

# Rostlinstvo a mravenci: ekologické významy vztahu

Pavel Kovář

Granivorie (semenožravost) je důležitou interakcí ve světě sociálního hmyzu a mravenců zvláště. Je to však jen jedna ze zajímavých závislostí ve dvoustranném vztahu, který pomáhá strukturovat společenstva organismů. V tomto kontextu zasluhují pozornost nejen mravenci jako jednotlivé druhy, kasty a jedinci, ale též jejich stavby v prostorovém a časovém uplatnění coby dynamické součásti ekosystému.

## Myrmekofilie

Mezi některými rostlinami a mravenci existuje důvěrný vztah a označuje se jako myrmekofilie (rostliny, které se ho účastní, jsou myrmekofyty). O jeho speciální formě, kdy semenné rostliny využívají mravence jako šířitele svého potomstva, pojednával článek v Živě (1995, 1: 9 – 11). Vyplývá z něho, že v evoluci vztahu jsou daleko zjevnější adaptace rostlin k mravencům, zatímco přizpůsobení mravenců vůči rostlinám jsou méně patrná.

Vzájemné vztahy jsou však mnohotvárnější. Téměř každá rostlina s dutinami či dřevem ve stonku může sloužit jako prostor pro hnízdo mravenců. Jsou druhy, které obývají rostlinné dutiny jen příležitostně, jiné napořád. Výlučné myrmekofyty, vyskytující se pouze v tropech, mají vyvinut úžasný systém zvláštních struktur přizpůsobených jako útulek pro mravenci kolonie. Mohou to být pseudohlízy indomajských epifytů z rodu *Myrmecodia* nebo *Hydnophytum*, jež jsou provrtány předem vytvořenými dutinami. V Jižní Americe nalezneme několik bohatých rodů rostlin, které tvoří podivné, měchýřkům se podobající zduřené části okvětní nebo bázi listů a ty bývají pravidelně obsazeny koloniemi malých druhů mravenců. Některé akácie pocházející ze sušších oblastí Afriky a z tropů Nového Světa vyvinuly velké množství nafouknutých trnů vyplněných houbovým pletivem. Mravenci vykoušají otvor na ostrém konci trnu a obsadí vnitřní prostory. Další druhy stromů a keřů náležející k různým čeledím dvouděložných (např. rody *Cecropia*, *Cuviera*, *Endospermum*) mají

naběhlé a duté části stonků, které jsou téměř stále obydleny mravenci. Ekologický aspekt tkví v tom, že uvedené rostliny žijí v minerálně chudém prostředí a čerpají živiny v podobě „odpadků ze stolu mravenců“. Zároveň jsou svými hosty chráněny před napadením hmyzími škůdci. Na oplátku mravencům někdy kromě domova nabízejí zpestření jídelničku ze zvláštních orgánů, které neslouží k žádnému jinému účelu než k výživě mravenců.

Dokonce i v mírném klimatickém pásu jsou některé mravenci hlavními opylovači určitých rostlin, např. dělnice rodu *Formica* v případě rostlin z čeledi krtičníkovitých (*Scrophulariaceae*). V tropických deštných lesích jsou zase mravenci důležití při opylování tzv. kauliflorních květů mnoha stromů včetně kakaovníku (kauliflorie je způsob kvetení přímo na dřevnatých kmenech, ramiflorie pak na větvích - stromů či keřů). Nejen tedy roznášením semen a napadáním rostlin selektivním způsobem, ale také podporou produkce semen při opylování hrají kolonie mravenců klíčovou roli v ovlivňování složitě struktury rostlinných společenstev.

Zvláštní vztahy mravenců se netýkají pouze zelených rostlin, ale také hub. Některé vývojově pokročilé rody mravenců (např. rod *Atta*) jsou zcela závislé na čerstvé vegetaci, z níž si vybírají substrát pro své „houbové zahrady“. Tito mravenci pěstují na tlejících částech rostlin mycelium (podhoubí) určitých druhů hub. Vyrážející vlákna mycelií uhryzávají a v místě ranky se pak vytvoří drobné světlé nádory. A právě pro tato tělíska, která jsou pro ně nejvyhledávanější pochoutkou, houby pěstují.

