům od

B. Hölldoblera a O. Wilsona (Academia 1997) anebo Naši mravenci od J. Sadila (Orbis 1955). Studují-li se dnes mravenci v laboratořích, bývají umístěni ve skleněných teráriích nebo umělohmotných bednách se stěnami zabezpečenými vazelinou, minerálními oleji, klouzkem nebo plastovou hmotou Fluonem, navzájem pospojovaných průhlednými trubičkami. Je nutné udržovat přiměřenou vlhkost a dostatečné větrání, což ovšem platí pro všechna umělá mraveniště.

Netechnický trend ve výstavbě formikárií sleduje i estetické hledisko a není nepodobný úsilí akvaristů nebo teraristů. Prostor, ve kterém se mravenci pohybují, by se měl do jisté míry podobat přírodnímu prostředí, a to se zachováním možnosti pozorovat mravence uvnitř hnízda, aniž by byli významně rušeni (obr. 1). Lze toho docílit tak, že se nehluboký hnízdní prostor svými komůrkami přimyká k jedné i více stěnám nádoby. Pokud právě nepozorujeme děje uvnitř mraveniště, je dobré tento prostor zakrýt tuhým papírem

nebo plastovou destičkou. Osobně považuji za nejlepší zakrytí hnízdního prostoru průhlednou červenou fólií. Mravenčí vidění je posunuto k fialové části spektra, a tak si na červenou fólii brzy zvyknou, nevnímají procházející světlo rušivě a můžeme je sledovat. Pokud fólii nebudeme snímat příliš prudce a nezpůsobíme vibrace, mravenci si toho časem přestanou všimnout a dají se pak pozorovat přímo.

Komůrky by neměly být příliš hluboké, i pro velké druhy mravenců postačí 2–3 cm. Pokud jsou vytvořeny pravidelně, lze je seskupit do několika pater. Materiálem pro výrobu obytné části hnízda může být nejen klasická sádra, ale i stavební ytong nebo komůrkové cihly. Komůrky navzájem spojíme alespoň s jednou sousední a některé z nejvyššího patra musejí mít ve stropě východ do prostoru arény. V rovině horních ploch obytných bloků umístíme dno arény. Vnitřek vyplníme polystyrenem, na který se např. namodeluje sádrové dno s plochými dekoračními kameny (vše lze posypat před ztuhnutím jemným pískem). Chceme-li chovat tropické druhy, do dna zasádrujeme topnou destičku nebo fólii. Přívodní elektrický kabel se vyvede spodem a pak stěnou u dna formikária v rohu tak, aby se k němu mravenci nikde nedostali.

Jiný typ formikária ukazuje obr. 5 na str. 293. Hnízdní prostor je úzký, omezen na všech stranách skly, a zasouvá se do něho sádrová deska s pravidelnými komůrkami, krytými podložními mikroskopickými sklíčky. Ve stropě desky upevníme kovové očko pro vyjmutí desky. Je-li mraveniště osídleno a my chceme s deskou manipulovat, ucpeme dočasné horní východy z hnízda a desku pomalu vyjme. Pak ji položíme vodorovně na rovnou plochu a komůrky zakryjeme. Bez krytu ponecháme jen tu komůrku, kterou chceme otevřít. Mravence z ní po chvíli vyžene světlo, odklopíme sklíčko a ihned ucpeme vatou všechny východy z komůrky. Jde-li např. o prostor, z něhož si mravenci udělali odpadní smetiště, můžeme ho vyčistit.

Podobná, ale silnější sádrová deska se dá použít pro formikárium, jehož obytná plocha je ve skleněné krabici uložena vodorovně. Do komůrek se pak nedíváme ze strany, ale shora. Za arénu slouží další skleněná krabice připojená pružnou průhlednou hadičkou. Abychom mohli do komůrek zasahovat, stropní sklíčka provrtáme několika otvory, jež lze zakrývat krycími mikroskopickými sklíčky. Je-li skleněná krabice dostatečně rozměrná, může takové formikárium sloužit i poměrně velké kolonii většího druhu mravenců. Hnízdní prostor samozřejmě zakrýváme, jestliže zrovna nechceme pozorovat dění uvnitř. Takto postavené formikárium lze používat i ve variantě, kdy hnízdní prostor zabírá jen polovinu skleněné krabice a v druhé se nachází aréna. Ta má kryt z jednoho velkého skla s otvorem uprostřed (obr. 6). Aby nám mravenci neutíkali, pravidelně potíráme vnitřní okraje stropního otvoru dětským olejem. Větrání mraveniště je tím zaručeno a navíc můžeme v prostoru arény kdykoli zasahovat, aniž bychom mravence



1 Upravené výstavní formikárium s červenou fólií, která umožňuje sledovat dění v hnízdě.



významně rušili. Formikárium vlhčíme tak, že kolem okrajů sklíček občas nakapeme vodu. Některé komůrky ponecháme suché, mravenci je obvykle využijí jako úložiště pro kukly.

