

K výročí založení Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.



Ústav experimentální botaniky Akademie věd ČR, v. v. i., (ÚEB), vznikl v r. 1962, v loňském roce tedy oslavil padesátiny (viz Živa 2013, 2: XXXV–XXXVI). Ústav původně rozdrobený do několika lokalit v Praze a Olomouci se teprve v posledních měsících podařilo sloučit do areálu v pražských Lysolajích a nového Centra regionu Haná v Olomouci – Holicích (s výjimkou Izotopové laboratoře v Praze – Krči). Všechny výzkumné skupiny mají tak nyní k dispozici moderní laboratoře, skleníky a další zázemí. Důležitá je také snadnější komunikace mezi týmy vědců a využívání sdílených zařízení.

ÚEB se zabývá především základním výzkumem v rostlinné biologii, konkrétně ve fyziologii, buněčné a molekulární biologii, biochemii, fytopatologii a biotechnologiích. Většinou se v daném směru vhodně doplňují přístupy několika oborů. Řada projektů přináší i praktické výstupy. Studium rostlinných hormonů např. vedlo k syntéze látek, které zpomalují stárnutí kůže nebo vykazují slibné cytotatické účinky (Miroslav Strnad). Vyloženě aplikovaný výzkum sklízí komerční úspěchy v oboru šlechtění jableň odolných vůči houbovým chorobám (Jaroslav Tupý). Mezi problematikami, kde ÚEB dosahuje světové úrovně, je třeba zmínit alespoň výzkum genomů hospodářsky významných plodin ve skupině Jaroslava Doležela a fytohormonů v laboratoři Evy Zažimalové. Ústav vydává dva impaktované časopisy – Photosynthetica a Biologia Plantarum.

Představení jednotlivých laboratoří

- Laboratoř biologie pylu (vedená Davidem Honeysem) se zabývá studiem regulačních mechanismů uplatňujících se při kontrole genové exprese a také vztahu cytoskeletu a regulace translace. Pracovní skupiny se zaměřují na procesy vedoucí ke vzniku mutací, reparaci a rekombinaci DNA působením chemických a fyzikálních vlivů, dále na charakterizaci transkripčních faktorů aktivních v různých fázích vývoje pylu nebo mechanismu skladování mRNA během zrání pylu a její lokalizace a kontrolované aktivace po vyklíčení pylu.
- Laboratoř patofyziologie rostlin (Lenka Burketová) se zaměřuje na interakce mezi rostlinami a patogeny – jakým způsobem řada patogenů aktivně potlačuje obranné bariéry hostitelské rostliny. Dalším tématem je hledání látek, které vyvolávají podobnou reakci jako útok patogenu – snadno biologicky odbouratelných látek, s jejichž pomocí lze zvýšit rezistenci rostlin k následné infekci (místo použití pesticidů).
- Laboratoř rostlinných biotechnologií (Tomáš Vaněk) studuje odezvy rostlin na abiotický stres, metabolismus xenobiotik v rostlinách a produkci sekundárních metabolitů. Tyto výsledky se používají při ochraně životního prostředí i produkci

potenciálních léčiv. Laboratoř dále stanovuje biologickou aktivitu (protizánětlivou a antioxidační) rostlinných extraktů a látek. Kromě pokročilých analytických přístrojů pro detekci látek v rostlinách má k dispozici zázemí pro kultivaci rostlin a tkáňových kultur včetně bioreaktorů.

