

Myrmekofauna a její vliv na vegetaci v zemědělské krajině Banátu

Článek byl sepsán při příležitosti 200. výročí založení prvních českých vesnic
v Banátu, Elizabety (Alžběty) a Svaté Heleny.

Mravenci jsou důležitým faktorem v sezonním i dlouhodobém vývoji rostlinných společenstev, a to jak v životě jednotlivých rostlinných druhů, tak ve vegetační sukcesi. Podle druhově specifické výbavy se mravenci usídlují na volných nebo do různé míry zarostlých plochách, kam přináší organický materiál, šíří semena rostlin a vlivem bioturbace (převrstvování a nanášení frakcí půdy) ovlivňují vlhkost nebo chemické i texturní vlastnosti substrátu. Tyto faktory přispívají zprostředkovaně ke změnám mikroklimatu. Obecně při srovnání charakteru a rychlosti sukcese na plochách osídlených mravenci a bez mravenišť zaznamenáváme vyšší druhovou diverzitu rostlin na stanovištích svázaných s mravenci (např. Živa 2012, 4: 205–209). Oblast banátského krasu je specifická co do mísení oblastních flór a faun a také v zachování tradičních způsobů obhospodařování krajiny lidmi – interakce s přírodou celkovou biologickou rozmanitost podporuje. Pro podrobnější vhled do místních podmínek lze odkázat na nedávný článek (Živa 2023, 2: 80–83). V tomto příspěvku se věnujeme i propojení místní vegetace, zejména travinné (luk, pastvin, úhorů), s osídlením mravenci.

Rumunsko a okolní země

Myrmekofauna Rumunska čítá v současnosti 106 druhů mravenců (např. Ionescu-Hirsch a kol. 2009). Ze srbského Banátu, odděleného od námi sledovaného území Dunajem (navazující srovnatelně velké území jižně od Dunaje, který tu tvoří hranici mezi Rumunskem a Srbskem), bylo podle posledních informací po přelomu století známo jen 67 druhů, v celém Srbsku bylo ale nalezeno dokonce 139 druhů mravenců (Petrov 2002 a 2006). Počet druhů v Rumunsku i v sousedním srbském

Banátu je však nepochybně podhodnocen a spíše odráží nedostatečný faunistický průzkum, jak ostatně uvádějí sami autoři citovaných prací a jak vyplývá např. z toho, že Maďarsko, rozlohou poloviční a s podstatně menší diverzitou biotopů (nemá mořské pobřeží ani vysoké hory, leží také severněji než jižní polovina Rumunska), hostí 119 druhů volně žijících mravenců (Csösz a kol. 2011). Pro další srovnání doplníme, že z území České republiky dnes známe 111 v přírodě žijících druhů (Werner a kol. 2018).



Mravenci v Banátu

Mravencům jsme se věnovali během několika návštěv dané oblasti v letech 2013–15, a to především v okolí Svaté Heleny, v menší míře proběhl sběr v Gerníku, Eibentalu a Rovensku a v nejbližším okolí. Sbírali jsme mravence přímo z hnízd a odchytávali i dělnice lezoucí mimo hnízdo. Všechny materiál jsme konzervovali v 97% etanolu a určovali pod stereomikroskopem. Celkem jsme našli 45 druhů. Zcela jistě jsme nezachytili všechny, které se v oblasti vyskytují (např. některé skryté žijící, zejména půdní nebo stromové), přesto námi získaná data umožňují určité srovnání tamní myrmekofauny s tou naší i porovnání fauny mravenců v jednotlivých biotopech.

Ve fauně mravenců Banátu se samozřejmě vyskytují druhy, které v ČR nežijí, např. mravenec lesklý (*Prenolepis nitens*). Nejvýraznějším rozdílem je ale to, že stejné druhy žijí v každé zemi někdy v různých biotopech. Z toho pak vyplývá odlišné poměrné zastoupení druhů ve společenstvech.