Pro pozorování malých zemních mravců, jako jsou zástupci rodů *Ponera*, *Myrmecina* nebo *Stenamma*, kteří jsou citliví na výkyvy vlhkosti, je určeno formikárium z obr. 7. Vlastní hnízdo tvoří tenká sádrová deska proděravěná komůrkami v celé své hloubce. Přední i zadní stěny komůrek kryjí sklíčka, přičemž zadní sklíčko má několik otvorů a mezi ním a sádrovou deskou je jemná silonová síťka. Prostor přiléhající k zadnímu sklu vyplňuje vlhčitelný substrát (např. lignocel z drceného kokosového vlákna), který je nahoře překryt sádrovou. Lignocel vlhčíme dvěma injekčními jehlami trvale zabudovanými téměř až po umělohmotné konusy do sádrového stropu. Mravenci tak žijí v dobře pozorovatelných komůrkách a přitom mají zajištěnou stálou optimální vlhkost, protože ji sami nedokáží regulovat jako větší druhy.

Pro mravence obývající mrtvé dřevo můžeme jako hnízdní prostor využít dřevěnou desku, do níž vydlabeme komůrky. V přírodě mravenci vykusují svou stavbu v rozkládajícím se dřevě sami, takový materiál je měkčí, ale bohužel pro tyto účely nevhodný, protože se snadno třepí. Dřevěnou desku s vydlabanými komůrkami umístíme do prostoru mezi dvě skla. Nezasouváme ji až na dno – tam nasypeme jemný písek kvůli udržování vlhkosti (kterou regulujeme opět injekční stříkačkou pomocí otvoru v boční skleněné stěně formikária). Vlastní dřevěnou desku přímo nevlhčíme, hrozí nejen její zkroucení, ale i zplsnivění. Občas zvlhčíme jen kůru na horní hraně destičky, skrz níž vede z hnízda do arény spojovací chodba. Protože takto chováme stromové mravence (např. *Dolichoderus quadripunctatus*), položíme do arény spleť tenkých suchých větviček, aby po nich mohli mravenci pobíhat (obr. 8). Podobně lze vyrobit pro větší druhy (např. dřevokaze rodu *Camponotus*) velké formikárium s hnízdním prostorem v korkové desce.

Pro malé druhy, např. rodů *Temnothorax* a *Leptothorax*, nebo pro zakládající královny větších mravců postačí malá sádrová formikária v umělohmotných krabičkách 10,5 × 8 cm, které se používají pro instalaci elektrických zásuvek (obr. 9).

Co lze v umělém mraveništi pozorovat

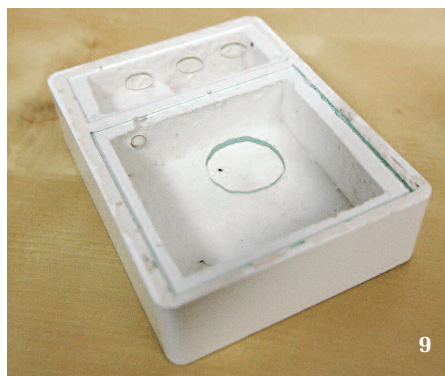
Položíme-li na dno arény nádobu s kolonií, kterou ve formikáriu hodláme chovat, anebo na ně mravence vysypeme, budou se nejprve snažit někde ukryt. Připravíme-li jim prozatímní úkryt ve formě zastřešeného prostoru (destičku podloženou kameny), mravenci do něj v první fázi nastěhují plod (larvy a kukly). Určitý počet dělnic však začne prozkoumávat jim neznámé prostředí a některé objeví vchody do hnízda. Tyto průzkumnice poté začnou přenášet své neznalé dručky, které se přitom schoulí do klubíčka (tzv. sociální přenášení). Podobně přemísťují i plod a v neposlední řadě je obvykle za kusadlo přivedena královna. Jakmile je královna v hnízdě, transport ostatních dělnic a plodu se významně urychlí. Samozřejmě by v této fázi měl být hnízdní prostor zakryt, aby se v něm mravenci cítili bezpečně. I v této chvíli zmatků jim lze nabídnout potravu. Na malé misce předložíme vatový smotek napuštěný zředěným medem. Jako napájecího prostředku vodou naplněná trubička z umělé hmoty, s oběma konci zaslepenými vatou. Když se mravenišťe stabilizuje, je možné začít krmit i usmrceným hmyzem či jinými látkami bílkovinné a cukernaté povahy. Nesmíme ale nechat potravní porci ve formikáriu příliš dlouho, aby se nezkažila (medový prámek časem zkvasí).

