

# Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. (ÚEB)

IČ: 61389030

Sídlo: Rozvojová 263, 165 00 Praha 6 - Lysolaje



## Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2020

Dozorčí radou pracoviště projednána dne:  
Radou pracoviště schválena dne:

23. června 2021  
24. června 2021

V Praze dne 8. června 2021

*Obsah a uspořádání Výroční zprávy reflektuje Pokyn Akademické rady Akademie věd ČR č. 2/2021 ze dne 9. března 2021 o výroční zprávě o činnosti a hospodaření pracoviště AV ČR.*

**Obsah:**

1.	Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách	3
2.	Informace o změnách zřizovací listiny	7
3.	Hodnocení hlavní činnosti, včetně informací o výsledcích výzkumné činnosti	8
4.	Hodnocení další a jiné činnosti	20
5.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření	20
6.	Stanoviska Dozorčí rady	20
7.	Další informace požadované zákonem 563/1991 Sb., o účetnictví	21
	a) o skutečnostech, které nastaly až po rozvahovém dni a jsou podstatné pro naplnění účelu výroční zprávy	
	b) o předpokládaném vývoji činnosti pracoviště	
	c) o aktivitách v oblasti výzkumu a vývoje	
	d) o nabytí vlastních akcií nebo podílů	
	e) o aktivitách v oblasti životního prostředí a pracovněprávních vztazích	
	f) o tom, zda pracoviště má pobočku nebo jinou část v zahraničí	
	g) požadované podle zvláštních právních předpisů	
8.	Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb.	
9.	Kompletní účetní závěrka skládající se z rozvahy, výkazu zisku a ztráty a přílohy k účetní závěrce	

**Přílohy:**

Zpráva nezávislého auditora o ověření účetní závěrky

Rozvaha

Výkaz zisku a ztráty

Příloha účetní závěrky k 31.12.2020

**1. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách**

**Složení orgánů pracoviště v roce 2020:**

**ŘEDITEL PRACOVIŠTĚ:**

**RNDr. Martin Vágner, CSc.**

jmenován s účinností od: 1. 6. 2012 do 31. 5. 2017 (první funkční období) a

znovu jmenován s účinností od: 1. 6. 2017 do 31. 5. 2022 (druhé funkční období)

**ZÁSTUPCE ŘEDITELE:**

**RNDr. Jan Martinec, CSc.**

ve funkci od června 2012

**RADA PRACOVIŠTĚ:**

***složení Rady ÚEB v roce 2020:***

***předsedkyně:***

**Doc. RNDr. Radomíra Vaňková, DSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

***místopředseda:***

**Prof. Ing. Miroslav Strnad, DSc.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Olomouc

***členové:***

**Prof. RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc.,** Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno

**Mgr. Jan Bartoš, PhD.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Olomouc

**Mgr. Jan Lipavský, CSc.,** Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Ruzyně, Praha 6

**RNDr. Jan Martinec, CSc.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

**Ing. Václav Motyka, CSc.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

**Mgr. Tomáš Moravec, Ph.D.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

**RNDr. Jan Nedělník, Ph.D.,** Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko

**RNDr. Martin Vágner, CSc.,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

**Prof. RNDr. Olga Valentová, CSc.,** Vysoká škola chemicko-technologická, Praha 6

***tajemnice:***

**Dr. rer. nat. Ing. Helena Plchová,** Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

## DOZORČÍ RADA:

Dozorčí rada ÚEB pracovala v roce 2020 v následujícím složení:

### **předseda:**

**RNDr. Zdeněk Havlas, DrSc.**

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i., Flemingovo nám. 542, 160 00 Praha 6

### **místopředseda:**

**Doc. Mgr. Ondřej Novák, Ph.D.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc

### **členové:**

**Prof. RNDr. Jana Albrechtová, CSc.**, Přírodovědecká fakulta University Karlovy v Praze, Katedra experimentální biologie rostlin, Viničná 5, Praha 2

**Ing. Petr Hejl**, starosta městské části Suchdol, Suchdolské náměstí 734/3  
165 00 Praha-Suchdol

**Ing. Jan Škoda** – Biotechnologický ústav AV ČR, v. v. i., Průmyslová 595, 252 50 Vestec

### **tajemník:**

**Ing. Alena Trávníčková** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, Rozvojová 263, 165 02 Praha

## Změny ve složení orgánů:

V roce 2020 nedošlo ke změnám ve složení Rady ÚEB ani Dozorčí rady ÚEB. Obě rady, tedy Rada ÚEB a Dozorčí rada ÚEB pracovaly v roce 2020 v úplném složení.

