

„Našimi molekulami se snažíme bojovat s nemocemi 21. století,“ říká laureátka Ekaterina Frantsuzova

Vysoký krevní tlak, infarkt myokardu, mozková mrtvice nebo Alzheimerova choroba. Tyto nemoci jsou v dnešní době stále častější. Co je spojuje? Úspěšnost jejich léčby závisí na růstu nových cév.

Proto vědci po celém světě hledají molekuly s vlastnostmi působícími na vznik cév, které by dokázaly s kardiovaskulárními a neurodegenerativními chorobami účinně bojovat. „My se v našem výzkumu zaměřili na unikátní sloučeniny, tzv. prunolaktony izolované z houby *Phomopsis prunorum*, které dokážou proces tvorby cév podpořit,“ vysvětluje laureátka ceny Via Chimica Ekaterina Frantsuzova podstatu svého oceněného projektu. Společně s kolegy z Farmaceutické fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové na téma publikovala [článek v prestižním časopise *Organic Letters*](#).

Ekaterino, předně gratuluju k vítězství v soutěži Via Chimica. Jaký je to pocit?

Mám pocit, že jsem dosáhla vrcholu, který je pro mě v rámci mé kariéry na úrovni diplomantky možný. Říkám si, že jsem asi dobrá chemička, že něco dokážu a že můžu něco vědě přinést i v budoucnu. Je to velice povzbuzující a naplňující pocit.

Do soutěže jste se přihlásila s článkem publikovaným v prestižním žurnálu *Organic Letters*, a stala jste se tak historicky první laureátkou, která nevyhrála s bakalářskou prací.

Ano, minulý rok jsem do soutěže poslala část projektu své diplomky a bohužel jsem nevyhrála. Proto jsem se tento rok rozhodla, že je čas na změnu. Řekla jsem si, že pošlu něco úplně nového, něco, co přede mnou ještě nikdy nebylo.

A podařilo se! Pro vysokoškolačku je publikovat ještě za studia v *Organic Letters* dost unikátní. Čemu za to vděčíte?

Jednak jsem docela pracovitá. Hned ve druháku studia na Farmaceutické fakultě jsem nastoupila do laboratoře profesora Milana Poura. Poměrně rychle jsem ukončila praktickou část své diplomky a hned poté jsem se zapojila do výzkumu naší skupiny. A samozřejmě za to vděčím mým kolegům, nejen profesorovi Pourovi, ale také mému laboratornímu školiteli doktoru Michalu Kadaníkovi.

V článku se věnujete výzkumu unikátních sloučenin tzv. prunolaktonů. Proč právě jim?

Naše skupina se věnuje syntézám přírodních látek, které mají nějakou biologickou aktivitu. A prunolaktony, na které jsme narazili, krásně zapadaly do naší předchozí práce i metodologie.

Hlavní, co se nám na těchto látkách izolovaných z houby *Phomopsis prunorum* líbilo, bylo to, že mají velmi výraznou angiogenní aktivitu, což znamená že dokážou působit na vznik cév.

Jak důležité jsou pro současnou medicínu látky, které by dokázaly podpořit růst cév?

Považujeme to za velmi perspektivní směr, protože celá řada chorob 21. století vzniká právě proto, že jsou poškozené tepny a nemohou se regenerovat. Jedná se nejen o kardiovaskulární onemocnění, jakými jsou vysoký krevní tlak, infarkt myokardu nebo mozková mrtvice. Další důležitou oblastí jsou neurodegenerativní nemoci, jako Alzheimerova choroba, která způsobuje postupné zhoršování paměti a kognitivních funkcí. Těch oblastí je však mnohem více. Bohužel ještě přesně neznáme mechanismus účinku těchto molekul, zde nám budou muset pomoci kolegové z toxikologie a farmakologie. Avšak víme, že angiogenní látky mají za úkol pomoci zase začít budovat tepny, a v budoucnu by tak mohly překonat všechny zmiňované nemoci.