Na suchých a mezických loukách, kterým jsme (v souvislosti s vlivem mravenců na luční vegetaci) věnovali nejvíce času, jsme našli 22 druhů. Jedním z nejhojnějších je *Lasius paralienus*, který u nás žije na velmi suchých otevřených stanovištích (především na vápenci) jižní a střední Moravy a na Sušicko-horažďovických vápencích v Čechách. Naproti tomu mravenec obecný (*L. niger*, obr. 4), v ČR velmi hojný druh suššího a mezického bezlesí, je v Banátu méně častý. Velmi hojně se vyskytují také žlutí příslušníci rodu *Lasius*. Ti jsou nápadní spíše mohutnými hliněnými kupami nad hnízdy než aktivitou dělnic, protože jsou téměř výhradně podzemní. Z nich jde jednak o mravence žlutého (*L. flavus*, obr. 2 a 3), velmi hojného i na loukách různých

1 Sady v Banátu zaujímají zhruba třetinu zemědělsky využívané půdy a navíc v nich probíhá i pastva.

2 a 3 Mravenec žlutý (*Lasius flavus*) a jeho hnízdo vytvářející stanovištní nabídku pro světlomilné rostliny (heliofyty) i semenáče dřevin. Foto P. Pech (obr. 2)



- 4 Ukázka pozitivního vlivu mravenců na rostliny – mravenec obecný (*Lasius niger*) na vikvi plotní (*Vicia sepium*) s extraflorálními nektáři. Přítomnost mravenců zajišťuje ochranu před herbivory.
- 5 Mravenec otročící (*Formica fusca*)
- 6 Jedinec *Formica* sp. s ulovenou housenkou – další příklad pozitivního vlivu
- 7 Mravenci travní (*F. pratensis*) vyhřívající se na hnízdě
- 8 Živé hnízdo rodu *Formica* s ožankou kalamandrou (*Teucrium chamaedrys*)
- 9 Plodnice hub vyrostlé po deštích v mraveništi jednoho z druhů rodu *Formica*, bohatém na organický stavební materiál
- 10 Dělnice mravence (*Myrmica* sp.)
- 11 Bojující dělnice rodu *Tetramorium*
- 12 Živinami obohacená hnízdní kupa s prstencem zvýhodněných širokolistých bylin, jako je např. šalvěj přeslenitá (*Salvia verticillata*) nebo pryšec turínský (*Euphorbia taurinensis*).
- 13 Mravenec znojed (*Messor structor*)
- 14 Ukázka negativního vlivu mravenců na rostliny – m. čtyřskvrnný (*Dolichoderus quadripunctatus*) pečuje o homopterní hmyz, živící se rostlinnými šťávami. Foto P. Pech (obr. 4–7, 10, 11, 13 a 14)
- 15 Staré (neosídlené) mraveniště pomalu zarůstající souvislou vegetací
- 16 a 17 Hnízdo (obr. 16) a vstup do hnízda mravence toulavého (*Camponotus vagus*, 17) se světlomilnými rostlinami

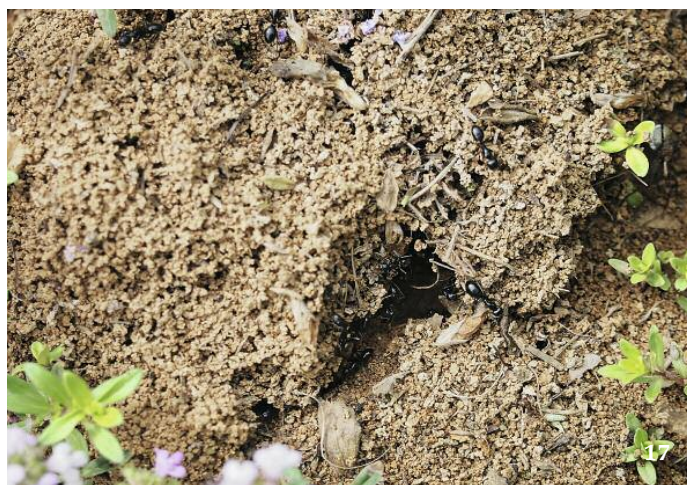
vlhkosti v naší republice. Druhou skupinu „žlutých lasiů“ tvoří druhy z podrodu *Chthonolasius* (*L. nitidigaster*, *L. balcanicus* / *L. distinguendus*). Na mnoha místech v Banátu žijí podstatně hojněji než mravenec žlutý, zatímco na našem území je podrod *Chthonolasius* vzácný. Jejich determinace je skoro vždy velmi obtížná a biologie většiny těchto druhů zůstává téměř neznámá. Jde o dočasně sociálně parazitické mravence, jejichž královny na našich lokalitách zakládají hnízda pravděpodobně prostřednictvím mravenců *L. paraliensis* – vniknou do hnízda, zabijí domácí královnu, a jsou dělnicemi adoptovány.