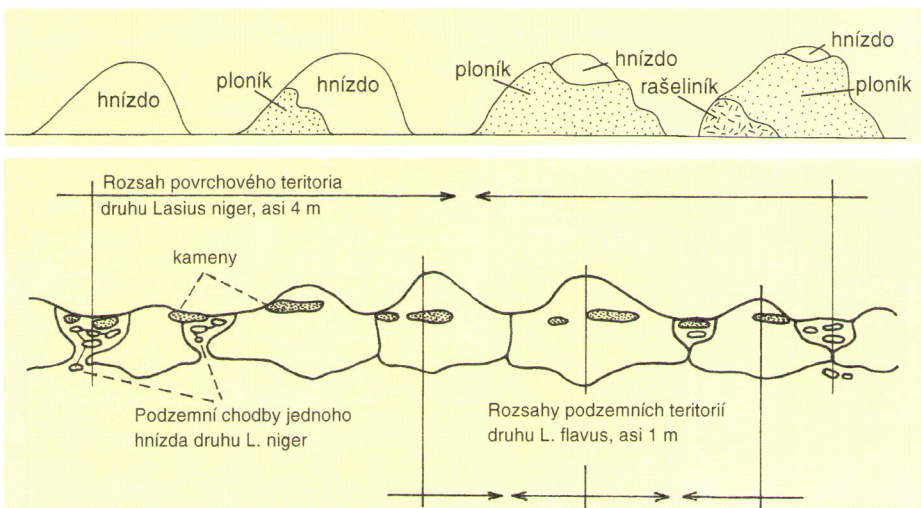
Přes svou zajímavost jsou však tyto specializované druhy zároveň obávanými škůdci mezi pěstiteli kávovníku nebo čaje. Vydávají se totiž na kořistné výpravy, za nichž se v nekonečném zástupu, nezadržitelně, často přes velkou vzdálenost dostanou k vyhlédnutému stromku a za neuvěřitelně krátkou dobu „rozkrájejí“ veškeré listoví na malé kousky, které si odnesou do hnízda. Doma je zpracují na jemnou kašičku, jíž vyplňují porušená místa v houbových komorách, nebo budují nové „záhony“ a ty pak naočkují přeneseným houbovým myceliem. Dlouho nebyl znám způsob, jímž si nově založená kolonie opatří „sazenici“ příslušné houby, bez níž by byla ztracena. Výsledky pozorování byly překvapující - mladá matka, která při rojení opustila staré hnízdo a byla ve vzduchu oplodněna, si nesla jako výbavu ve zvláštní dutině v ústech malý chomáček houbových vláken. Nejednoduchý ustálený aktivní vztah mezi několika komponentami složitěho ekosystému tak usnadňuje koloběh hmoty a energie.