Vaše práce byla založena na reakci, za kterou byla v padesátých letech udělena Nobelova cena, avšak vy jste si ji uzpůsobili k obrazu svému. Jak?

Využili jsme Dielsovu-Alderovu chemickou reakci, která umožňuje efektivní spojení dvou molekul za vzniku nové, zpravidla složité cyklické struktury. Upravili jsme ji tak, že jsme použili tzv. in situ reakci, při které se jedna z výchozích látek tvoří přímo v reakční směsi, což nám umožnilo získat požadovanou molekulu. Jednou z výchozích látek této reakce je sloučenina získaná ze šikimové kyseliny, která se běžně vyskytuje v rostlinách. Díky této metodě jsme dokázali cíleně syntetizovat prunolakton A a jeho příbuznou sloučeninu (epimer4), čímž otevíráme nové možnosti pro studium jejich biologických vlastností.

Komise ocenila, že jste měla na článku kromě vědeckého přínosu i významný experimentální podíl. Jaký?

Šlo o to, že jsem nejen připravovala a čistila výchozí látky, ale také jsem prováděla klíčové kroky samotné totální syntézy nepřírodního prunolaktonu. A samozřejmě jsem také interpretovala spektra.

Jaká to byla zkušenost podílet se na takovém velkém článku?

Když jsme se v březnu minulého roku do projektu pustili, připadalo mi, že máme práce na hodně let dopředu. Trošku mě to děsilo. Spolupráce ale všechno urychlila. Navíc už jsme měli v rukách metodologii. A tak se stalo neskutečné. Článek jsme publikovali už za devět měsíců! Když jsme dosáhli prunolaktonů, a to jak přírodního, tak nepřírodního, bylo to opravdu radostné. Odesla jsem si z toho zkušenost, že se vyplatí překonávat strach z velkých projektů a také důvěřovat svému týmu.

Jak důležitý je pro vás medicínální dopad vaší práce v laboratoři?

V naší skupině syntetizujeme pouze látky, které mají nějakou biologickou aktivitu, tzn. mají nějaký potenciál být lékem. Jsem ale zároveň ještě mladá a baví mě jen tak si hrát se zkumavkami v laboratoři. Dělán to z nadšení. Uvažuji nad tím tak, že když něco syntetizuji a třeba se to nepovede, ukážu budoucím generacím, že tudy cesta nevede. I prošlapávání

slepých cest může v budoucnu urychlit vyvinutí nějakého léku. A když se moje práce jednou, čistě teoreticky, vyvine v nějaký lék a pomůže lidstvu, tak co ještě víc si můžu přát?

To byl důvod, proč jste si vybrala studium právě na Farmaceutické fakultě?

Ano, chtěla jsem pomáhat. Studium na naší fakultě je zaměřené na to, že bych teoreticky mohla jít pracovat do lékárny, ale já si myslím, že jsem nejvíc užitečná v laborce.

Znamená to, že budete chtít ve výzkumu pokračovat?

Rozhodně. Můj dlouhodobý plán je pokračovat v rámci Ph.D. studia v naší skupině, obhájit disertační práci, odjet na postdok a někdy v budoucnu se možná stát i profesorkou. Jestli to tak dopadne, nevím, ale já si to tak představuji.

Jakému tématu byste se chtěla věnovat?

Určitě totální syntéze, a to nejlépe nějaké velmi užitečné látky. Velice mě zajímají také mechanismy reakcí. Navíc, už v rámci své diplomové práce se věnuji vývoji nové metodologie na základě Suzukiho cross-couplingové reakce. Bude to zvláštní metoda, která umožní syntetizovat léčebné látky nejenom efektivně, ale také s šetrností k přírodě. A zejména k lidem, kteří pracují v laboratoři, aby nebyli vystaveni toxickým podmínkám.

Pojďme nyní trochu zpět v čase: můžete prozradit, odkud pocházíte a jaký je váš životní příběh?