Běžně se můžeme setkat také s mravenci rodů *Formica* (obr. 5–9) – m. travním (*F. pratensis*, obr. 7), *F. rufibarbis* a *F. cunicularia* (běžnými na loukách i u nás) – a *Camponotus* (*C. aethiops*, *C. atricolor*). V protikladu k českému rodovému jménu „dřevokaz“ žijí tyto druhy rodu *Camponotus* v zemních hnízdech, někdy s hliněnou kupou na povrchu. U nás patří mezi vzácné obyvatele suchých strání v nejteplejších oblastech státu, *C. atricolor* v ČR

známe pouze z jediné lokality. Méně nápadný je rod *Myrmica* (obr. 10), nejčastěji se setkáme s *M. sabuleti* a *M. speciosus*. Hojně jsou i příslušníci rodu *Tapinoma*, drobný m. příživný (*Solenopsis fugax*) a zástupci rodu *Plagiolepis*. Téměř všude narazíme na malé, částečně zrnožravé mravence rodu *Tetramorium* (obr. 11), i většího m. zrnojeda (*Messor structor*, obr. 13). Opět jde o faunu u nás přítomnou, ale vesměs vzácnou na suché bezlesí v teplých krajinách.

V lesích jsme sbírali omezeně, vlastně jen v údolí Alibek u Svaté Heleny a mezi Gerníkem a Svatou Helenou. Lze v nich najít řadu odlišných biotopů, od suchých řídkých dubových lesů po vysoký bukový les. Vzhledem k menšímu množství sběrů jsme mravence těchto různých dílčích biotopů nerozlišovali na úrovni společenstev a referujeme o nich pouze jako o mravencích lesa, celkem jsme zaznamenali 25 druhů. Hojně jsou *Formica gagates*, m. otročící (*F. fusca*, obr. 5), m. množivý (*F. polyctena*), m. podzemní (*Aphaenogaster subterranea*), m. klamavý (*Camponotus fal-lax*), m. větvičkový (*Colobopsis truncata*),

Crematogaster schmidtii, m. čtyřskvrnný (*Dolichoderus quadripunctatus*, obr. 14), m. dlouhoostý (*Temnothorax crassispinus*), m. černošklý (*Lasius fuliginosus*) a také m. hnědý (*L. brunneus*), m. zploštělý (*L. platythorax*) a m. pomalý (*Myrmecina graminicola*). Ve světlejších lesích a při jejich okrajích se objevují i druhy u nás striktně vázané na bezlesí, jako *Camponotus aethiops*, *Formica cunicularia*, *Lasius flavus*, *L. niger*, *Myrmica schenckii*, *M. sa-*



buleti, mravenec titěrný (*Plagiolepis pygmaea*) či *Solenopsis fugax*.

Zvláštní biotop představují písčné a štěrkové náplavy na břehu Dunaje s chudou, ale specifickou myrmekofaunou. Je zde hojný mravenec toulavý (*Camponotus vagus*, viz obr. 16 a 17), m. stříbřitý (*Formica cinerea*), m. parkový (*Lasius emarginatus*) a m. páskovaný (*Temnothorax unifasciatus*). Oba prvně jmenované druhy se v ČR vyskytují vzácně, *L. emarginatus* je hojný, ale jen v obcích a na skalách.

Velmi bohatou myrmekofaunu mají obce včetně sadů, které je obklopují (37 druhů). Pronikají sem všechny jmenované lesní i luční druhy. Rozvolněné porosty ovocných stromů v sadech některým stromovým mravencům vysloveně vyhovují – v sadech jsme je pak nacházeli v podstatně větších množstvích než v lesích (m. větvičkový, m. čtyřskvrnný). Stromový mravenec větvičkový byl v ČR ještě před několika lety s výjimkou jižní a střední Moravy velmi vzácný, v současnosti se masově šíří i v Čechách. Hojně zde jsou i výše zmínění mravenci ze štěrkových lavic u Dunaje.