## Informace o činnosti orgánů:

### **ŘEDITEL:**

Ředitel ÚEB se v rámci vedení ústavu věnoval především těmto činnostem:

- Předložení rozpočtu ÚEB na rok 2020 Radě ÚEB a Dozorčí radě, součinnost při kontrole jeho čerpání
- Součinnost při auditu účetní závěrky za rok 2019 a při přípravě auditu účetní závěrky za rok 2020
- Příprava rozpočtového výhledu na roky 2021 a 2022
- Součinnost při přípravě rozpočtu na rok 2021
- Příprava a první fáze mezinárodního hodnocení jednotlivých útvarů ústavů Akademie věd
- Součinnost při plnění velkých projektů OP VVV (výzva 02\_16\_019):
  - *Centrum experimentální biologie rostlin* (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_019/0000738), 1. 7. 2018 – 30. 6. 2023
  - *Rostliny jako prostředek udržitelného globálního rozvoje*

(CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_019/0000827), 1. 3. 2018 – 31. 12. 2022

- Příprava a vydání
  - směrnice č. 1/2020 o stanovení úrovně nepřímých nákladů pro účely předkládání projektů v rámci institucionální podpory a předkládání projektů účelové podpory
  - příkazu č. 1/2020 o provozu v kultivačních místnostech pro nesterilní kultivaci v budově B1
  - příkazu č. 2/2020 o zajištění rovných příležitostí žen a mužů v pracovněprávních vztazích
  - příkazu č. 3/2020 o nařízení čerpání dovolené
  - příkazu č. 4/2020 o provedení inventarizace v roce 2020
- Součinnost při organizaci a provádění výběrových řízení dle zákona o zadávání veřejných zakázek
- Součinnost při přípravě dokumentů a monitorovacích zpráv
- Součinnost v činnosti Nadačního fondu Jaroslava Tupého
- Součinnost při pravidelných atestacích
- Příprava stavebních aktivit
- Součinnost s Radou ÚEB při interním hodnocení výkonnosti jednotlivých laboratoří ÚEB
- Řešení ekonomické situace a vydávání mezinárodních vědeckých časopisů (Biologia Plantarum a Photosynthetica)
- Součinnost při přípravě a podání žádostí v Programu podpory perspektivních lidských zdrojů – Mzdová podpora postdoktorandů
- Řešení reklamace vad budovy B2 na pracovišti v Lysolajích
- Podpora popularizačních aktivit v ÚEB a součinnost při jejich přípravě
- Provádění průběžných opatření vynucených pandemií covid-19: trasování, karanténní opatření
- Jednání s odborovou organizací
- Průběžná agenda, organizační a personální práce
- Součinnost při četných kontrolách
- Činnost v exekutivních a dalších orgánech:
  - člen představenstva Rady Centra regionu Haná
  - člen Rady instituce ve VÚRV Praha – Ruzyně
  - člen Atestační komise VÚRV Praha – Ruzyně
  - člen Vědecké rady VÚRV Praha – Ruzyně
  - člen Vědecké rady FAPPZ ČZU

#### **RADA PRACOVIŠTĚ:**

Schůze Rady ÚEB se v roce 2020 konala celkem šestkrát (schůze s pořadovými čísly 81. až 86.), mimo schůze členové Rady řešili množství agendy *per rollam* a také připravovali podklady pro jednání Rady. Z náplně práce Rady ÚEB v roce 2020 je níže shrnuto to nejpodstatnější:

Rada:

- projednala a schvalovala Výroční zprávu ústavu za rok 2019 (vědeckou část doplněnou o ekonomické ukazatele a zprávu auditora)
- projednala a schválila Rozpočet ÚEB na rok 2020 a průběžně se vracela k jeho čerpání, rozpočet v průběhu roku korigovala
- projednala rozpočtový výhled na roky 2021/2022

- projednala upřesnění vize směřování ÚEB v dalším období
- podílela se na projednání a schválení směrnice ÚEB
- průběžně posuzovala návrhy projektů do soutěží GAČR, grantových agentur MŠMT, MŽP, MZe, MZ, MPO, mezinárodních projektů a dalších
- schválila převod zisku za rok 2020 do Fondu rozvoje majetku a do Rezervního fondu
- projednala návrh odborů na zvýšení mzdových tarifů
- projednala a schválila rozdělení finančních prostředků na investice na rok 2020, aktuálně toto rozdělení doplňovala a kontrolovala čerpání
- doporučila vytvoření koncepce nákupu serverů a finančně náročnější IT techniky
- upravila jednací řád Rady tak, aby v případě nutnosti bylo možné užít telekonferenční přístup
- projednala pravidla pro čerpání Sociálního fondu a schválila jeho rozpočet
- podílela se na provedení každoročního vnitřního hodnocení Laboratoří ÚEB
- podílela se na řešení ekonomické situace a personální koncepce ústavních redakcí mezinárodních vědeckých časopisů (*Biologia Plantarum* a *Photosynthetica*)
- v dubnu a září stanovila na základě přihlášek pořadí uchazečů do soutěže Programu podpory perspektivních lidských zdrojů – Mzdová podpora postdoktorandů
- aktualizovala Mzdový předpis ÚEB, v závěru roku 2020 pak aktualizovala jeho přílohy na rok 2021
- schválila složení Atestační komise
- řešila podněty zaměstnanců
- průběžně se zabývala aktuálním stavem nemovitostí
- zabývala se přípravou na mezinárodní hodnocení pracovišť Akademie věd

Usnesení z jednání Rady jsou pravidelně zveřejňována na webu ÚEB na adrese: <http://www.ueb.cas.cz/cs/rada/usneseni>, z těchto webových stránek je také možné získat detailní představu o rozsahu práce Rady ÚEB.

#### **DOZORČÍ RADA:**

V roce 2020 zasedala Dozorčí rada dvakrát, 28. zasedání se konalo 17. června a 29. zasedání proběhlo 14. prosince.