Pocházím z Kazaně, administrativního a kulturního centra ruského Tatarstánu. S chemií jsem se poprvé setkala v osmé třídě a měla jsem štěstí, že můj učitel byl do ní velmi zapálený. Během učení si sám ještě dodělával doktorát. Vedl mě celou střední školu a připravoval mě k našim statním zkouškám, které skládáme po deváté a jedenácté třídě. Když jsem poslouchala, jak mluvil o svém zapojení do vědy a o tom, jak je chemie krásná, můj životní směr byl určen.

A jak jste se ocitla v Česku?

Moje mamka i moje babička měly moc rády barrandovské filmové studio. Dívala jsem se s nimi na filmy a zajímalo mě, odkud jsou. Když jsem zjistila, že z Česka, zatoužila jsem aspoň jeden film zkouknout v původním jazyce, v češtině. A váš jazyk mi přišel tak skvělý, že jsem se rozhodla ho naučit.

Co to bylo za film, na základě kterého jste se rozhodla, že se naučíte česky?

Tři oříšky pro Popelku.

A naučila jste se?

Moje čeština, kterou jsem se učila z filmů, samozřejmě moc dobrá nebyla. Když jsem ale byla v jedenácté třídě, máma našla nějakou nabídku, že bych mohla jet studovat do Česka jazykové kurzy a potom se na základě studia češtiny přihlásit na vysokou tady. Rozhodla jsem se, že do toho půjdu. Když jsem přijela do Prahy, bylo mi teprve osmnáct let.

A jak jste si po studiu češtiny vybrala právě Farmaceutickou fakultu v Hradci Králové?

Bylo to spíše obráceně. Farmaceutická fakulta si vybrala mě. Byla jsem přihlášena na více přírodovědných škol, ale Farmaceutická fakulta se ozvala jako první s tím, že je připravena mě přijmout bez přijímaček. Řekla jsem si, že je to asi osud. A tak jsem tady.

Jak hodnotíte studium a výzkum na Farmaceutické fakultě?

Studium tady je velmi náročné. Příprava farmaceutů je v Hradci Králové na skvělé úrovni. I výzkum dosahuje nejvyšších kvalit: je skutečně různorodý, používáme inovativní metody a v neposlední řadě máme velmi kvalitní přístroje.

Čeho byste jednou chtěla dosáhnout? Možná nejenom ve vědě, ale i obecně v životě.

Snem každého vědce je Nobelova cena. A v životě? Chtěla bych mít normální život, rodinu a děti, ale můj život se teď točí kolem vybudování kariéry. Všechno přijde časem.

Co myslíte, že rozhodlo o tom, že jste se laureátkou pro rok 2025 stala právě vy?

Věřím, že to bylo téma mého výzkumu. Totální syntéza je náročná, a hlavně velmi nejistá práce. Může selhat v jakýkoliv okamžik, v jakémkoli kroku, a to i v tom posledním.

Máte nějaký vzkaz pro studenty, kteří by se chtěli do soutěže o cenu Via Chimica přihlásit v příštích letech?

Ať se nebojí! A hlavně, ať se nebojí podat přihlášku třeba dvakrát nebo třikrát, stejně jako já. Také jsem napoprvé neuspěla. Nestydím se za to, protože je to cesta. Takhle to ve vědě funguje. I granty můžete získat až napodruhé nebo napotřetí. Je třeba nezaleknout se prvotního neúspěchu, znovu podávat a jít za svým cílem.

*Ekaterina Frantsuzova (*2002)*

Laureátka ceny Via Chimica pro rok 2025 Ekaterina Frantsuzova se narodila v Kazani. Po absolvování soukromé střední školy nastoupila na Farmaceutickou fakultu Univerzity Karlovy, kde v současnosti studuje čtvrtým rokem magisterský obor farmacie. Výzkum, kterému se věnuje, nezůstává jen v laboratoři — své poznatky již prezentovala na řadě konferencí a podařilo se jí je také publikovat v časopise Organic Letters. Další publikace jsou nyní v rukopisu. Ve své práci propojuje hluboký zájem o syntetickou chemii s ambicí přispět k vývoji nových léčiv.