V mraveništi je možné pozorovat, jak se mravenci starají o plod, jak krmí sebe navzájem nebo královnu, kam zanášejí ulovenou potravu a jak tato putuje. Bude-li mít štěstí, uvidíme královnu při snášení vajíčka – královna stojí, ale má zadek podsunutý až ke kusadlům, do kterých objevivší se vajíčko uchopí. Poté se narovná, chvíli vajíčko podrží v kusadlech a po několika krocích ho upustí na zem. Tedy žádné předávání dělnici-čůviče. Po chvíli na vajíčko nějaká dělnice narazí, vezme je do kusadel a připojí k jiným vajíčkům, většinou tvořícím spleť balíček. Vylíhlé larvy musejí být krmeny tekutou potravou (např. rod *Formica*), pouze larvy některých primitivnějších mravců se dokáží žít samostatně, pokud jsou přiloženy na mrtvou kořist (např. rod *Stenamma*), nebo kořist aktivně okusovat, je-li jim podána do kusadel (např. rod *Ponera*).

Zajímavé je sledovat pronikání závisle zakládajících královen do mravenišť pomocných mravců (blíže viz Živa 2008, 6: 271–273). Tyto královny totiž nejsou



schopny založit své hnízdo samy. Využívají k tomu dělnice jiného mravenčího druhu (viz obr. 2–4), do jehož mraveniště proniknou a kterého se po zabítí domácí matky zmocní. Feromony Dufouroyové zadečkové žlázy jsou opravdu účinné, a tak můžeme pozorovat, jakou jejich působení vyvolá odezvu v chování domácích dělnic a jak je nakonec úplně cizí královna v hnízdě přijata. Několikrát jsem zaznamenal chování dělnic žlutého mravence *Lasius umbratus*, do jejichž hnízda vnikla mladá královna černého mravence *L. fuliginosus*. Hnízdo bylo bez vlastní matky, protože jsem se pouze pokoušel zachránit náhodně nalezenou odrojenou, tedy oplodněnou mladou královnu *L. fuliginosus*, která se již zbavila nepotřebných křídel, a to tím, že jsem nacytil pomocné dělnice a umístil je do formikária. Dělnice cizí královnu neustále ohmatávaly a přelézaly, občas ji uchopily za nohu a zase pustily, nikdy ale na ni nezaútočily. Královna se snažila k neaktivnějším dělnicím natočit hlavou a posléze je i krmít, což se mnohokrát opakovalo. Nikdy na jejich zkoumání nereagovala pokusem o únik, což jsem mnohokrát viděl v podobné situaci u královen amazonek – mravence otrokářského (*Polyergus rufescens*). Po několika hodinách se situace v hnízdě uklidní a dělnice macechu adoptují. Za normální situace v přírodě ještě dojde k útoku na domácí matku, kterou dělnice nebrání, protože nová matka je pro ně pачově zajímavější. Jestli se královna ve třelce pachem domácí matky parfémuje, nevím, ale z pokusu na dělnicích bez matky je zřejmé, že pro přijetí nové královny (alespoň u druhu *L. fuliginosus*) to nutně není. Podobně proniká do cizího hnízda také královna mravence *L. umbratus*. Ta si



- 2 Královna druhu *Formica pratensis* a dělnice jeho hostitele *F. rufibarbis*
- 3 Královna mravence *Lasius umbratus* s vlastními dělnicemi (malé žluté) a s dělnicemi hostitelského mravence obecného (*L. niger*)
- 4 Královna mravence otrokářského (*Polyergus rufescens*) a dělnice hostitelského druhu *F. rufibarbis*
- 5 Skleněné formikárium se sádrovou deskou. Aréna má dvě patra, která jsou propojena větvičkou.
- 6 Ploché sádrové formikárium pro dvě mravenčí kolonie
- 7 Formikárium pro zemní druhy mravenců, např. rody *Ponera*, *Stenamma*, *Myrmecina* nebo *Prenolepis*
- 8 Umělé mraveniště pro stromové druhy mravenců (např. *Lasius brunneus* nebo *Dolichoderus quadripunctatus*)
- 9 Malé sádrové formikárium z krabičky pro instalaci elektrické zásuvky. Snímky V. Souralové

svou feromonální vůni vylepšuje tím, že se ještě před mraveništěm zmocní domácí dělnice, zakousne ji a pak se jejím pachem za pomoci nohou napařmčuje. Nakonec ji při pronikání do hnízda nese v kusadlech jako pravý, a přesto falešný pachový průkaz. Tuto královnu jsem vpustil do připraveného formikária s kuklami a novorozenci mravenci hostitelského druhu *L. niger*. Novorozenci proto, že tito mravenci ještě nejsou schopni rozeznat domácí od cizího a cizí královně tak nehrozí žádné nebezpečí. Podotýkám, že i v tomto případě mi šlo o záchranu nalezené královny a založení hnízda druhu *L. umbratus*. Ačkoli pomocní mravenci královnu nijak neobtěžovali a neprojevovali ani žádné vzrušení, zmocnila se královna jedné

dělnice a více než půl hodiny ji držela v kusadlech a přenášela na sebe nohama její vůni. Chycená dělnice zájem královny nakonec nevydržela a zahynula, když přišla při intenzivním kartáčování o hlavu (mladá, málo pigmentovaná dělnice nemá chitinový povrch těla ještě dostatečně tuhý). Toto jednání je natolik zafixované, že ho královna použije i v situaci, kdy už to není nutné.