Ředitel ústavu RNDr. Martin Vágner, CSc. podával informace z vedení ústavu, o přístrojových a stavebních investicích, o přehledu publikační činnosti a řešených projektech. Informace z Rady instituce (RI) podávala její předsedkyně doc. RNDr. Radomíra Vaňková, CSc. Dozorčí rada má k dispozici zápisy z jednání Rady ÚEB, kde je pravidelně zastoupena místopředsedou DR doc. Mgr. Ondřejem Novákem, Ph.D.

#### **Na zasedáních Dozorčí rada:**

- projednala a schválila Výroční zprávu DR ÚEB za rok 2019.
- vzala na vědomí Výroční zprávu ÚEB za rok 2019.
- projednala účetní uzávěrku a zprávu nezávislého auditora za rok 2019.
- projednala a vzala na vědomí rozpočet ÚEB na rok 2020 a střednědobý výhled rozpočtu ÚEB na roky 2021 a 2022.
- vzala na vědomí informace o činnosti Rady instituce.
- vzala na vědomí informace z vědecké činnosti:

- o řešení grantových projektů, které probíhaly v roce 2020 a budou pokračovat v letech následujících,
- o grantech začínajících v roce 2021,
- o elektronickém vydávání časopisů *ÚEB Biologia Plantarum* a *Photosynthetica* a provedených změnách v redakční radě *Biologia Plantarum*,
- o přípravě na mezinárodní hodnocení ÚEB
- o výběru kandidátů do soutěže PPPLZ
- vzala na vědomí informace:
  - o plánovaných přístrojových a stavebních investicích,
  - o rozvoji pracoviště ve Střížovicích - Stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám, nákup a prodej pozemků, vybudování zavlažovacího systému,
  - o pokračování příprav na dostavbu budovy pro Centrum strukturní a funkční genomiky rostlin v Olomouci

#### **DR projednala a schválila formou per rollam:**

- s návrhy smluv mezi Ústavem experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. a firmou Magion system a. s.: „Smlouva o dodávce a implementaci ekonomického informačního systému“ a „Smlouva o poskytování provozní podpory, údržby a rozvoje EIS“.
- s uzavřením nájemní smlouvy mezi Ústavem experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. a Mikrobiologickým ústavem AV ČR, v.v.i. Předmětem nájmu je samostatná místnost s vlastním vchodem (kóje č.1) ve skladu chemikálií v objektu Sa, budova bez čp/če na pozemku p. č. 3035/59 o celkové výměře 8,6 m<sup>2</sup>. Vše v budově bez čp/če na pozemku p.č. 3035/59, nacházející se v k.ú. Krč.
- se smlouvu o poskytnutí uskladňovací koje pro radioaktivní odpad a o měření vzorků mezi Ústavem experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. a Fyziologickým ústavem AV ČR, v. v. i.. Předmětem nájmu je kóje pro uskladnění radioaktivního odpadu, která je umístěna v suterénu budovy E Areálu Ústavů akademie věd ČR na adrese Vídeňská 1083, 142 00 Praha 4.
- s kupními smlouvami KS I a KS II mezi Ústavem experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. a pány Bohuslav Bradáč a Jiří Primásek pro nákup a prodej pozemků pro areál Střížovice – Stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám. KS I se týká pozemku parc. č. 729/2 a pozemku parc. č. 828, zapsaných na LV č. 71 vedeném Katastrálním úřadem pro Liberecký kraj, Katastrálním pracovištěm Liberec, pro katastrální území Střížovice u Pěnčína, obec Pěnčín. KS II se týká pozemku parc. č. 729/3, zapsaného na LV č. 94 vedeném Katastrálním úřadem pro Liberecký kraj, Katastrálním pracovištěm Liberec, pro katastrální území Střížovice u Pěnčína, obec Pěnčín.
- změnu ve Vzorovém jednacím řádu dozorčí rady pracoviště ÚEB AV ČR, v.v.i. a doplnění o bod 14 čl.2 týkající se možnost distanční účasti na zasedáních.
- se smlouvu o nájmu prostor sloužících k podnikání mezi Ústavem experimentální botaniky, v. v. i. a Univerzitou Palackého v Olomouci. Předmětem nájmu jsou prostory využívané Laboratoří růstových regulátorů (společné pracoviště ÚEB AV ČR v.v.i. a Přírodovědecké fakulty UP) v budově č.p. 920, č.ev.19., v k.ú. Holice u Olomouce, obec Olomouc, zapsané na LV 1557 u Katastrálního úřadu pro Olomoucký kraj.

- s nájemní smlouvou na pozemek mezi Ústavem experimentální botaniky, v. v. i. a Mgr. Soňou Vodičkovou. Předmětem této nájemní smlouvy je část pozemku, na kterém je umístěno školící středisko ÚEB Nebřich a který je zapsán v katastru nemovitostí u Katastrálního úřadu pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště v Benešově pro obec Neveklov, k.ú. Jablonná nad Vltavou na LV 290, a to parc. č. 710/1.
- s návrhem smlouvy o budoucí smlouvě o zřízení věcného břemene a dohodu o umístění stavby č. IZ-12-8002345/SOBSVB/1 Olomouc, Šlechtitelů, pč.1721/113-PŘEL.KVN mezi Ústavem experimentální botaniky, v. v. i. ÚEB a ČEZ Distribuce, a. s. zastoupenou společností ELPREMONT elektromontáže s. r. o. Smlouva se týkala přeložení kabelu mimo základy nové přístavby pro olomoucké pracoviště Centra strukturní a funkční genomiky rostlin. Plánovaná přístavba zasahuje nad položený kabel vysokého napětí, který napájí trafostanici budovy ÚEB.