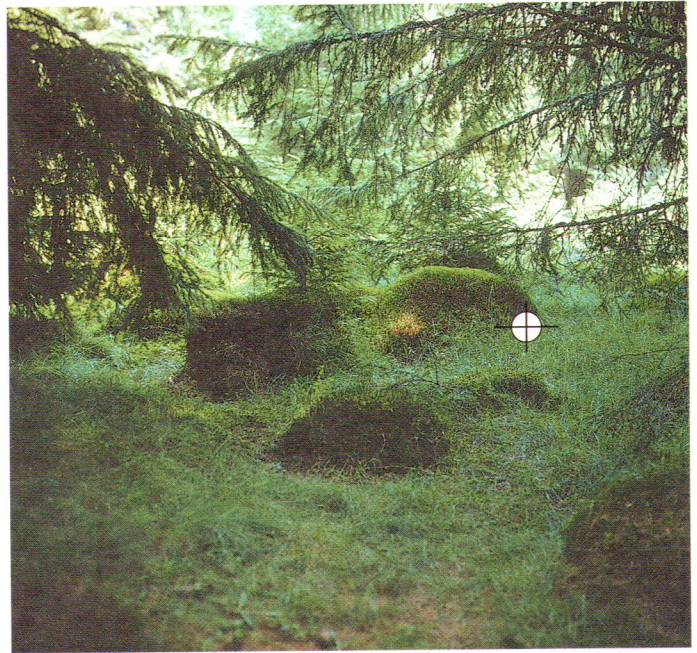
## Vztahy mezi mravenci

Materiálovou a energetickou bilancí ekosystémů a jejich další vývoj neovlivňuje pouze rozmanitost vazeb mezi mravenci a rostlinami, ale rovněž pestrá nabídka vztahů uvnitř mravenečích pospolitostí. Některé druhy mravenců se vzájemně nesnášejí a také mezi příslušníky téhož druhu, ale z různých kolonií dochází k nesmiřitelným střetům na hranicích teritoria. Na druhé straně však můžeme narazit na smíšená hnízda různých druhů. Někdy jde o prostou toleranci pod „společnou střechou“, jindy o zvláštní symbiózu, kdy např. drobní mravenci mají svými jemnými chodbičkami provrtány stěny chodeb jiného, velkého mravence, jenž jim neublíží a někdy je dokonce i krmí. Extrémním případem, některými autory považovaným za vývojově nepříliš výhodnou hříčku evoluce, je otrokářství. Červení mravenci druhu *Polyergus rufescens* jsou zcela závislí na dělnících jiného druhu, zpravidla z rodu *Formica*, které jako larvy či kukly uloupili z cizích hnízd a „adoptovali“ do svého společenství. Sami nejsou schopni se nakrmit a v izolaci hynou. Během vegetační sezóny podnikají několik loupežných výprav do okolí a bránícím se ochráncům mohutnými kusadly proštípují hlavy. Za jedinou sezónu uloupí pro své hnízdo 20 000 až 40 000 budoucích otroků.

Značně výlučný vztah parazitismu mezi mravenci byl objeven roku 1950 v izolovaném údolí Švýcarských Alp. Hlavní součástí objevu byl maličký mravec *Teleutomyrmex schneideri*, který se vyskytuje na zalesněných svazích s podrostem keřů v nadmořské výšce 1 800 – 2 300 m. Půda je tu pokryta silnou vrstvou listového opadu s vyčnívajícími skalkami, což představuje ideální prostředí pro mnohé druhy mravenců. Výše zmíněný *T. schneideri* tu parazituje na jiném druhu mravence *Tetramorium caespitum*. Nalézáme ho pouze v hnízdech jeho hostitele. Nemá kastu dělnic a královny patrně přispívají nesnadno viditelným způsobem k ekono-

*S rostoucím zastíněním zarůstá mraveniště mechorosty (nahoře). Schematický průřez hnízda konkurujících si druhů mravenců Lasius flavus a Lasius niger. (Podle Pontina, 1961, kreslila E. Listiková)*





mice hostitelské kolonie. Jsou droboučké (2,5 mm) a zcela jedinečné mezi ektoparazitickým sociálním hmyzem - v tom, že se většinu svého činného života vozí na zadečku hostitelů. Pevně svírají hostitelskou královnu nebo dělnici a pravděpodobně ji takto přinutí dělit se o tekutou vyvrženou potravu. Jinak jsou značně inaktivní. Mají velmi křehkou konstituci a po umístění do umělého hnízda nikdy nepřežily den či dva. Dospělci tohoto parazita přitahují dělnice hostitele, které je často olizují (v literatuře se uvazuje o speciálním atraktantu vylučovaném žlázami, určeném pro hostitelské dělnice). Zdá se, že parazit jistým stresem reguluje početnost jedinců hostitele v hnízdech a tím podporuje koexistenci rodově i druhově bohatého mravenčího společenstva na stanovišti.

### Vliv mravenců na rostlinné populace

Nejlépe „měřitelné“ je ovlivňování kvantitativních parametrů rostlinné populace prostřednictvím sběru semen mravenci. Jako modelovou práci můžeme uvést sledování rostliny z čeledi mákovitých (*Papaveraceae*), *Sanquinaria canadensis*, jež je obligátně myrmekochorní, to znamená, že nemá jiné prostředky šíření. Byly sledovány tři rostlinné populace za odlišných podmínek existence - vystaveny různému stupni narušování stanoviště. Zaznamenávala se frekvence odstraňování semen mravenci a ta byla dána do souvislosti s výslednou hustotou rostlinných jedinců a s poměrem pohlavního a nepohlavního rozmnožování u každé ze tří populací. Zjistilo se, že semena na nejméně narušeném biotopu odnášeli mravenci ve velkém počtu často, a to do vzdálenosti až 12 m. Hustota jedinců rostliny zde byla nízká, celková populační velikost rovněž a převládalo vegetativní rozmnožování. Přesto probíhal transport semen dobře, zejména z okrajů populace. V kontrastu s tím na nejintenzivněji narušovaných místech, kde podle všeho byl náš rostlinný druh podmínkami konkurenčně zvýhodněn (velikost, hustota a pohlavní reprodukce populace vysoké), mravenci přemísťovali semena řidčeji a na krátké vzdálenosti. Zdá se tedy, že činnost mra-

