
Termiti jsou inženýři ekosystémů a ještě o nich mnoho nevíme

Buček: Termiti jsou inženýři ekosystémů a ještě o nich mnoho nevíme

Termitů existuje více než 3 000 druhů a jejich celková hmotnost je větší jak celková hmotnost všech lidí. Nejznámější jsou jako škůdci, kteří vám „sežerou“ dům a až v posledních letech se začíná více zkoumat jejich význam pro ekosystém. Absolvent PřF UK **Aleš Buček** na japonském ostrově Okinawa zkoumá jejich evoluční vývoj a příbuzenské vztahy – základní znalosti, které nám donedávna chyběly.



Jak se český? vědec dostane k výzkumu termitů v Japonsku?

Dostal jsem se k nim přes mého kolegu-kamaráda Jana Šobotníka, který? se studiu termitů věnuje a má vlastní skupinu na České zemědělské univerzitě. Nejdříve jsme se s Honzou znali spíše z hospody a neměli jsme žádný? společný? projekt, ale jak mi o termitech zapáleně vyprávěl, uvědomil jsem si, že mě toto téma velmi láká. Termiti jsou zásadní pro koloběh organické hmoty v tropech a subtropích, a i přesto o nich víme jen velmi málo. Ke konci doktorátu jsem pak začal pracovat na termitím projektu, kter?ý jsem si poté přivezl do Japonska.

A proč zrovna do Japonska?

Už během studia jsem se seznámil s Belgičanem Tomem Bourguignonem , který se výzkumu termitů věnuje. A na Okinawě zakládal novou výzkumnou skupinu a nabídl mi postdoktorandskou pozici, kterou jsem přijal.

Jak se vám tam žije a bádá?

Okinawa je tak trochu Robinsonův ostrov. Jižní třetina až polovina ostrova je hustě zalidněná, žije tam asi milion lidí, a zbytek je džungle. Když chcete kamkoli jít, musíte letět. Každý to snáší jinak – někomu to vyhovuje, někdo po určité

dobře trpí pocitem izolovanosti. Žiji hodně v bublině mezinárodního výzkumného ústavu, který? byl založen na zelené louce. Nemám tak zkušenost z echt japonského ústavu – ty jsou asi výrazně více japonské než ústavy české (*směje se*). Slyšel jsem, že pro cizince je to docela nehostinné prostředí.



- **Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST)**
Založen v roce 2011 na zelené louce. Ze začátku ústav bojoval s nalákáním špičkových vědců do tak odlehle lokality, ale díky skvělému zázemí a insitucionálnímu financování se brzy stal lákadlem pro kapacity z celého světa. Výzkum a výuka probíhá v angličtině a cizinci tvoří více jak 60 % všech vědců a studentů.

Kvůli jazykové bariéře?

Ano, Japonci často neumí anglicky. Japonské kamarády? mám pouze v rámci ústavu. A to se japonsky učím už 2,5 roku, ale dorozumět se je složité. V japonštině například existuje plno zdvořilostních rejstříků a v závislosti na úrovni zdvořilosti se používají úplně jiná slova. Já už většinou řeknu, co potřebuji, ale odpovědi většinou nerozumím (*směje se*). V tom má OIST výhodu – úředním jazykem je angličtina a většina vědců tam přijíždí jako cizinci do neznáma, což lidi stmeluje.

Zpět k termitům, proč je důležité je zkoumat?

Termiti jsou inženýři ekosystémů. Živí se převážně hlinou nebo dřevem a jsou to hlavní rozkladači odumřelé organické hmoty. V Česku podobnou funkci zastávají například žížaly, houby, dřevokazní brouci. V teplejších oblastech jsou termiti nechvalně známí jako škůdci, kteří vám „sežerou dům“. Celosvětově způsobují škody odhadované v řádu bilionů korun. Proto se většina výzkumů soustředí na to, jak je vyhubit. Až v poslední době začínáme trochu chápat jejich zásadní roli v přírodě.



V Česku se ale nevyskytují?