## 2. Informace o změnách zřizovací listiny:

V roce 2020 k žádným změnám zřizovací listiny nedošlo.

## 3. Hodnocení hlavní činnosti:

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. se zabývá základním, cíleným a aplikovaným výzkumem v oblastech genetiky, fyziologie a rostlinných biotechnologií. V oblasti genetiky rostlin je práce ústavu zaměřena na vývoj metod třídění chromozómů a mapování velkých rostlinných genomů, na určení umístění a funkce některých genů na chromozómech a na poznání mechanismu(ů) poškození a reparace DNA. V oblasti fyziologie rostlin se věnujeme objasňování základních mechanismů regulace růstu a vývoje rostlin, a to na úrovni jednotlivé buňky (buněčný cyklus a buněčné dělení, diferenciaci a morfogeneze buněk, charakterizace a regulace transportu váčků v buňce, mechanismus působení rostlinných hormonů a dalších regulačních látek, signální systémy a vývojová biologie pylu) i na úrovni rostliny a jejích orgánů (regulační mechanismy při reakcích rostlin na stresové podmínky včetně interakcí s patogeny, charakterizace molekulárních vlastností rostlinných virů). Poznatky získané základním výzkumem jsou aplikovány při testování syntetických inhibitorů buněčného cyklu (analogů rostlinných hormonů cytokininů) pro léčení proliferativních onemocnění, při vývoji prostředků zpomalujících stárnutí buněk, při vývoji poživatelných vakcín (expresí rekombinantních proteinů a jejich produkce v rostlinách), při charakterizaci dopadů zátěže životního prostředí na růst a vývoj rostlin a při programech cíleného šlechtění (šlechtění odrůd jabloní odolných proti některým houbovým chorobám).

ÚEB úspěšně participoval/participuje v programu Strategie 21 (prof. Doležel je koordinátorem výzkumného programu Potravinový program pro budoucnost), dvě další skupiny se podílejí na programech Strategie 21 koordinovaných z jiných pracovišť. Skupina prof. Doležela rozvinula velmi úspěšnou spolupráci se šlechtiteli a zemědělskými podniky, která v roce 2017 vyústila v otevření *Aplikační laboratoře pro zemědělský výzkum*, o níž je mezi šlechtiteli velký zájem. Využití znalostí základního výzkumu pro aplikovanou sféru představuje i zapojení do projektu *Národního centra kompetence TA ČR* od roku 2018.

Řešení dvou prestižních programů v rámci výzvy OP VVV (výzva 02\_16\_019), financovaných z evropských zdrojů, do značné míry zabezpečuje finanční zdroje na několik let dopředu:

- projektu *Centrum experimentální biologie rostlin*

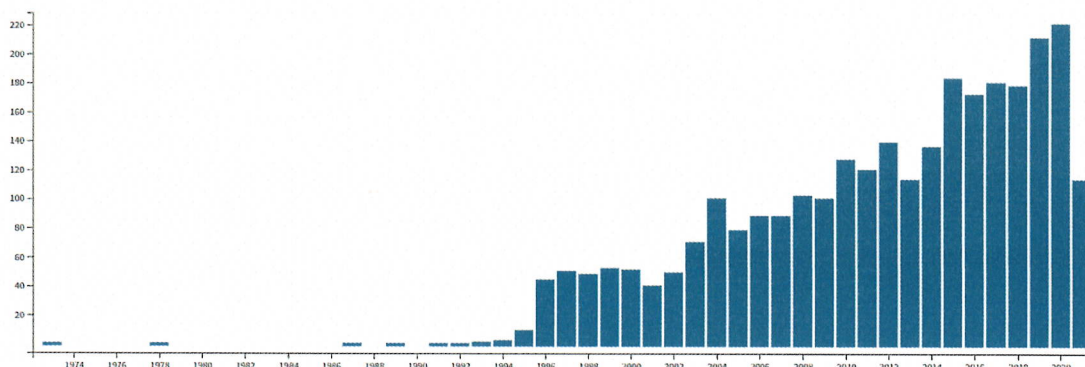


- (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_019/0000738), 1. 7. 2018 – 30. 6. 2023,
- projektu *Rostliny jako prostředek udržitelného globálního rozvoje*
- (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_019/0000827), 1. 3. 2018 – 31. 12. 2022.

V říjnu 2020 proběhly v ÚEB atestace části výzkumných pracovníků a také každoroční hodnocení laboratoří ÚEB.