Na jednom kopečku můžeme pozorovat soužití dvou mravenčích druhů: dole pod mechovým krytem je hnízdo *Lasius flavus*, nahoře vrší světlý substrát dělnice *Tetramorium caespitum* (vlevo). Mraveniště přerostlá a zastíněná stromovým zápojem zůstanou opuštěná a zarostou, nebo je kolonizují vlhkomilné a stínomilné druhy mravenců. Snímky P. Kováře

venců zde působí jako jakýsi regulační mechanismus v celkovém ovládnutí prostoru rostlinnými populacemi. Ovšemže je třeba případ od případu zvažovat životní strategie obou partnerů v daném vztahu a stanovištní podmínky. Opatrnost v zobecněních je na místě.

### Vliv mravenců na rostlinná společenstva

Vztahy mezi koloniemi téhož druhu mravenců odrážejí též důležitý účinek rostoucího počtu druhů dalších, které jsou ještě schopné v jednom ekosystému koexistovat. Gauseova-Witteova teorie říká, že jestliže se dva druhy dostávají v jednom biotopu do interakce, jeden bude vždy vytlačovat druhý druh, pokud nebude splněna podmínka seberegulace každého ze zúčastněných druhů. Znamená to, že celková populační hustota každého z druhů musí mít sebeomezující mechanismus (např. je to konkurence mezi hnízdy), aby zastavila růst dřív, než by to způsobilo vyhynutí druhého druhu. Nejlepším příspěvkem k takové rovnovážné koexistenci je, když oba druhy obývají dostatečně odlišné ekologické niky. Pak má každý z druhů tendenci dosáhnout limitu v té části sdíleného stanoviště, na níž je specializován. Příkladem může být koexistence dvou běžných druhů mravenců, *Lasius flavus* a *L. niger* v krátkostébelných trávnících. Jejich kolonie se na některých lokalitách vyskytují v ustáleném poměru. Abychom mohli zjišťovat interakce, byly pokusně umístěny dospělé královny obou druhů rodu *Lasius* do ampulí s otvory dostatečně velkými pro průchod dělnic a dostatečně malými, aby neutekla královna. Po jejich umístění mezi zralé kolonie došlo k tomu, že uvězněné královny byly napadány a ničeny především dělnicemi svého vlastního druhu. V jiném ex-

perimentu byla hnízda *L. flavus* transplantována do nových pozic v kruhu kolem hnízd *L. niger*, aby vzrostl konkurenční tlak. Výsledky ukázaly, že produkce nových královen se snižuje více vnitrodruhovou než mezidruhovou konkurencí. Tento efekt naplňuje alespoň v principu onu důležitou podmínku zmíněné Gauseovy-Witteovy rovnováhy.

Konkurenční tlaky se podle všeho snižují rozdílem v ekologických nárocích obou druhů mravenců. *Lasius niger* je přizpůsobivý druh umisťující svá hnízda pod kameny, v kořenech pařezů, v nízké vegetaci nebo na otevřené půdě. *L. flavus* je především podzemní druh, který si staví vyvýšená hnízda na otevřených místech s bylinnou vegetací. Když tyto dva druhy žijí pospolu, *L. niger* vkládá svá hnízda do příhodných míst mezi kopečky *L. flavus* (viz obr.). Konkurencí o prostor a potravu (a omezeným kořistením vůči *L. flavus*, což nefunguje opačně), stlačuje *L. niger* produkci královen *L. flavus*. A symetricky, *L. flavus* odebírá potravu a prostor druhu *L. niger*; interferuje s ním také využíváním kamenů jako opor pro stavbu svých kopečků překrytím zemínou. Avšak stupeň tohoto střetávání je jakoby vložen do daleko intenzivnější konkurence mezi koloniemi téhož druhu, která zajišťuje dlouhodobou koexistenci obou druhů do té doby, pokud přirozené změny vegetace nezmění radikálně životní podmínky mravenců tak, že je z místa vytlačí.