Zatím ne, ale je pravděpodobně jen otázkou času, kdy se termity díky globálnímu oteplování začnou vyskytovat i u nás. Pro přežití termity potřebují, aby teplota dlouhodobě neklesala pod 10 stupňů Celsia. Jižní Morava či Praha již mají průměrné roční teploty kolem 10 stupňů a čím dál méně dní je mrazivých. Je tedy pravděpodobné, že se tu usídlí. I tak ale můžeme zatím zůstat v klidu – termity u nás budou díky čtyřem ročním obdobím spíše živořit.

Jak jsou termity důležité pro ekosystém?

Velmi! V porovnání s tím, jak nenápadně žijí. Například v experimentech, kde v určitém místě všechny termity chemicky vyhubí a toto místo porovnají s kontrolní plochou bez zásahu, jsou pozorovány výrazné změny. Plochy bez termitů obsahují více odumřelé organické hmoty, kterou nemá kdo rozkládat a recyklovat. To snižuje například klíčivost rostlin, a dokonce způsobuje nižší výnosy zemědělských plodin, jako například obilí. Vyhlazení termitů se negativně projevuje zejména v obdobích sucha.

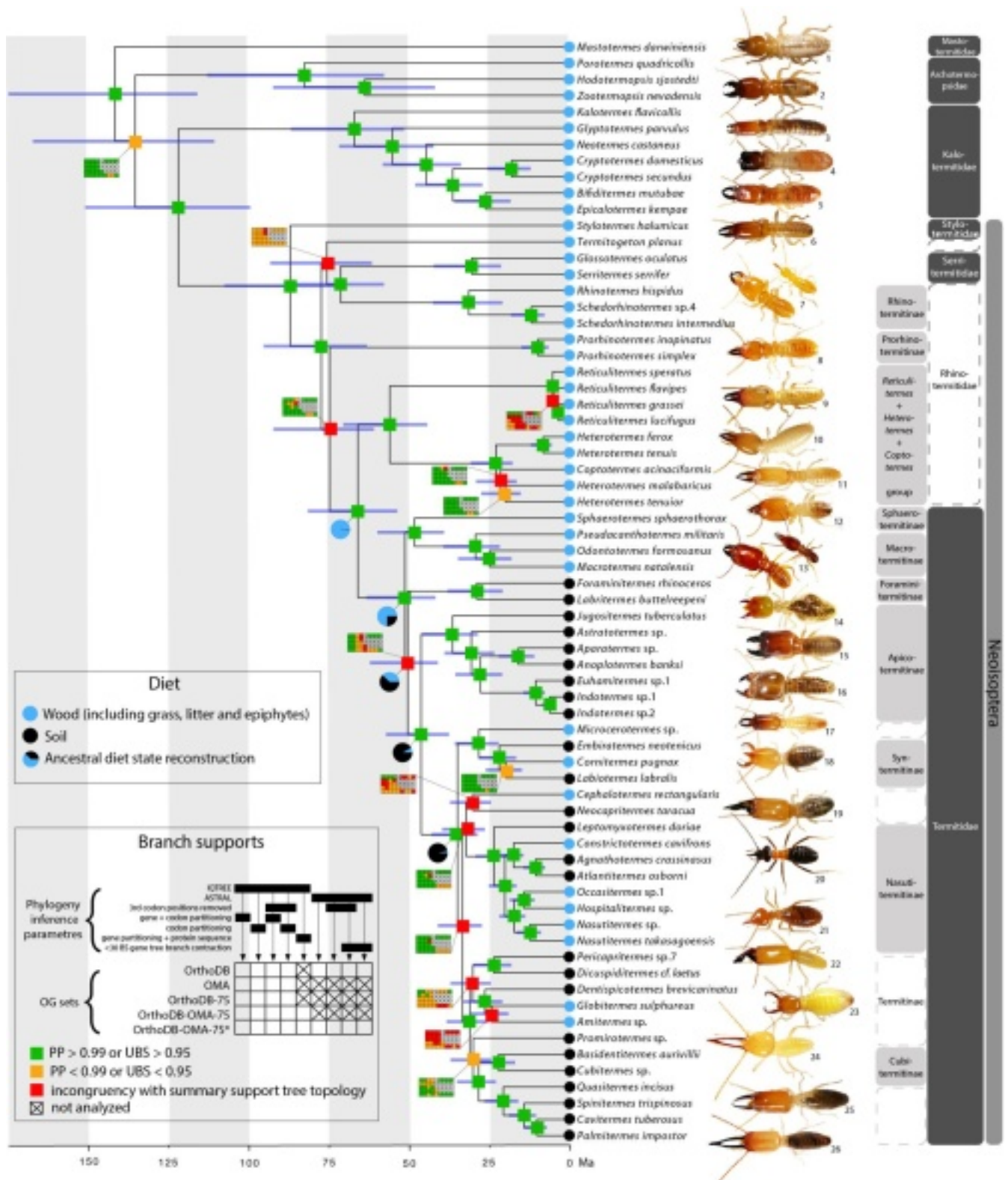
Co dalšího bychom o termitech měli vědět?