Některé druhy žijící v obcích jsme ve volné přírodě nezaznamenali. Mravence lesklého by bylo možné považovat za specialistu na sady, velmi rád mlsá na spadlém ovoci a jinde jsme ho nenašli. Pouze v obcích jsme zaznamenávali i druh *Formica clara* a mravence dřevokaze (*Camponotus ligniperda*). Prvnímu z nich vyhovuje krátká tráva a obnažené plochy (vchody do jeho hnízd ústí často přímo na cestě); u nás je znám pouze z extrémního biotopu sokolovských výsypků bez vegetace a velmi vzácně z Pálavy. Příčina absence m. dřevokaze mimo obce není jasná. Je ale velmi pravděpodobné, že všechny tři druhy nalezené pouze v obcích a sadech žijí i ve volné přírodě, pouze jsou méně hojné.

Mravenci a vegetace

Ve venkovském prostoru, jaký typicky nacházíme v Banátu, vidíme praktické aspekty přítomnosti mravenců v zahradnictví a ovocnářství, v zemědělství i lesnictví – všude tam mohou být svou činností jak užiteční (např. ničením některých škůdců kultur), tak neužiteční (např. roznášením

mšic sajících na výhonicích letorostů ovocných stromů, obr. 14). V krajinném měřítku bývají nápadné vlivy jejich kolonií, resp. hnízdních uskupení na určité typy rostlinných společenstev a na procesy, které v ekosystémech přirozeně probíhají – mohou je podporovat nebo urychlovat. Jednak se uplatňuje myrmekochorie, tedy aktivní roznášení semen rostlin mravenci – dělnicemi a obohacování stanovišť novými druhy, jednak může jít o nepřímý dopad (facilitaci) stavební činnosti, zvláště těmi druhy mravenců, kteří si stavějí kupovitá hnízda a ta následně podporují výskyt určitých druhů rostlin vytvářením nabídky nových mikrostanovišť.

V okolí české obce Svatá Helena v jižní části Banátu při soutěsce Dunaje, zejména tam, kde se tradičně páslo a kde se v současnosti extenzivní pastva šíří na postupně opouštěná pole, lze dobře sledovat utváření porostů ve vztahu k aktivitě mravenců, resp. k výskytu jejich hnízd (Maděra a kol. 2014, Kovář 2019). Floristické složení, druhovou pestrost a vícesezonní změny jmenovaných formací určují nejen obvyklé

faktory jako velkoplošné spásání, seč, vypalování nebo kombinace těchto vlivů (Veselý a Kovář 2023) – k nim přistupuje v menším prostorovém měřítku téměř permanentní dynamika půdních vrstev, velikostních frakcí zeminy, organického materiálu a transport semen, to vše aktivitou mravenců. Pro svou klíčovou roli v popsání podmíněnosti existence výsledné vegetační mozaiky jsou označovány jako ekoingenýrské organismy (Kovář a kol. 2013). Specificky u mravenců zvýhodňují takovou činnost drobná narušení souvislého drnového krytu vzniklá při pastvě velkých býložravců. Jejich spárky nebo kopyta sešlapem a odkrytím minerálního podkladu otevírají mikroprostory k usídlení a založení hnízd čerstvě se vyvíjejícími mravenčími královnami v letním období.

Rovněž semenáčky jsou zvýhodněny při vzcházení a růstu na „poraněných“ místech jinak zapojeného drnového krytu půdy. Mohou se tam dostat různě, např. napadáním z převislých plodenství rostlin, větrem nebo splavením povrchovou vodou. Častý je však transport mravenci – myrmekochorie. Pro rostliny je evoluční výhodou z několika důvodů: mravenci přemísťují semena nejčastěji do blízkosti svého hnízda, kde je půda bohatší na živiny, především dusík; přesouvání a ukrytí mravenci komplikuje běžným konzumentům semen jejich nalezení; odnesení od mateřského porostu snižuje příbuzenskou konkurenci s matečnou rostlinou a ostatními semenáči; semena ukrytá uvnitř hnízda, pokud zůstala životaschopná, jsou odolnější vůči požáru nebo jiným extrémům prostředí; schopnost tvořit elaiozomy (tzv. masíčka – dužnaté přívěsky bohaté na bílkoviny lákající přenašeče) je výhodná v suchých oblastech chudých na živiny, protože jejich tvorba není tak náročná na draslík ve srovnání např. s tvorbou dužnatých plodů.