Vědci pod afiliací ÚEB v roce 2020 publikovali nejméně 195 vědeckých publikací v časopisech s impaktním faktorem (zdroj databáze WOS ASEP ke dni 31. května 2021), což je výrazně nejvíce v historii ÚEB. Celkový počet publikovaných prací se tak proti posledním letům ještě zvýšil, aniž by klesala jejich vysoká kvalita: přibližně 30 % z nich je publikováno v časopisech prvního decilu příslušných oborů (pořadí podle Article Influence Score), přibližně 48 % je pak umístěno do časopisů prvního kvartilu. Řadu prací jsme publikovali ve špičkových časopisech, z nich lze jmenovat např. *Science* (IF = 41,8), 2x *Nature Plants* (IF = 13,3), 4x *Nature Communications* (IF = 12,1), *Developmental Cell* (IF = 10,1), *EMBO Journal* (IF = 9,9), *Plant Cell* (IF = 9,6), 2x *Current Biology* (IF = 9,6), 6x *New Phytologist* (IF = 8,5), 2x *Plant Biotechnology Journal* (IF = 8,1), 2x *Cell Reports* (IF = 8,1) a mnohé další. Více než dvě třetiny prací vznikly ve spolupráci se zahraničními kolegy, pracujícími z drtivé většiny v renomovaných vědeckých institucích.

Dlouhodobý trend zvyšování publikační výkonnosti je zjevný i z obr. 1 (zdroj WOS, níže):



**Obr. 1.: Počty publikací pracovníků ÚEB ve WOS**

Naším převládajícím oborem jsou logicky *Plant Sciences* (v tomto oboru publikujeme dlouhodobě přibližně polovinu prací), ale naše činnost přesahuje i do dalších oborů, jako jsou *Biochemistry and Molecular Biology*, *Genetics and Heredity*, *Biotechnology and Applied Microbiology*, řadu chemických oborů a dalších (zdroj WOS, obr. 2, níže):



**Obr. 2.: Oborové rozdělení publikací pracovníků ÚEB ve WOS**

Pracovníci ústavu byli v roce 2020 aktivní i v oblasti aplikované vědy: stali se autory tří patentů (dva jsou registrované v České republice a jeden v Kanadě). Vytvořili tři užité vzory.

V oblasti šlechtění jabloní jsme získali celkem třikrát odrůdová práva (resp. Plant Variety Rights), a to pro odrůdy *Telse* a *Ghiva* v prostoru Evropské unie, a odrůdu *Acrobat* v České republice.

Aktuálně je platných více než 140 licenčních smluv na množení odrůd jabloní vyšlechtěných v ÚEB. Příjem z licenčních poplatků v roce 2020 poprvé překonal hranici 11 mil. Kč, což odpovídá přibližně jenomu a čtvrt miliónu prodaných či namnožených stromků v celém světě (licenční partneři hradí licence dle typu licenční smlouvy z prodaných či namnožených stromků). Nejprodávanější odrůdou jabloně ÚEB v uplynulé sezóně zůstává odrůda *Topaz* a její červená mutace *Red Topaz*. Odrůda *Topaz* a *Red Topaz* je celosvětově vysazena na ploše přibližně 2 000 ha.

V 2020 výrazně uspěla nová odrůda jabloně *UEB 6581* (odrůdovým názvem je kódové označení, odrůda bude dále uplatňována pod novou obchodní značkou). V oblasti italského Trentina byla italskou společností Melinda realizována výsadba této odrůdy na ploše přibližně 200 ha, odpovídající zhruba 700 000 stromkům. U odrůdy *UEB 6581* (obr. 3, níže) jsou smluvně zajištěny také licence z produkce plodů.



**Obr. 3: Nové odrůdy jabloní, vyšlechtěné v ÚEB.**

*Telse* (vlevo), *UEB 6581* (uprostřed), *Ghiva* (vpravo).

**V OBLASTI BADATELSKÉ** bylo v roce 2020 dosaženo těchto významných výsledků:

#### Výsledek 1:

##### **Lokalizace cytokininových receptorů na povrchu buňky.**

Prokázali jsme, že receptory cytokininů, které jsou nezbytné pro spuštění molekulárně-biologických pochodů v rostlině, se nacházejí také na povrchu buněk. Díky několika inovativním postupům (fluorescenčně značené nebo chemicky navázané cytokininy na velké gelové částice) a s využitím pokročilých mikroskopických metod padlo letité dogma o tom, že tyto receptory je třeba hledat v nitru buněk. Podařilo se také rozklíčovat, jakými drahami se receptory pohybují z nitra buňky na její povrch a naopak.