To by mohlo být dlouhé povídání (*směje se*). Termiti jsou nejvíce rozšířeni v tropech a subtropích, existuje jich více než 3 000 druhů. I když připomínají mravence, je to ve skutečnosti společensky žijící skupina švábů. Podobně jako třeba včely či mravenci žijí v koloniích. Velikost dělníků a vojáků se pohybuje od pár milimetrů do maximálně dvou centimetrů, královny jsou výrazně větší, mohou mít až deset centimetrů. Dělníci a vojáci žijí řádově týdny až měsíce, královny se dožívají i více než 30 let. Některé druhy termitů si vyvinuli chemické zbraně a v případě ohrožení páchají sebevraždu. Jejich těla doslova vybuchnou a vypustí tekutinu, která se vně těla změní na toxickou, a tak zneškodní protivníka.



O čem je váš aktuální výzkum?

Věnuji se základnímu výzkumu – popisuji evoluční vývoj termitů a jejich příbuzenské vztahy, které nám pomohou pochopit jejich význam pro ekosystém. Popsali jsme příbuzenský? strom téměř sedmdesáti vybraných druhů termitů a časovou škálu hlavních událostí v průběhu 150 milionů let termití evoluce, kterou lze odvodit od fosilních nálezů. Tímto [článkem](#) publikovaným v *Current Biology* jsme docela dramaticky změnili přijímanou hypotézu o změnách symbiotických vztahů v průběhu evoluce termitů. Pro přímou aplikaci našich poznatků do praxe je to asi ještě dlouhá cesta, ale je to ta nejzákladnější znalost, která nám o termitech doteď chyběla.



Na co konkrétně jste přišli?

Na základě osekvenovaných termitích transkriptomů a dalších informací jsme vytvořili jejich příbuzenský strom, ze kterého dokážeme vyvodit mnoho informací. Již dříve se například vědělo, že před 50 miliony let došlo k náhlé evoluční změně jejich střevního osídlení – jedna linie termitů ztratila prvky, kteří tráví dřevo, a nahradila je bakteriemi, které jim umožnily trávit hlínu. To vedlo ke vzniku evolučně nejúspěšnější skupiny termitů, která dnes tvoří víc než 80 procent současných termitích druhů. Dřívější hypotézy předpokládaly, že k této změně došlo přes evoluční mezikrok – „pěstování“ symbiotických hub či bakterií vně těla, na „zahrádkách“ uvnitř termitišť. Toto „pěstitelství“ jedna vývojová větev termitů opravdu praktikuje. My jsme prokázali, že to nebyl společný mezikrok všech linií, ale jen „boční“?? větvičky.

Jaké jsou další výzkumné plány?

Aktuálně píšu granty a hledám pozici pro založení vlastní výzkumné skupiny. Stále žiji ve snu akademické kariéry, i když pozice je málo a panuje značná kompetice. Podal jsem si teď Junior Star GAČR grant, který bych vypracovával na České zemědělské univerzitě s malým týmem a s velkou mezinárodní spoluprací.

Čemu by se vaše skupina věnovala?

Tematicky zůstávám u termitů a chci pokračovat ve výzkumu organismů, které žijí s termity v symbióze. Což nejsou pouze mikroorganismy v jejich střevech. Chci studovat genetické změny u hmyzu, který se přizpůsobil životu v termitištích. Mnoho druhů brouků a much žije jako parazité či neškodní „spolubydlíci“ v termitích hnízdech. U těchto druhů je na první pohled zarážející, že v evoluci mnohokrát nezávisle na sobě získaly nápadně podobné adaptace pro život uvnitř termitiště, že se zde evoluce ubírá vždy podobným směrem. Což je skvělá příležitost, jak studovat úlohu determinismu versus náhody v evoluci.