V různých typech prostředí bylo zjištěno, že mravenci kombinují potravu rostlinného a živočišného původu a u některých druhů tvoří semena rostlin podstatný podíl jejich výživy. Nemusí jít pouze o semena s elaiozomy, jako je tomu např. u violek (*Viola*), jaterníku (*Hepatica*) a hluchavky (*Lamium*), ale i o obilky trav nebo nažky merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Např. na horských pastvinách si mravenec obecný vytvářel zásobní komory s množstvím semen rozrazilu lékařského (*Veronica officinalis*) či trávy psinečku obecného (*Agrostis capillaris*; Kovář a Kovářová 1998). Ve zcela jiném, chudém typu prostředí postindustriálních deponií s polootevřenými porosty mladších sukcesních stadií zase drobný m. drnový (*Tetramorium caespitum*) do hnízd nejvíce nosil semena několika druhů bobovitých (*Fabaceae*). Mnohá se ocitla při „uklizení“ dělnicemi na okrajích hnízd, kde poměrně hojně klíčila, což připomíná mravence-zahradníky (Vojtíšek 2012). V létě tvořil určující aspekt této rozvolněné vegetace téměř souvislý koberec bobovitých, které díky symbióze kořenů s hlízovými bakteriemi fixujícími dusík obohacují živinově substrát. Umožní to prosperitu náročnějších druhů rostlin a vývoj porostu se posune k dalším stádiím. Ekologický význam selekce a transportu rozmnožovacích částic rostlin (diaspor), v němž hlavní roli hrají mravenci, je zřejmý.



18 Semenáč jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) využil místo k uchycení na pastvině disturbované jak domácími zvířaty, tak prací mravenců se zeminou na konstrukci hnízd. Snímky P. Kováře, není-li uvedeno jinak

Travní společenstva jako prostor pro hnízda mravenců

V regionech Banátu přiléhajících k vesnici Svatá Helena se rozkládají fytocenózy s mravenčími kopečky nejčastěji v rozmezí 370–520 m n. m. První terénní observací zjistíme nápadný fenomén, že řada travinných porostů oplývá výskyty kup vytvářených různými druhy a zároveň se v okolí vyskytují porosty bez kup, což ale neznamená, že tam nežijí mravenci pod zemí, jejichž hnízda bývají očím skryta – např. z větších druhů m. stříbřitý (*Formica cinerea*) či *Camponotus atricolor*, nebo naopak z drobných zástupců rodů *Temnothorax* a *Solenopsis*. V myrmekofauně najdeme několik dominantních druhů s kónickými hnízdy vyčnívajícími nad povrch půdy (*Formica pratensis*, *Camponotus aethiops*) nebo s jinak tvarovanými konvexními stavbami (*Lasius flavus*, *L. balcanicus/distinguendus*, *Tetramorium* spp.). Poslední jmenované druhy navíc někdy vytvářejí kombinované hnízdní kupy (*Lasius* žije většinou vespod a *T. caespitum* ve svrchní části kupy). U žlutě zbarvených podzemních mravenců *L. balcanicus/distinguendus* (k určení je potřeba mít k dispozici pohlavní jedince) a *L. flavus* byla vegetace vázaná na jejich hnízda analyzována bez rozlišení konstruktérských druhů právě pro nejistotu v determinaci. Jejich blízká příbuznost však napovídá, že tvar, velikost a stavební materiál hnízd neprojevuje optické rozdíly.

Zkoumání vztahu

Pozorovaná odlišnost v druhové bohatosti jak mravenců, tak rostlin v mozaice travinných porostů nás inspiruje v hledání způsobu, jak přesněji vzájemnou vazbu zmapovat. Otázky lze zformulovat následovně:

- Liší se vegetace mravenčích kup složením od společenstev v jejich okolí?
- Je celková skladba porostů, v nichž se nevyskytují hnízda mravenců, jiná než těch, kde usídlené mravence nacházíme?
- Mohou být vegetační parametry ovlivněny jinými faktory, např. typem využívání?