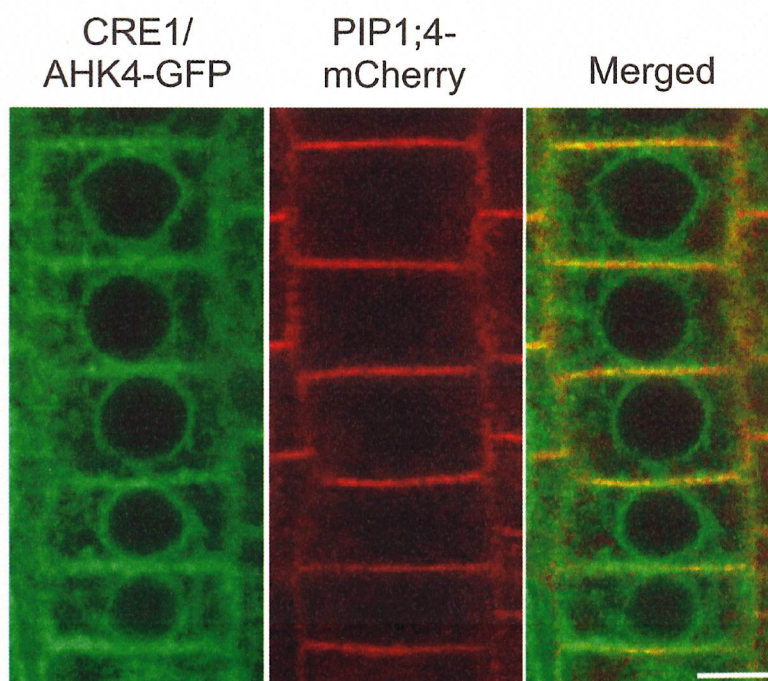
##### **Spolupracující subjekt:**

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum (UP, Olomouc); Umeå Plant Science Centre (SLU, Švédsko); IST – Institute of Science and Technology Austria (Rakousko); Imperial College London (UK); CEITEC – Středoevropský technologický

KUBIASOVÁ, K., MONTESINOS, J. C., ŠAMAJOVÁ, O., NISLER, J., MIK, V., SEMERÁDOVÁ, H., PLÍHALOVÁ, L., NOVÁK, O., MARHAVÝ, P., CAVALLARI, N., ZALABÁK, D., BERKA, K., DOLEŽAL, K., GALUSZKA, P., ŠAMAJ, J., STRNAD, M., BENKOVÁ, E., PLÍHAL, O., SPÍCHAL, L. Cytokinin fluoroprobe reveals multiple sites of cytokinin perception at

plasma membrane and endoplasmic reticulum. *Nature Communications* 2020, 11(1), 4285. ISSN 2041-1723 Dostupné z: 10.1038/s41467-020-17949-0.

ANTONIADI, I., NOVÁK, Ondřej, GELOVÁ, Z., JOHNSON, A., PLÍHAL, O., SIMERSKÝ, R., MIK, V., VAIN, T., MATEO-BONMATÍ, E., KARADY, M., PERNISOVÁ, M., PLAČKOVÁ, L., OPASSATHIAN, K., HEJÁTKO, J., ROBERT, S., FRIML, J., DOLEŽAL, K., LJUNG, K., TURNBULL, C. Cell-surface receptors enable perception of extracellular cytokinins. *Nature Communications* 2020, 11(1), 4284. ISSN 2041-1723 Dostupné z: 10.1038/s41467-020-17700-9.



**Obr. 4:** Umístění cytokininového receptoru CRE1/AHK4 v buňkách kořene huseníčku rolního. Cytokininový receptor byl označen zeleným fluorescenčním proteinem (CRE1/AHK4-GFP, vlevo). Červeně fluoreskující sloučeninou byly obarveny plazmatické membrány na povrchu buněk (PIP1;4-mCherry, uprostřed). Kombinovaný obrázek vpravo ukazuje, že cytokininový receptor se nachází jak uvnitř buňky (zeleně), tak na plazmatické membráně (žlutě). Měřítka = 5  $\mu$ m.

#### Výsledek 2:

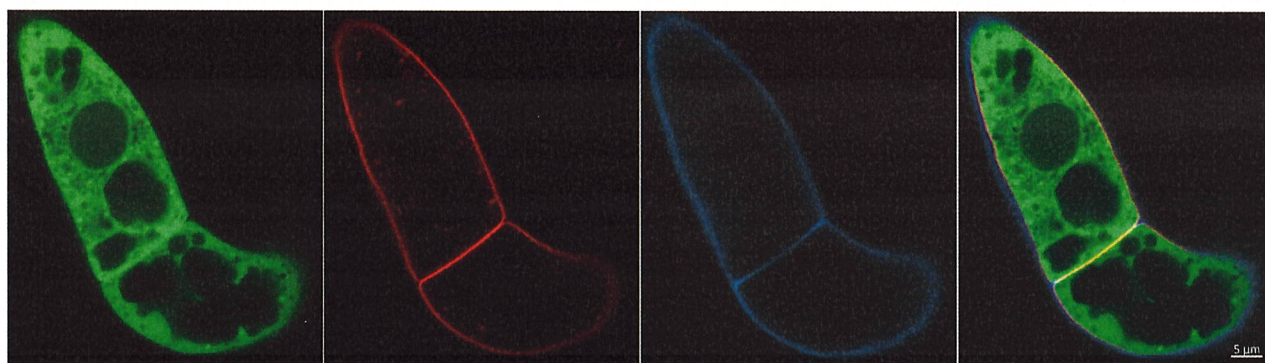
**Odhalení nových způsobů regulace polarizace auxinových přenašečů prostřednictvím jejich fosforylace poskytlo nový náhled na hormonální regulaci vývoje rostlin.**

Přispěli jsme k odhalení mechanismu řídicího formování rostlinných orgánů pomocí bílkovin na buněčných membránách. Tyto bílkoviny jsou pod kontrolou fytohormonu auxinu a díky své aktivitě řídí správně umístění přenašečů auxinu. Objevili jsme i další bílkoviny, jejichž činnost při umístění přenašečů auxinu je závislá na lipidech buněčných membrán a též několik nových fenotypů způsobených nadprodukcí auxinového receptoru. Představili jsme nové scénáře evolučního původu transportu auxinu.