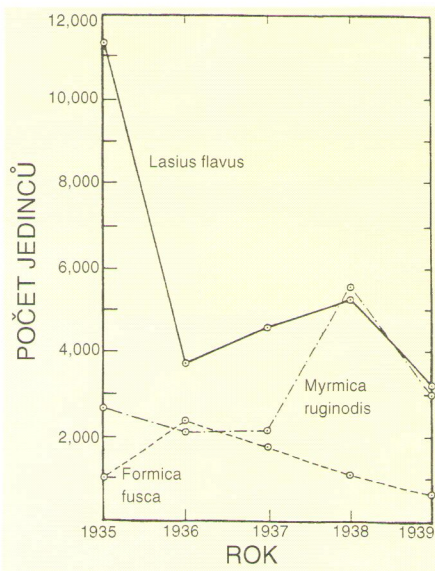
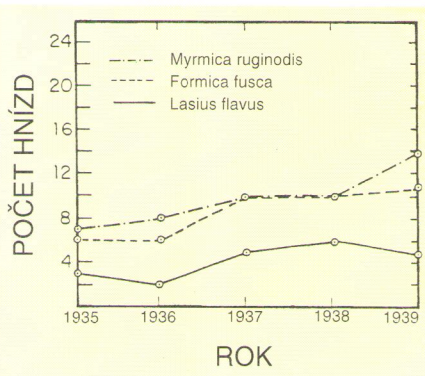
### Mravenci a sukcese rostlinných společenstev

Všechny dosud zmíněné vztahy a dílčí mechanismy jejich fungování nějakým způsobem vstupují do cesty, jíž se ubírá vývoj vegetace na daném místě. Ovlivňuje sukcesí, jinak řečeno sekvencí střídajících se rostlinných společenstev až do ustálení „konečné“ rovnováhy (dosazení klimaxového společenstva), spoluurčují počet a strukturu těchto společenstev i rychlost průběhu sukcese.

Nejnápadněji je to vidět v extrémním, v tomto případě velmi suchém a teplém prostředí: při pozorování mravenců - pouštních sklízečů semen se zjistilo, že

z 36 rostlinných druhů jich bylo 6 významně vázáno na jejich hnízda a bezprostřední okolí (dva jiné druhy zase zcela pravidelně chyběly).

Podobné zákonitosti můžeme najít na středoevropské podhorské pastvině, kde sledujeme až kolem 60 druhů rostlin a může zde koexistovat i několik druhů mravenců (z rodů *Lasius*, *Tetramorium*, *Formica*, *Leptothorax* ad.). Velká hustota mravenišť rozsetých v kvetoucím trávníku způsobuje značnou heterogenitu povrchu - hnízda mají různý tvar, výšku a stáří, což odráží jejich vegetační pokryv (někdy převládá souvislý zápoj mechostvů, jindy bylinná dominanta nebo semenáčky dřevin). Už samo „zdrsnění“ povrchu půdy může urychlovat sukcese, protože vypuklá hnízda nabízejí zvýhodnění pro vyklíčení semen dřevin, a tedy rychlejší možnost sukcese lesa. Rozdíly mezi mravenčími kopečky a okolní vegetací spočívají i v dalších charakteristikách, např. v celkové biologické aktivitě substrátu. Ta se dá měřit pomocí chemického absorbentu (např. natronového vápna), jehož granule na sebe vážou oxid uhličitý, který je produktem metabolismu půdní mikroflóry a rostlinných částí (výpočet hodnot pro srovnání z váhových přírůstků po době expozice). Ukazuje se, že intenzita životních pochodů v trávníku a v mraveništi se liší podle vnějších podmínek: při vlhkém a chladnějším počasí víc „pracuje“ mraveniště, za jasného počasí je síce rozdíl menší, ale ve směru posunu hodnot ve prospěch půdy pod trávníkem zápojem. Zajímavé je též srovnání kyselosti výluhu zeminy: hodnoty pH jsou nejvyšší u materiálu mravenišť druhu *Tetramorium caespitum* (cca 5,5), o něco nižší jsou z hnízd *Lasius flavus* a nejkyselější je půda zatrávněná (nižší než 5). Naznačuje to, že mravenci obohacují své kopečky bazickým materiálem, který je zpravidla vázán na jemné jílové částice zeminy. To může zvýhodňovat