Abychom na položené otázky mohli s dostatečnou přesností odpovědět, pořídili jsme fytocenologické záznamy z většího počtu dvojic čtverců (22 párů) při velikosti čtverce 5 × 5 m. Jeden z dvojice čtverců byl v porostu s přítomností mravenčích hnízd a druhý v nejbližším porostu bez nich. U čtverců s hnízdy byla ve větším detailu navíc zaznamenána vegetace (druhově složení a pokryvnost) přímo na ploše hnízd (kopečků) a vegetace pokrývající volnou plochu mezi nimi. K záznamům byla použita sedmičlenná semikvantitativní stupnice přítomnosti a pokryvnosti druhů, používaná v rámci středoevropské fytocenologické školy: r – ojedíněle se vyskytující jedinec, zanedbatelná pokryvnost, + značí vzácné jedince s nízkou pokryvností, 1: pokryvnost do 5 %, 2: 6–25 %, 3: 26–50 %, 4: 51–75 %, 5: 76–100 %. A konstanční třídy mohou být dalším nástrojem ke kvantitativnímu podchycení vazby rostlinstva na činnost mravenců – postihují četnost výskytů (frekvenci) v souboru všech fytocenologických záznamů bez ohledu na pokryvnost vegetace (viz výše). Užívá se následující rozložení – třída I pro rozmezí 1–20 %, II (21–40 %), III (41–60 %), IV (61–80 %), V (81–100 %). Pro každou lokalitu se kromě toho zaznamenávaly známky vypalování porostu, tedy viditelné zbytky uhlíků rostlinného původu – poznatelné bylo asi na třetině ploch, zejména tam, kde pastviny vznikly zarůstáním starších úhorů (oheň jistě může mraveniště ničit, ale na druhé straně otevírá v porostech volné meziprostory, které zpravidla nová generace vyvíjejících se mravenčích královen rychle osídlí a frekvenci hnízd zvýší). Dále jsme počítali hnízda ve čtverci s pořízením záznamu jejich lokalizace a rozměrových parametrů (délky, šířky a výšky).

Zkoumané porosty s vazbou na hnízda se v druhové bohatosti rostlin pohybují zhruba od 25 do 55 na 25 m² (celkový počet registrovaných druhů napříč všemi typy travinných porostů je 164). Liší se v hustotě mravenčích hnízd a zvláště v hustotě těch s tvarem hnízdních kup, jejichž maximální rozměry byly 110 × 103 × 42 cm (délka hnízda při vertikální projekci kopečku × jeho šířka × výška). Všechny záznamy byly pořizovány v poslední dekádě května, což je optimální doba z hlediska fenologie rostlin v rámci sezonního cyklu vývinu – velké množství jich kvete nebo již plodí a jsou tedy dobře poznatelné. Pro mravence jde také o období intenzivní aktivity při stavbě hnízda a výchově pohlavní generace.

Preference trávníků mravenčími druhy
Nejčastější druhy mravenců proměňující nejvýznamnější povrch půdy jsou ve studované oblasti *Formica pratensis*, *Camponotus aethiops*, rod žlutých zemních mravenců *Lasius* (*L. flavus* a *L. balcanicus/distinguendus*), dále *Tetramorium* spp. a *Myrmica sabuleti*. Kromě nich byli pozorováni ještě další, s menším zjevným bioturbacním vlivem: *Formica cunicularia*, *Lasius paralienus*, *L. fuliginosus* a *Solenopsis fugax*. Ve vymezených čtvercích nikdy nebyla registrována víc než jedna hnízdní kupa mravence trávnického. Tyto kupy jsou nápadné už zdaleka tmavým zbarvením, což je dáno vysokým podílem

Tab. 1 Frekvence výskytu rostlinných druhů (přítomnost versus absence v souboru fytoecologických záznamů) v travinných společenstvech bez mravenčích kolonií a na různých mikrostanovištích v rámci ploch s koloniemi mravenců, podle konstančních tříd (blíže v textu). Třídy v tabulce: III odpovídá 41–60 %, IV znamená 61–80 % a V 81–100 %. Graminoidy zahrnují kromě trav, tedy lipnicovitých (*Poaceae*), také byliny trávovitého růstu z čeledi šáchorovitých (*Cyperaceae*) a sítinovitých (*Juncaceae*).