**Spolupracující subjekt:** Jiří Friml, IST Austria, Rakousko

MAZUR, E., KULIK, I., HAJNÝ, J., FRIML, J.: Auxin canalization and vascular tissue formation by TIR1/AFB-mediated auxin signaling in *Arabidopsis*. *New Phytologist* 2020, 226(5), 1375-1383. ISSN 0028-646X Dostupné z: doi:10.1111/nph.16446.

- TAN, S., ZHANG, X., KONG, W., YANG, X.-J., MOLNÁR, G., VONDRÁKOVÁ, Z., FILEPOVÁ, R., PETRÁŠEK, J., FRIML, J., XUE, H.W.: The lipid code-dependent phosphoswitch PDK1–D6PK activates PIN-mediated auxin efflux in Arabidopsis. *Nature Plants* 2020, 6(5), 556-569. ISSN 2055-026X Dostupné z: doi:10.1038/s41477-020-0648-9.
- VOSOLSOBĚ, S., SKOKAN, R., PETRÁŠEK, J.: The evolutionary origins of auxin transport: What we know and what we need to know. *Journal of Experimental Botany* 2020, 71(11), 3287-3295. ISSN 0022-0957 Dostupné z: doi:10.1093/jxb/eraa169.
- HAJNÝ, J., PRÁT, T., RYDZA, N., RODRIGUEZ, L., TAN, S., VERSTRAETEN, I., DOMJAN, D., MAZUR, E., SMAKOWSKA-LUZAN, E., SMET, W., MOR, E., NOLF, J., YANG, B. J., GRUNEWALD, W., MOLNÁR, G., BELKHADIR, Y., DE RYBEL, B., FRIML, J.: Receptor kinase module targets PIN-dependent auxin transport during canalization. *Science* 2020, 370(6516), 550-557. ISSN 0036-8075 Dostupné z: doi:10.1126/science.aba3178.
- Gelová Z., Gallei M., Pernisová, Brunoud G., Zhang X., Glanc M., Li L., Michalko J., Pavlovičová Z., Verstraeten I., Han H., Hajný J., Hauschild R., Čovanová M., Zwiewka M., Hoermayer L., Fendrych M., Xu T., Vernoux T., Friml J.: (2021) Developmental roles of Auxin Binding Protein 1 in Arabidopsis thaliana. *Plant Science* 303: 110750. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110750>



**Obr. 5: Regulační proteiny exprimované v buňkách tabákové buněčné linie.**

Dvojice tabákových buněk obarvená třemi různými „svítícími“ fluorescenčními značkami. Zleva doprava jsou označeny jeden ze studovaných regulačních proteinů (protein kináza PDK1, zeleně), membrána na povrchu buňky (červeně) a buněčná stěna (modře). Vpravo pak je obrázek kombinující všechna tři barvení.

### Výsledek 3:

#### **Odhalení dvou nových funkcí isoform fosfolipas D. PLD $\delta$ 3 je nezbytná pro polární růst pylových láček a PLD $\alpha$ 1 pro udržení iontové rovnováhy za stresových podmínek**

Mezi základní proteiny regulující růst rostlinných buněk a jejich odpověď na měnící se prostředí patří fosfolipasy D (PLD). Detailní funkční analýza odhalila zásadní význam PLD $\delta$ 3 pro růst pylových láček tabáku a PLD $\alpha$ 1 Arabidopsis v regulaci odpovědi na iontovou nerovnováhu. Ukázali jsme, že klíčová je enzymatická aktivita fosfolipas produkující kyselinu fosfatidovou. Pro růst pylové láčky je následná akumulace kys. fosfatidové i samotné PLD $\delta$ 3 v plasmatické membráně nezbytná.