Jak vypadá den vědce ve vašem podání?

Můj běžný den je dost nelaboratorní. Většinu času sedím u počítače. I když vzděláním nejsem informatik-programátor ale samouk, hodně se věnuji analýze a zpracování dat. Ale vždy se snažím mít i nějaké další projekty, které by mě vyhnaly do laboroky. A nejkrásnější jsou terénní práce, kdy vždy na dva až tři týdny vyjedeme „na lov termitů“. Těsně před karanténou jsem byl 2,5 týdne v Kamerunu, loni na Madagaskaru, jeden dlouhodobý projekt nám běží v Malajsii. Ale terénní práce tvoří v celkovém součtu přibližně jen měsíc a půl ročně.

Jak takové terénní práce probíhají?

Vždy záleží na projektu, většinou sbíráme vzorky co největšího počtu druhů termitů pro další genové analýzy. V Kamerunu a dalších tropech celého světa běží dlouhodobý experiment, kdy pozorujeme množství a diverzitu termitích druhů a jak termiti ovlivňují procesy v půdě.

Jak vzpomínáte na studium na Univerzitě Karlově?

Vzpomínám jen v dobrém. Potkal jsem tam skvělé lidi. Studoval jsem biochemii na PřF, kde jsme měli hodně přednášek povinných. Nevím, jestli se to od té doby změnilo. S odstupem bych ocenil větší volnost ve volbě předmětů. Chybělo mi více biologie.



Seriál „**Czexpats in Science** z UK“? přináší rozhovory s úspěšnými absolventy Univerzity Karlovy, kteří vědecky působí v zahraničí.

Vzniká ve spolupráci s Czexpats in Science, spolkem, který propojuje české vědce v zahraničí mezi sebou a také s vědci a institucemi v České republice.

Už od bakaláře jste pracoval v laboratořích na Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd ČR. Čemu jste se věnoval?

Zabýval jsem se řečí hmyzu, jak spolu organismy komunikují pomocí chemických látek – feromonů.

A jak se stane, že se výsledky vašeho výzkumu z magisterského studia objeví na prknech Národního divadla?



Jaký to byl pocit?

Můj kolega, který se na výzkumu podílel, jezdil pravidelně s autorem hry René Levínským do Německa. Cesty byly dlouhé, povídali si, a tak vznikl námět hry Dotkni se vesmíru a pokračuj. Bylo zajímavé na scéně Národního divadla vidět výsledky, které jsem sám promítal během laboratorních seminářů. Nejsilnější bylo setkání s herci, kteří přišli na návštěvu do laboratoří, a viděl jsem tam jejich první čtenou zkoušku. Bylo neuvěřitelné, jak rychle vstřebali nové informace a z mého pohledu to hned perfektně zahráli.

Co vás baví na vědě?

Že si člověk může dělat co chce, co ho zajímá a baví. To je velmi důležité pro vnitřní motivaci, která je ve vědě nutná.

Kde berete inspiraci?

Největší zdroj inspirace nacházím v přírodě. Když je člověk v terénu, tak tam na mnoho věcí přijde. Další inspirací mi je samozřejmě čtení a povídání s kolegy (ideálně u piva).

Co vás baví mimo vědu?

Rád lezu a chodím po horách, což teď na Okinawě úplně nejde. Ale začal jsem se tu potápět, a to mě moc baví. Často chodím hned ráno před prací. V domě, kde bydlím, kdybych hodně skočil z balkonu – ale neskáču, je tam mělko – tak skočím do moře, kde je 50 metrů od pobřeží korálový útes, který nabízí neuvěřitelnou diverzitu, která je velmi podobná tropům. Trochu mě mrzí, že termity nebyli dost evolučně úspěšní na to, aby osídlili i moře. Takže potápění jen těžko spojuji s prací (*směje se*).



Mgr. Aleš Buček, Ph.D.

Během studia Biochemie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy začal pracovat na Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd ČR(ÚOCHB), kde se věnoval výzkumu feromonové komunikace hmyzu. Aktuálně působí jako postdoktorand na japonském Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, kde zkoumá evoluci a příbuzenské vztahy termitů na genetické úrovni.