

## S Evou Zažímalovou o vědě, rostlinách i o životě

Rostlinná fyzioložka a biochemička, prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc., nedávno oslavila významné životní jubileum. Od r. 1983 byla zaměstnána v Ústavu experimentální botaniky AV ČR, kde vedla Laboratoř hormonálních regulací u rostlin (2004–16). Zastávala také funkci ředitelky ústavu (2007–12), počínaje r. 2013 se stala členkou Akademické rady AV ČR a od r. 2017 po dvě funkční období předsedkyní Akademie věd ČR. Dne 24. března 2025 předala vedení AV ČR svému nástupci, prof. RNDr. Radomíru Pánkovi, Ph.D. Je tedy čas nejen k narozeninové gratulaci, ale také na určitou vzpomínku a rekapitulaci událostí života i posledních let ve vedení naší největší vědecké instituce.

Milá Evo, oslovila mě Živa, abych se tě při příležitosti tvých kulatých narozenin zeptal na několik otázek, ale hlavně, abych ti také popřál vše nejlepší. Nevidíme se teď moc často a čas tak rychle utíká. Od chvíle tvého nástupu do vedení Akademie věd již uplynula delší doba a biochemie i biologie se nám rychle mění před očima. Jak se dnes díváš zpětně na období strávené v laboratoři s kolegy a studenty? A co tvé oblíbené fytohormony a jejich vazebná místa, receptory a přenašeče? Stiháš alespoň po očku sledovat, co dnes o nich již všechno víme? Jak se díváš na naše dnešní možnosti počítačové predikce struktury proteinů? Je něco, co bys dnes určitě udělala jinak? A na druhou stranu, jakých výsledků si z vědeckého hlediska vážíš nejvíce?

Milý Honzo, velmi děkuji za gratulaci, i když moc není k čemu.

Čas utíká opravdu rychle a já si velmi dobře uvědomuji, že v mém vlastním oboru mi „ujel vlak“. Osm let jsem neměla čas číst odbornou literaturu. Sice zpovzdálí pořád sleduji, co se s „mým“ nejoblíbenějším fytohormonem auxinem děje, ale na vlastní práci v oboru to není. Na své aktivní vědecké období vzpomínám ale s radostí. Byla to krásná doba a určitě k tomu hodně přispěli i výborní lidé, kteří naši laboratoř tvořili (a myslím, že pořád tvoří), a výborní spolupracovníci z jiných institucí, i z těch zahraničních.

To, že se metody výzkumu a přístupy k němu v čase mění, je podle mne úplně normální, a naopak je to jeden z hnacích momentů vědy. Zmiňuješ predikce struktury proteinů, ale na dveře už např. klepe, nebo je spíš otevírá AI (tedy umělá inteligence) a jistě přijdou další. To, co jsme dělali ve své době, jsme dělali za určitých podmínek. Teď bych asi ledacos dělala jinak. Myslím si ale, že jsme několika věcmi do našeho oboru přispěli dost výrazně. Mám na mysli např. zavedení modelu rostlinných buněčných kultur a jejich transfor-

mací pro studium vlastností a kinetiky auxinových transportérů (i jiných proteinů). A byli jsme jedni z prvních, kteří byli schopni produkovat kvantitativní data o přenosu auxinu přes buněčné membrány na úrovni buňky a na jejich základě vytvořit matematický model schopný predikce. Jistě na tom má velkou zásluhu fakt, že náš tým byl multidisciplinární, od zemědělských inženýrů přes rostlinné fyziology a molekulární biologů k biochemikům, analytickým chemikům až k matematikům.



1 Eva Zažímalová na slavnostním předávání cen Živy ve vile Lanna v Praze. Jako předsedkyně Akademie věd ČR a také členka redakční rady Živy se setkání pravidelně účastnila a předávala Purkyňovu cenu za nejlepší článek daného ročníku. Foto J. Plavec, SSČ AV ČR

2 Takto to vypadalo na počátku třetího tisíciletí v Laboratoři hormonálních regulací u rostlin Ústavu experimentální botaniky AV ČR, kdy jsme navázali spolupráci s laboratoří rostlinného fyziologa Jiřího Frimla, který tehdy působil na univerzitě v Tübingenu. Zaměřili jsme se především na ověření vlastní biochemické funkce proteinů PIN, které J. Friml v té době velmi dobře charakterizoval (blíže Živa 2007, 1: 8–12). Pražská laboratoř tehdy nabízela kvantitativní měření jejich biochemické aktivity a lokalizace v buňkách, přičemž bylo potřeba efektivně zavést a zkombinovat několik v té době pionýrských postupů, včetně cílené transformace buněk tabáku fluorescenčně označenými přenašečovými molekulami. Na snímku zleva E. Zažímalová, Jan Petrášek a J. Friml při diskuzi nad mikroskopickými snímky. Za zmínku stojí, že za celou dobu této plodné spolupráce, která vyústila v tři desítky kvalitních prací, jsme nepotřebovali žádný společný grantový projekt, každý jsme pracovali „za své“.