Porosty	Druhy v různých konstančních třídách	
bez kolonií	graminoidy a byliny (V)	vikev tenkolistá (<i>Vicia tenuifolia</i>), srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i>), řebříček chlumní (<i>Achillea collina</i>)
	graminoidy a byliny (IV)	kostřava walliská (<i>Festuca valesiaca</i>), k. žlábkatá (<i>F. rupicola</i>), prasetník plamatý (<i>Hypochaeris maculata</i>), jetel horský (<i>Trifolium montanum</i>), tužebník obecný (<i>Filipendula vulgaris</i>), chlupáček Bauhinův (<i>Hieracium bauhinii</i>), válečka prapořitá (<i>Brachypodium pinnatum</i>), pryšec turínský (<i>Euphorbia taurinensis</i>), turan větevnatý (<i>Erigeron strigosus</i>), třeslice prostřední (<i>Briza media</i>), ptačinec trávovitý (<i>Stellaria graminea</i>)
	dřeviny (IV)	hlohy (<i>Crataegus</i> spp.)
s koloniemi, vegetace mezi hnízdy	graminoidy a byliny (III–IV)	ostřice jarní (<i>Carex caryophylla</i>), vratič obecný (<i>Tanacetum vulgare</i>), třtina křovištní (<i>Calamagrostis epigejos</i>), hvozdík kartouzek (<i>Dianthus carthusianorum</i>)
	dřeviny (IV)	hlohy
	shodné s porosty bez kolonií	vikev tenkolistá, tužebník obecný, kostřava walliská, válečka prapořitá, prasetník plamatý, třeslice prostřední
s koloniemi, vegetace hnízdních kup	graminoidy a byliny	pýr plazivý (<i>Elymus repens</i>), srha laločnatá, lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>), válečka prapořitá, mateřídouška panonská (<i>Thymus pannonicus</i>), vikev tenkolistá, řebříček chlumní, šalvěj přeslenitá (<i>Salvia verticillata</i>), jetel alpský (<i>T. alpestris</i>), ostřice jarní
	dřeviny	hlohy (III), hrušeň obecná (<i>Pyrus communis</i>), slivoň švestka (<i>Prunus domestica</i>), líska obecná (<i>Corylus avellana</i>), jeřáb břek (<i>Sorbus torminalis</i>), jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>), topol osika (<i>Populus tremula</i>), třešeň ptačí (<i>Prunus avium</i>), růže rolní (<i>Rosa arvensis</i>) a další druhy růží, ostružiník šedavý (<i>Rubus canescens</i>), o. ježiník (<i>R. caesius</i>) a další ostružiníky

organického materiálu – hustě jsou zastoupeny zbytky ohořelých rostlin po častém umělém vypalování porostů. V témže čtverci ale můžeme pravidelně pozorovat několik menších hnízdních kopečků jiných druhů – žlutých zástupců rodu *Lasius* nebo druhu *Camponotus aethiops*. Velmi drobný parazitický mravec příživný byl nalezen v částech kup žlutých mravenců rodu *Lasius*. Hnízda rodu *Tetramorium* jsou relativně častá a hustě uspořádaná – okupují malá teritoria. Někdy lze narazit na velké okrove nebo rezavé zbarvené kupy (indikace minerální složky půdy bez větší příměsi humusu), a to bez mravenců, často s dosti zapojeným vegetačním pokryvem – jde o opuštěná hnízda starých kolonií žlutých zástupců rodu *Lasius*. V některých případech mohou být nově kolonizovány jinými druhy mravenců. Na rozdíl od „mrtvých“ kup se rekolonizace zpravidla pozná podle absence rostlin v centrální části (někdy i jiné), kde probíhá stavební činnost dělnic, zatímco hustá (nitrofilní) vegetace tvoří kruhový pás na obvodu hnízda.

Rostlinná seskupení obývaná mravenci
Zkoumáním frekvence (prezence/absence) druhů rostlin v travinných společenstvech bez mravenčích kolonií jsme zjistili, které druhy spadají do dvou nejvyšších konstančních tříd (IV a V). Jejich přehled uvádíme v tab. 1. Dřeviny, a to v podobě juvenilních exemplářů, tedy různě starých semenáčů, jsou zastoupeny především hlohy (*Crataegus* spp., IV). Nejvyšší hodnoty pokryvnosti vycházejí během vegetační sezony u vikve tenkolisté (*Vicia tenuifolia*, 1–5), omanu vrbolistého (*Inula salicina*), ovsíře smáčkutého (*Avenula compressa*) a chrpy chlumní (*Centaurea triumfetti*, ± 3).

Porosty obývané mravenci jsou posuzovány v rozdělení na vegetaci mezi hnízdy a na vegetaci vlastních hnízdních kup. V prvním typu mikrostanoviště bylo kromě některých druhů objevených i v porostech bez mravenišť potvrzeno několik nejčastějších bylin a graminoidů náležejících

do třídy III–IV (tab. 1); jako graminoidy označujeme byliny trávovitého růstu – trávy neboli lipnicovité (*Poaceae*), ale také šáchorovité (*Cyperaceae*) nebo sítinovité (*Juncaceae*). Hlohy coby zástupci iniciačního stadia vývoje keřového patra v rámci sukcesního trendu k dřevinnému porostu měly tytéž hodnoty jako u výše zmíněných ploch (IV).