při uchycení rostliny, jimž vadí příliš kyselá reakce nebo nedostatek živin. Rozmístění rostlin je tedy ovlivňováno takto nepřímo, ale také přímo, jak ukázala trochu bolestná operace - analýza profilu mravenišť. Jednotlivé vrstvy obsahují různé

Mění se počet hnízd tří druhů mravenců (vlevo) a současně změny v počtu jedinců těchto mravenců na malé ploše vřesoviště v Anglii ve stejném období. Počty uvedené pro jednotlivé druhy jsou součtem larev, kukel i dospělých jedinců (podle Picklese, 1940). Takový precizní výzkum už není nyní možný - mnoho druhů mravenců musí být už chráněno

druhovému a velikostnímu podílu zavlečených semen, nejhluběji byla odkryta „zásobárna“ tvořená víc než 50 % semen rozrazilu lékařského, po němž následovaly obilky trav, mošničky ostřice a další semena.

Při nahromadění více mravenčích druhů v jednom biotopu nás asi nepřekvapí, že některé z nich jsou schopny koexistovat ve velmi těsném sousedství (např. spodní část téhož kopečku obývá nejrůznější druh *Lasius flavus*, zatímco „čepičku“ intenzivně buduje drobný *Tetramorium caespitum*). Mraveniště rostou různou rychlostí, která je závislá na počtu jedinců v kolonii, na velikosti teritoria a častosti vlhkého počasí, jež podporuje stavební činnost. Jsou kopečky, zvětšující se každým rokem - ty jsou pravděpodobně osídleny nepřetržitě od té doby, co jedna samička podnikla invazi na toto místo (některá velmi stará mraveniště na místech s trvale nevysokou vegetací skrývají vývoj delší než 150 let). Na jiných byla stavba přechodně či natrvalo zastavena - při změně podmínek (zastínění vzrostlou vegetací) došlo k výměně mravenčích druhů nebo k jejich vymizení.

Mravenci - a s nimi spjaté rostliny - mohou mít velkou vypovídací schopnost o vývoji prostředí a připomínají nám naši souměřitelnost s ostatní přírodou. Vzpomeňte si na to, když třeba v létě objevíte na Václavském náměstí v Praze okřídlenou samičku mravence, nejspíše druhu *Lasius niger*; její hnízdo se může posléze vyrojit zpod kachliček ve vaší koupelně, když se vrátíte z letní dovolené.

# Ahoj

NA SOBOTU

BAREVNÁ SOBOTNÍ PŘÍLOHA  
DENÍKU SVOBODNÉ SLOVO



KAŽDÝ TYDEN TREFA  
Velká hra o 200 000 Kč !!!



## CENÍK INZERCE

Zaváděcí ceny platné do 30. 9. 1995

Rozeř	Cena Černobílá + 1 barva	Cena Barevná
1/4 strany (98x132 mm) nebo (200 x 66 mm)	10 000,-	12 500,-
1/2 strany (200 x 132 mm) nebo (98 x 264 mm)	20 000,-	25 000,-
1/1 strana (220 x 295 mm) nebo (200 x 264 mm)	60 000,-	50 000,-
Zadní strana obálky		70 000,-

Slevy za opakování:	3x a více	5%
	6x a více	10%
	10x a více	15%

Uvedené ceny jsou bez DPH.

Při platbě v hotovosti nebo převodu na náš účet předem sleva 3%

**Další informace přímo v redakci**

Objednávky předplatného Svobodného (i s Ahojem na sobotu) je možné posílat na adresu: Svobodné slovo, Václavské nám. 36, 112 12 Praha 1, nebo podat telefonicky na čísle (02) 24 22 54 55 nebo (02) 24 21 54 14