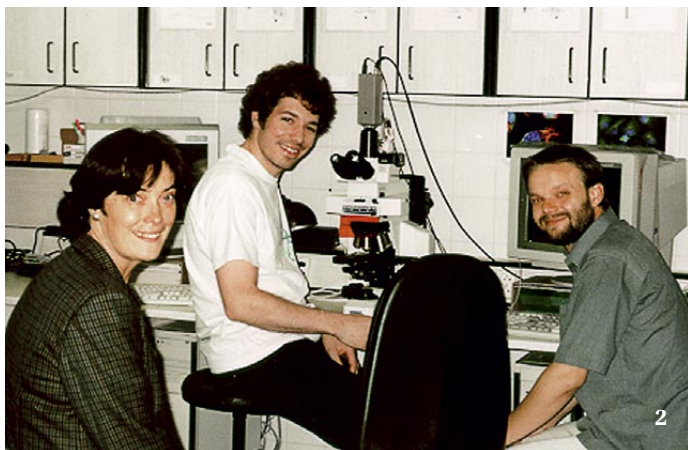
Ne všechno záleží jen na penězích.

3 a 4 Jako čas neúprosně běží, proměňují se i skupiny kolegů, kteří se věnují vědecké činnosti v oblasti studia rostlinných hormonů na ÚEB AV ČR. Eva však přetrvává! Pracovní skupina z 80. let (obr. 3), kdy zde E. Zažímalová (druhá zprava v horní řadě) pod vedením Milana Kutáčka (vlevo dole) dokončila doktorskou práci o vazebných místech pro auxin. Převažovalo biochemicko-analytické zaměření. A celá Laboratoř hormonálních regulací u rostlin z r. 2017, kdy Eva předala její vedení J. Petráškovi (4). Tým byl v té době, a je tomu tak i dnes, tvořen experty a studenty z oblasti biochemie a fyziologie rostlin a využíval široké spektrum metod z oblasti molekulární a buněčné biologie, analytické chemie a matematiky.

**Dobří biochemici jsou dnes v biologii stále žádanější specializací. Co myslíš, je biologie více než chemie živých organismů? Anebo jsou pravidla fungování živých organismů jen výslednicí termodynamických zákonů?**

**Dá se dnes vůbec definovat nějaká hlubší biologická otázka? Matematici, fyzici i chemici, ti všichni se nám biologům smějí, že postrádáme ten moment exaktnosti vědy. Dojde někdy biologie se vším tím neskutečným posunem v poznání k jisté míře exaktnosti?**

Biologie je určitě mnohem víc než „jen“ chemie živých organismů. Ta je součástí biologie i chemie, ale biologie jako taková má mnohem víc „faset“, např. taxonomii, evoluční biologii, molekulární biologii, bioinformatiku, ekologii nebo etologii. Většina biologických oborů spolu více či méně úzce souvisí. Je ale potřeba zdůraznit, že ačkoli jsou biologické objekty velmi komplexní a pořád jejich fungování rozumíme



jen z malé části, základní fyzikální zákony i chemické interakce pro ně platí v obecné rovině stejně jako pro jinou hmotu.

Míra exaktnosti oboru je podle mne dána mírou exaktnosti použitých metod výzkumu a interpretace výsledků. To, že se v experimentální biologii stává, že se nedaří experiment reprodukovat se srovnatelnými výsledky a jsme rádi, když se potvrdí trend naměřených hodnot, je většinou dáno skutečností, že pracujeme se živými objekty, kde dodržet stejné podmínky experimentu je mnohem obtížnější než při práci s neživými systémy.

