



ÚOCHB AV
ČR

Ústav organické chemie a biochemie
Akademie věd České republiky, v. v. i.

TISKOVÁ ZPRÁVA

Termití kamikadze chrání kolonii pomocí zvláštního enzymu. Do jeho tajů pronikli vědci z ÚOCHB

27. 8. 2024

Vědci z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, ve spolupráci s Fakultou tropického zemědělství České zemědělské univerzity v Praze, luští záhadu ze života termitů. V koloniích druhu *Neocapritermes taracua* totiž funguje unikátní druh obrany, kterou obstarávají termití dělníci na sklonku života. V případě napadení se obětují a odstartují explozivní chemickou reakci, jejímž výsledkem je toxická kapalina, která znehybní a otráví jejich protivníka. Dr. Jana Škerlová a její kolegové z vědecké skupiny doc. Pavlína Maloy Řezáčové dokázali podrobně popsat, jak tajemný enzym, který nosí termiti na zádech, funguje. Článek uveřejnil vědecký časopis *Structure*.

Druh termitů *Neocapritermes taracua* vyvinul v hmyzí říši ojedinělý obranný mechanismus. Klíčovou roli v něm hrají dosluhující termití dělníci. Ve speciálních kapsách na zádech postupně shromažďují jeden konkrétní enzym, modrou lakázu BP76. Když se hnízdo ocitne v ohrožení, starší jedinci tento ‚batoh‘ roztrhnou. Enzym se pak téměř okamžitě smísí s další, do té doby poměrně neškodnou látkou uloženou v těle termitů a vznikne lepkavá kapalina obsahující vysoce jedovaté benzochinony. Tím termití kamikadze zahubí sebe, ale zároveň znehybní či zabijí i útočníka.

Skutečnou vědeckou hádankou bylo, jak je možné, že tento potenciálně výbušný enzym zůstává aktivní v pevném skupenství na zádech hmyzu. S pomocí rentgenové krystalografie vyřešili rébus lidé z vědecké skupiny Strukturní biologie v ÚOCHB. Janu Škerlovou zaujalo, že zmíněná modrá lakáza má neobvykle silnou vazbu spojující dvě aminokyseliny neboli stavební kameny bílkovin poblíž aktivního místa enzymu, kde se váže a reaguje cílová molekula. Vědkyně vysvětluje: „*Vyřešení trojrozměrné struktury lakázy BP76 odhalilo, že tento enzym využívá celou řadu stabilizačních strategií, kterým vděčí za to, že je nejen velmi odolný, ale také plně funkční i v náročných podmínkách panujících v tropických deštných pralesích.*“ Díky unikátní struktuře zůstává lakáza BP76 nejen neporušená, ale také aktivní, i když spočívá na zádech termita po celou dobu jeho života. To je klíčové pro roli enzymu v obranném mechanismu, protože v případě útoku na kolonii musí být reakce okamžitá.

Se sebevražedným nákladem můžou termiti druhu *Neocapritermes taracua* prožít celý život. Když jsou jedinci mladí a dokážou pro svou kolonii vykonat hodně práce, mají enzymu v zadních kapsách jen velmi málo. Modrý ‚batoh‘, v němž se hromadí výbušný materiál, postupem času mohutní, zatímco hmyzu naopak ubývají síly. Poslední službou termitišti je tak jejich schopnost obětovat se pro dobro hnízda.

Fakt, že termít *Neocapritermes taracua* disponuje pevnými balíčky účinného enzymu zastrčenými do kapes v jeho pláštěnce, které v případě nouze neváhá použít jako zbraň, pozorovali badatelé poprvé před lety ve Francouzské Guayaně. Taky tento výzkum, který publikoval časopis *Science*, nese pečeť ÚOCHB. Podílel se na něm profesor Jan Šobotník, který spolupracoval také na současné studii, i když aktuálně působí na Fakultě tropického zemědělství ČZU.

„Náš objev je výbornou ukázkou nezastupitelné role strukturní biologie. Podobně jako povědomí o jednotlivých součástkách nám osvětlí funkci nějakého přístroje, tak znalost trojrozměrné struktury, tedy polohy jednotlivých atomů, nám pomůže pochopit biologický děj. V tomto případě se jedná o unikátní obranný mechanismus termítů,“ zdůrazňuje vedoucí laboratoře, z níž výzkum pochází, Pavlína Řezáčová.

Původní článek: Skerlova, J.; Brynda, J.; Sobotnik, J.; Zakopcanik, M.; Bourguignon, T.; Sillam-Dussès, D.; Rezacova, P. Crystal structure of blue laccase BP76, a unique termite suicidal defense weapon. Structure 2024,

<https://doi.org/10.1016/j.str.2024.07.015>

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR / ÚOCHB (www.uochb.cz) je přední mezinárodně uznávaná vědecká instituce, jejímž hlavním posláním je základní výzkum v oblasti chemické biologie a medicínské chemie, organické a materiálové chemie, chemie přírodních látek, biochemie a molekulární biologie, fyzikální chemie, teoretické chemie a analytické chemie. Nedílnou součástí poslání ÚOCHB je přenos výsledků základního výzkumu do praxe. Důraz na mezioborové zaměření výzkumu ústí do řady aplikací v medicíně, farmacii a dalších odvětvích.

--- KONEC TISKOVÉ ZPRÁVY ---

KONTAKT PRO NOVINÁŘE:

Veronika Sedláčková (ÚOCHB – Komunikace): veronika.sedlackova@uochb.cas.cz

mob: +420 602 160 135