- Výzkum v Laboratoři stresové fyziologie (Dagmar Procházková) se věnuje senescenci (přirozené nebo indukované abiotickým stresem, jako jsou sucho, UV záření, zasažení, vysoké a nízké teploty, toxické prvky, především těžké kovy) a reakci rostlin na virovou infekci. Významným předmětem bádání dále je, jak odpověď rostlin na stres ovlivňuje působení exogenních a endogenních fytohormonů, zejména kyseliny abscisové a cytokininů.
- Laboratoř hmotnostní spektrometrie (Jiří Malbeck) byla ustanovena jako servisní pracoviště pro speciální instrumentální analýzy a vývoj nových analytických metod se zaměřením na hmotnostní spektrometrii. Její hlavní náplní jsou stanovení rostlinných hormonů (cytokininů a auxinů) a dalších účinných látek v pletivech.
- Stanice šlechtění jableň na rezistenci k chorobám (Jaroslav Tupý) je zaměřena na šlechtění odrůd odolných ke strupovitosti a na zlepšení hospodářských vlastností nových odrůd. Hledají se nové genetické zdroje pomocí molekulárních metod a vyšlechtěním odrůd s trvalou rezistencí na polygenním základě v kombinaci s genem Vf jableň mnohokvěté. Licenční prodej odrůd vyšlechtěných v ÚEB dosahuje až jeden milion stromků ročně.
- Izotopová laboratoř (Zdeněk Wimmer) syntetizuje radioaktivně značené sloučeniny pro výzkum v ústavu a podílí se na řešení projektů z různých dalších oborů. V současné době jde např. o ekotoxikologii (monitorování sinic), medicínskou chemii (syntéza potenciálních nových cytotatických a supramolekulární chemickou biologii (s možným využitím v nanotechnologiích).
- Laboratoř virologie (Noemi Čerovská) se zabývá molekulárně biologickou charakterizací replikačního cyklu rostlinných virů a jejich biotechnologickým využitím. Mezi hlavní témata patří výroba cizorodých proteinů (např. antigenů pro produkci experimentálních vakcín) z vektorů odvozených od rostlinných virů. Zaměřuje se také na luštění při produkci farmaceuticky cenných proteinů a na přípravu antigenů k výrobě diagnostických souprav pro rostlinolékařství. Vytváří i strategie šlechtění rostlin k virové rezistenci.
- Laboratoř reprodukce rostlin (Helena Štorchová) studuje kvetení u merlíku analýzou genetických regulačních drah. Využívá metody sekvenování nové generace (ve spolupráci s americkými univerzitami) k popisu celkového transkriptomu (soubor molekul mRNA), v němž hledá transkripty genů ovlivňujících kvetení. Získa-

né sekvence zároveň umožňují řešit fylogenetické vztahy v rodu merlík. Dalším okruhem je pak určení pohlaví u silenky nadmuté.

- Laboratoř buněčné biologie (Viktor Žárský) se věnuje regulačním procesům buněčné polaritě a morfogeneze, které jsou výsledkem interakcí bílkovin a membránových lipidů. Polarizovaná exocytóza a recyklace plazmalemy je zásadní pro orientaci buněčného dělení i pro směřování buněčného růstu, a tedy pro utváření mnohobuněčného těla rostlin. Tyto procesy hrají důležitou roli také v obraně proti patogenům.
- Laboratoř hormonální regulací u rostlin (Eva Zažimalová) má pět skupin. První z nich se zabývá polárním transportem auxinu a regulací jeho množství v buňce (viz např. článek na str. 102–104 této Živy), další zkoumá metabolismus a fyziologické funkce cytokininů, jejich tvorbu, metabolickou přeměnu, degradaci a transport, třetí se věnuje úloze fytohormonů v interakci s prostředím. Skupina matematického modelování pak pracuje na popisu toku auxinu a metabolických přeměn cytokininů a analytická jednotka vyvíjí metody stanovení a metabolického profilování převážně rostlinných hormonů.
- Centrum strukturní a funkční genomiky (Jaroslav Doležel) se zabývá strukturou genomu rostlin a změnami, které doprovázejí jeho evoluci a vznik druhů. Podílelo se na čtení genomu banánovníku a cízrny, účastní se projektu sekvenování genomu hrachu a je klíčovým účastníkem projektu čtení genomu pšenice. Členové týmu klonují geny pšenice a rozvíjejí nové směry výzkumu zaměřené na funkční organizaci genomu v jádře.
- Laboratoř přenosu signálů (Jan Martinec) se věnuje molekulárním mechanismům, které rostlina používá k vnímání okolního prostředí a ke své obraně. V současné době se soustředí na signální dráhy enzymu fosfolipázy C, jehož aktivita citlivě reaguje na některé druhy stresu (např. na přídavek hliníkových iontů).
- Laboratoř růstových regulátorů (Miroslav Strnad) pracuje mimo jiné na vývoji látek ovlivňujících metabolismus cytokininů. Jejich působení může mít žádoucí účinky na produkci zemědělských plodin. Ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou UP v Olomouci vyvíjejí látky interagující s proteiny buněčných regulačních drah s cílem získat nové léky proti nádorovému bujení. Součástí výzkumu je vyhledávání metabolitů s využitím v potravinářském, farmaceutickém a kosmetickém průmyslu.
- Laboratoř biologicky aktivních látek (Martin Vágr) se zabývá metabolismem polyaminů, fenolických látek a fytohormonů ve vztahu k růstu a diferenciaci v rostlinách a tkáňových kulturách. Pro převážnou část těchto studií se využívá model somatické embryogeneze jehličnanů (smrk ztepilý, více druhů jedlí) – od indukce a kryoprezervace embryonálních kultur přes vývoj a dozrávání embryí až po jejich klíčení a přenos do půdy. Biochemii doplňují vhodné zobrazovací techniky.

Vědci z ÚEB se doposud dokázali prosazovat v mezinárodní konkurenci, o čemž svědčí nejen kvalitní publikace, ale i zahraniční spolupráce.