**Poznal jsem tě jako nesmírně odpovědného člověka, a proto jsem si vysvětlil tvé angažmá ve vedení Akademie věd především jako službu kolegům. Jak jsi to vnímala tenkrát a jak to vidíš dnes?**

Já jsem nikdy v životě neplánovala své angažmá ve vedení Akademie věd. V Akademii jsem ale strávila ty nejhezčí roky profesního života, a možná trochu para-

doxně i za doby totality to bylo prostředí tvůrčí a svobodné, i když pouze v rámci vymezených a skoro uzavřených společenských „bublin“. A když pak přišla výzva kandidovat do vedoucích orgánů AV ČR, byla jsem už ve věku zralém a řekla jsem si, že také nazrál čas to naší instituci začít vracet a přispět svými znalostmi a zkušenostmi k jejímu dalšímu vývoji a rozvoji. Rozhodovala jsem se dlouho – a hlavním důvodem byl právě fakt, že mi po zkušenostech z působení v Akademické radě bylo jasné, že jako předsedkyně skončím s aktivní vědeckou dráhou. Ale musím zdůraznit, že od okamžiku, kdy jsem se pro kandidaturu rozhodla, jsem nikdy nelitovala, i když to někdy bylo dost náročné. A nebyla to jen „jednosměrná“ služba – díky kolegům v Akademické a Vědecké radě AV ČR i na ústavech jsem se dozvěděla spoustu nových věcí a hodně jsem si rozšířila obzory a znalosti. A zároveň jsem získala hodně nových přátel a kamarádů – včetně kolegů ze Slovenské akademie věd.

**Mám někdy dojem, že ve víru denních starostí již nemá běžný vědec čas na sledování všech lákavých možností, které mu umožňují členství v zaměřením tak pestré organizaci, jako je Akademie. Proto si vážím našeho zapojení do projektu AV21, který nám dává pravidelnou možnost diskutovat a pracovat s kolegy z jiných ústavů. Je vůbec v dnešní době možné nějak cíleně formovat zaměření tak obrovské organizace? Jak na to jdou v zahraničí? Jsme spíše pozadu, anebo napřed v tomto ohledu?**

Máš pravdu, že Akademie věd České republiky je oborově velmi pestrá a jeden člověk to nemůže obsáhnout. Našich 52 výzkumných ústavů pokrývá až na výjimky (např. klinické medicíny) prakticky všechny vědní obory. Tak široký záběr má jako jediná vědecká instituce v naší zemi. A protože dominantní trend současné vědy je multidisciplinární přístup k poznání a k řešení problémů, přišli jsme s myšlenkou založení platformy, která by spojovala



oborově velmi různorodé ústavy a jejich mimoakademické spolupracující instituce při řešení konkrétních společensky relevantních problémů. Nazvali jsme ji Strategie AV21 – tedy Strategie Akademie věd pro 21. století. Myslím, že po 10 letech existence této platformy můžeme říct, že se velmi osvědčila a že peníze, které jsme do propojování investovali, se vyplácejí. Konsorcia vzniklá v rámci programů Strategie AV21 jsou velmi úspěšná – mimo jiné v získávání grantů, a to i těch velkých a prestižních ze zahraničí.

Myslím, že ani v zahraničí není nějaká jedna dobře prošlapaná cesta, jak takové trendy podpořit, ale v drtivé většině případů vede přes finanční zabezpečení.

**Vím, že jsi delší dobu pracovala pro Evropskou grantovou agenturu a jsi nyní členkou poradní vědecké skupiny Evropské komise. Jak vnímáš roli vědce v dnešní Evropě a kam směřujeme? Nebude dlouhodobě špičkový vědecký výzkum lokalizován spíše v několika málo ekonomicky silných zemích? Nemáš dojem, že velké evropské investice jdou také velmi často do vysloveně průměrných až podprůměrných ústavů a týmů? Dnešní Evropa je bohužel v situaci, kdy musí intenzivně myslet na svou obranu a ochranu, a v takové situaci je věda na jednom z prvních míst, kde se šetří – a to navzdory nejrůznějším vládním deklaracím. Navíc způsob přidělování financí (především z Evropské unie) se řídí často spíš politickými hledisky než racionálním posouzením kvality a perspektivy příjemce těchto prostředků. A je tam ještě jeden nepříznivý rys – evropské granty jsou většinou velké, zatížené značnou administrativou, což velmi snižuje efektivitu vynaložených prostředků.**

Za velké vítězství a krok nejlepším směrem však považuji založení a vývoj Evropské výzkumné rady (ERC). Sloužila jsem opakovaně v jednom z jejích panelů a musím říct, že rozhodování o přidělení velmi štědrých grantů, a to grantů individuálních, bylo v naprosté většině případů férové a založené jen na vědeckých kvalitách.