Zajímavé chování můžeme vidět i ve formikáriu pomocných mravenců podrodu *Serviformica* s královnou otrokářského mravence *P. rufescens*. I tato mraveniště je nutné založit s novorozenci mravenci, protože dospělé dělnice na královnu amazonek útočí a vzniká začarovaný kruh útěkových reakcí a ještě vystupňovaných útoků. Zatímco o královnu – macechu – se dělnice pomocných mravenců vzorně starají, první generace dělnic otrokáře končí dost špatně. Jako by pomocní mravenci poznali, že s jejich novorozenci sestrami není něco v pořádku a zacházejí s nimi velmi drsně a mnohdy je usmýkají k smrti. Také jsem jeden rok pozoroval, že všechny přezimující amazonky na jaře uhynuly, protože je pomocné dělnice nekrmily. Generace z jarních vajíček už takové potíže nemívá a hnízdní poměry se stabilizují. Nejmenší problémy měly amazonky v kolonii s pomocnými dělnicemi druhu *Formica (Serviformica) gagates* (u nás žije na jižní Moravě), ačkoli literatura označuje tohoto mravence za dosti agresivní druh. Jak uvádí P. Bezděčka (ústní sdělení), jsou tyto kolonie i v přírodním prostředí přirozené, byť ne tak časté. Přestože se v literatuře uvádí (např. Seifert 2007), že amazonky mohou mít v hnízdě několik druhů pomocných mravenců, pokusy ve formikáriích pro toto tvrzení moc nesvěd-

čí. Právě své několikaleté a plně rozvinuté kolonii amazonek s pomocnými mravenci *F. gagates* jsem umožnil vyloupit hnízdo jiného druhu podrodu *Serviformica*, konkrétně *F. fusca*. Amazonky se příležitosti chopily a zanesly do svého mraveniště spousty kukel z přepadeného hnízda. Druhý den ale všechny kukly ležely v aréně, protože pomocní mravenci *F. gagates* je bez milosti vyházel. Ani v jiných případech nedopadly pokusy s kuklami jiného druhu podrodu *Serviformica* v parazitovaném mraveništi o mnoho lépe. Původní pomocné dělnice cizímu druhu mravenců při líhnutí se z kukel nepomáhají a nezabavují novorozence blan, které později ztuhnou a brání do značné míry v pohybu. Pokud takoví mravenci vůbec přežijí, většinou opouštějí mraveniště a nacházíme je pohromadě někde v koutku arény. Takto se chovají k jiným druhům téhož podrodu *Serviformica* i mravenci *F. fusca*, kteří platí za vzorné chůvy jiných, závisle zakládajících mravenců rodu *Formica* (podrody *Formica* s. str., *Raptiformica* nebo *Coptoformica*). Je třeba podotknout, že tyto mravence vychovávají už od vajíček.

Poznávají-li pomocní mravenci jinakost první generace amazonek, tak i dělnice otrokáře mají jakési povědomí o své výjimečnosti. Viděl jsem v mladém (smíšeném) hnízdě shluk všech dělnic amazonek, který při pohledu shora připomínal květ kopretiny a při pohledu z boku zase indiánské teepee. Amazonky se tak zjevně od pomocných mravenců prostorově izolovaly. O dělnících amazonek se tvrdí, že nejsou schopny věnovat se čemukoli jinému než loupeživým výpravám a vlastní hygieně. Pozoroval jsem však dělnici, která ve svých vražedných kusadlech nosila drahnou dobu vajíčko, aniž by mu ublížila, a aniž by je předala pomocným dělnicím, které se o převzetí několikrát usilovně pokoušely. Vše skončilo v okamžiku, kdy o totéž vajíčko projevila zájem další otrokářská dělnice. Stisk čtyř špičatých kusadel vajíčko nevydrželo a doslova před mýma očima zmizelo.

Žádné z pozorování uvedených v poslední třetině článku by však nebylo možné bez umělého mraveniště a našim očím by zůstalo trvale zapovězeno. Proto je tento vynález myrmekologů nutným předpokladem pro objasnění dějů probíhajících uvnitř přirozených mravenišť.