Příklady bylin a graminoidů zvýhodněných otevřeným mikroprostorem mravenišť shrnujeme opět v tab. 1, stejně jako druhy dřevin zastoupené na tomto druhém typu mikrostanoviště. Keře, resp. semenáče stromů jsou zde poměrně vzácné a s nízkými hodnotami pokryvnosti. Celkově nejfrekventovanější zůstávají hlohy (III).

Druhy s velkou ochrannou hodnotou, jako jsou např. terestrické orchideje, se v získaném souboru vyskytují sporadicky. Zaznamenali jsme vstavač kukačku (*Anacamptis morio*), v. štěničnou (*A. coriophora*) a pětiprstku hustokvětou (*Gymnadenia densiflora*), zatímco pro pětiprstku kežulník (*G. conopsea*) lze vysledovat trend ve výskytu na místech narušovaných činností mravenců v kombinaci s vlivem pastvy a vypalování sařiny.

Počet rostlinných druhů z obou typů stanovišť je 164. Jejich průměrný počet v jednom porostním záznamu z travníků bez mravenišť je 39 (rozsah 27–55). To též vyjádřeno pro porost mezi mraveništi u ploch kolonizovaných mravenci činí hodnotu 34 (24–50) a pro porosty vázané na mikrostanoviště hnízdních kup 12 (6–20).

Vazba druhů rostlin specificky na určitý druh mravence není striktní, ale indikuje zvýhodnění podmínkami, bereme-li v úvahu myrmekochorii nebo nižší konkurenci na otevřené půdě. V případě kup konstruovaných mravencem příživným vzrůstá množství surového humusu v půdě, což může hrát významnou roli. Obecně platí, že klonální druhy graminoidů prokazují zvýhodnění při svém šíření na mravenčí kupy. Pýr plazivý (*Elymus repens*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), lipnice luční (*Poa pratensis*), šalvěj přeslenitá (*Salvia verticillata*) a řebříček

chlumní (*Achillea collina*) – všechny tyto druhy většinou preferují hnízda *Formica pratensis*, o něco méně často hnízda *Camponotus aethiops*. Jiné, např. mateřídouška panonská (*Thymus pannonicus*), ostřice jarní (*Carex caryophylla*), svízel bílý (*Galium album*) a oman vrbolistý, rostou přednostně na kopečcích menších mravenců – žlutých druhů rodu *Lasius* a *Tetramorium* spp. (obývajících často jednu a tu též kupu). Semenáčky dřevin jsou velmi vzácné přímo na hnízdních kupách s výjimkou těch, které již byly opuštěny. Tento fenomén může být způsoben aktivním odstraňováním semen stromů a keřů mravenci z hnízda, jak to bylo již pozorováno např. u druhů planých růží a u akátu. Faktor ohně, zvláště při značné frekvenci opakovaných požárů, může také vstupovat do hry.

Shrme-li popsaná terénní pozorování dokumentovaná záznamy, lze říci, že travinná vegetace bez mravenčích kolonií (resp. hnízd) se liší od podobných porostů s hnízdními kupami vystavěnými mravenci. Rozdíly spočívají v částečně jiném složení porostů a obvykle také v odlišné druhové diverzitě rostlin. Samotné hnízdní kupy se floristickým složením významně liší od souvisle zatravněného okolí. Pozorování však také ukázala rozdíly mezi aktivními a opuštěnými mraveništi, kde v druhém případě bývá přítomen souvislejší rostlinný kryt. Faktor typu managementu travníků (vypalování, spásání) hraje zřejmě významnou roli, ale podíl negativních a pozitivních dopadů je stále diskutován a je nutno získat další data.

Výzkum v rumunském Banátu byl zčásti uskutečněn v rámci operačního programu Evropské unie Vzdělávání pro konkurenceschopnost (grant CZ.1.07/2.3.00/20.0004).

Použitá literatura uvedena na webu Živý. Více ze života mravenců a o jejich vztahu k jiným organismům např. v Živě 1995, 1: 9–11 a 2: 64–66; 2008, 6: 271–273; 2009, 3: 116–119; 2014, 2: 79–82 a 6: 291–295; 2015, 2: 82–84.