**Na závěr něco málo osobnějšího. Když jsem jako student přišel do ÚEB AV ČR, zjistil jsem celkem rychle, že bádání je aktivita dávající nekonečné možnosti. Jedním z důvodů, proč se nám myslím podařilo najít rychle společnou notu, je, že oba pocházíme z rodin, které tvořily harmonické jednotky. Čím jsem starší, tím více si uvědomuji, jak moc mě ten pocit bezpečí a souladu ovlivnil, dal mi dostatek prostoru pro přemýšlení a bádání. Považuji to za velké štěstí. Bylo to podobné i u tebe? A jak se dnes tobě daří hledat inspiraci? Nemáš někdy pocit, že až příliš mnoho z toho, co s nesukutečnou pilí, systematickostí a vytrvalostí dnes vědci dotáhnou do publikačního výstupu, nakonec nemá pokračovatele? Protože naše technologie a způsoby získávání dat jsou tak složité, že pokračovatelé mají docela problém navázat. Jak se s tímto poprat?**



Máš pravdu, i já jsem měla to velké štěstí, že jsem vyrůstala ve velmi harmonické rodině. Mí rodiče se měli moc rádi, dobře se doplňovali a vzájemně se ctili. S mým bratrem jsme měli moc hezké dětství. Určitě to dává do života velmi dobrý základ a velkou míru jistoty.

Rodiče mne vždycky vedli k tomu, abych se snažila věcem porozumět a dívat se na ně z co možná nejrůznějších úhlů pohledu. A příroda okolo je věčným zdrojem inspirace.

Otázka ohledně vědeckých pokračovatelů je velmi relevantní. V současné době se razí trend co největší pestrosti stáží a témat před započítím samostatné vědecké dráhy a vedení výzkumných institucí je penalizováno za „inbreeding“ apod. Zapomíná se přitom na tradici daných institucí, která také hraje důležitou roli. Jako příklad bych uvedla obrovský, i komerční, úspěch léků prof. Antonína Holého z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, kdy prof. Holý ve své době nemohl příliš cestovat a celý život se zabýval organickou syntézou jedné skupiny látek. A to v instituci, která byla založena v 50. letech minulého století už s vizí propojit organickou syntézu s obory bližšími biologii a medicíně s cílem vývoje léčiv. Nakonec i na našem mateřském ústavu je dlouholetá tradice ve výzkumu fytohormonů a i to, co se povedlo nám, má kořeny v této tradici. A ty jsi už třetí generace pokračovatelů!

5 a 6 Důležitou potřebou vědce je mít možnost co nejlepší komunikace s kolegy z celého světa. Ačkoli kontakt našich vědců se západním světem byl před pádem železné opony velice omezen, během 70. a 80. let se rostlinným biologům z ÚEB AV ČR dařilo s kolegy ze západu komunikovat a pořádat konference na zámku v Liblicích. Tato setkání byla nabitá velkými jmény, jako byli Robert E. Cleland, známý pracemi o roli auxinu při růstu v kyselém prostředí (obr. 5, vlevo), Kenneth V. Thimann, který odhalil chemickou strukturu auxinu (6, vlevo), a Folke Skoog, objevitel role cytokininů (6, vpravo). Na setkáních se podílel i školitel E. Zažímalové, M. Kutáček (5, vpravo). Skutečnou obrodou byla památná konference po pádu komunismu v r. 1990, na počátku „zlatých devadesátek“. Od té doby jsou konference Auxins and Cytokinins in Plant Development (ACPD) mezinárodním pilířem setkávání odborníků a E. Zažímalová má na tom zásadní podíl. Poslední ročník proběhl v létě 2023. Snímky z archivu Laboratoře hormonálních regulací u rostlin ÚEB AV ČR, pokud není uvedeno jinak

7 Na novoročním koncertě Slovenské akademie věd obdržela letos prof. Zažímalová Zlatou medaili SAV, nejvyšší ocenění, které SAV uděluje. Předal jí ji předseda SAV prof. Pavol Šajgalík jako výraz poděkování za příspěvek k budování výjimečných vztahů mezi českou a slovenskou Akademií věd. Foto K. Gáliková, SAV

Inbreeding určitě dobrý není, ale je potřeba najít rovnováhu s tradicí dané instituce a pokračováním v úspěšných směrech výzkumu.

Věřím, že věda na Akademii věd ČR i v České republice bude pořád alespoň tak dobrá, jako je, a moc jí přeji lepší finanční zabezpečení – jak výší podpory, tak její strukturou, resp. distribucí.

Se srdečnou gratulací se připojuje i redakční rada a redakce Živy.

K dalšímu čtení např. Živa 2013, 3: 102–104; 2017, 2: 50–51, a 4: 149–152; 2019, 1: 2–3; 2023, 1: VI; 2023, 4: CXXXV; 2024, 2: 57–61.