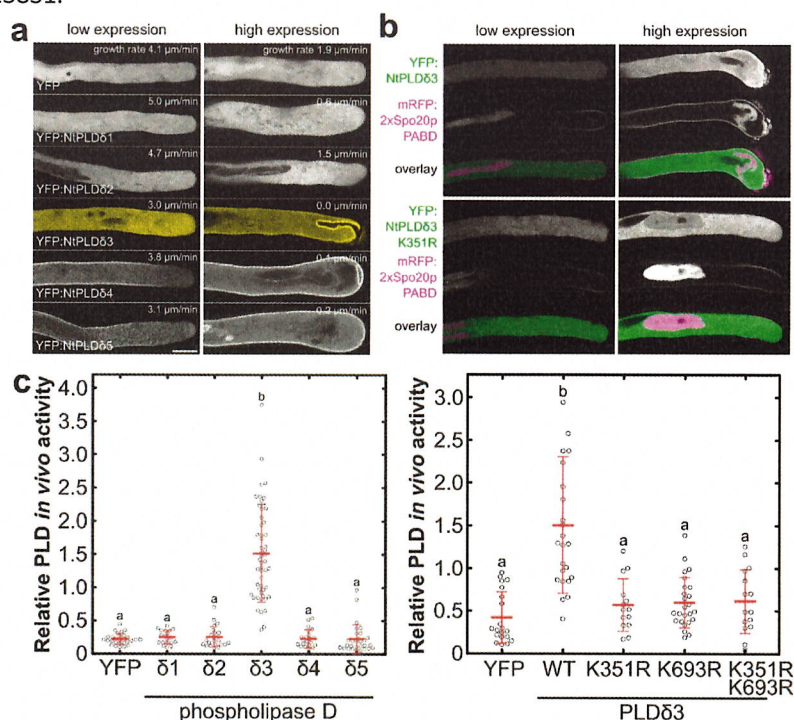
#### **Spolupracující subjekt:**

VŠCHT v Praze, Ústav biochemie a mikrobiologie, Česká Republika; Univerzita Karlova, Katedra experimentální biologie rostlin, Praha, Česká republika

DANĚK, M., ANGELINI, J., MALÍNSKÁ, K., ANDREJCH, J., AMLEROVÁ, J., KOCOURKOVÁ, D., BROUZDOVÁ, J., VALENTOVÁ, O., MARTINEC, J., PETRÁŠEK, J.: Cell wall contributes to the stability of plasma membrane nanodomain organization of Arabidopsis thaliana FLOTILLIN2 and HYPERSENSITIVE INDUCED REACTION1 proteins. *Plant Journal* 2020, 101(3), 619-636. ISSN 0960-7412 Dostupné z: 10.1111/tpj.14566.

PEJCHAR, P., SEKEREŠ, J., NOVOTNÝ, O., ŽÁRSKÝ, V., POTOCKÝ, M.: Functional analysis of phospholipase D $\delta$  family in tobacco pollen tubes. *Plant Journal* 2020, 103(1), 212-226. ISSN 0960-7412 Dostupné z: doi:10.1111/tpj.14720.

KOCOURKOVÁ, D., KRČKOVÁ, Z., PEJCHAR, P., KROUMANOVÁ, K., PODMANICKÁ, T., DANĚK, M., MARTINEC, J.: Phospholipase D alpha 1 mediates the high-Mg(2)(+) stress response partially through regulation of K(+) homeostasis. *Plant Cell and Environment* 2020, 43(10), 2460-2475. ISSN 0140-7791 Dostupné z: doi:10.1111/pce.13831.



**Obr. 6: Zvýšená hladina kyseliny fosfatidové tvořená aktivitou fosfolipasy D $\delta$ 3 vytváří invaginace v plasmatické membráně pylových láček tabáku**

(a) Lokalizace a efekt overexprese na pylové láčky exprimující různé hladiny YFP:NtPLD $\delta$ 1-5. (b, c) Zvýšená aktivita NtPLD $\delta$ 3 vytváří zpětnovazebnou smyčku ovlivňující asociaci NtPLD $\delta$ 3 s plasmatickou membránou a vedoucí k tvorbě invaginací.

**Další vědecké výsledky:**

Ve výčtu vybraných dalších výsledků je stručně popsána podstata výsledku a uvedena citace výsledku. Výčet výsledků není zdaleka úplný, do výběru byly zařazeny pouze významnější výsledky publikované v prestižních časopisech. Úplný výčet výsledků (citací) lze nalézt v databázi ASEP.

Fosfatidylinositol-4-kinázy  $\beta$ 1 a  $\beta$ 2 hrají významnou úlohu v obraně rostlin proti patogenům prostřednictvím kyseliny salicylové a jejímu regulačnímu účinku na další fytohormony a jejich deriváty.

Kalachova T, Janda M, Šašek V, Ortmanová J, Nováková P, Dobrev IP, Kravets V, Guivarc'h A, Moura D, Burketová L, Valentová O, Ruelland E 2020. Identification of salicylic acid-independent responses in an Arabidopsis phosphatidylinositol 4-kinase beta double mutant. *Annals of Botany* 125(5): 775-784.

Fytopatogenní askomyceta *Leptosphaeria maculans* syntetizuje auxiny *in vitro* a *in planta*. Identifikovány byly geny významné v biosyntetické dráze dominantního auxinového metabolitu kyseliny indol-3-octové (IAA).

Leontovyčová H, Trdál L, Dobrev PI, Šašek V, Gay E, Balesdent MH, Burketová L. 2020. Auxin biosynthesis in the phytopathogenic fungus *Leptosphaeria maculans* is associated with enhanced transcription of indole-3-pyruvate decarboxylase LmIPDC2 and tryptophan aminotransferase LmTAM1. *Research in Microbiology* 171(5-6): 174-184.

Studium vlivu inhibitorů epigenetických modifikací na umlčování repetitivních sekvencí DNA a indukci mutací potvrdilo, že všechny testované inhibitory poškozují DNA. Získané výsledky naznačují, že tato poškození jsou opravována různými reparačními dráhami, přičemž rozhodující úlohu hrají homologní reparace a komplex SMC5/6. Korelace mezi rozsahem demetylace DNA vyvolané analogem cytidinu a poškozením DNA naznačuje souvislost mezi poškozením DNA a DNA demetylací. Získané výsledky přispívají k objasnění významu demetylace DNA u rostlin a otevírají možnosti pro využití epigenetických inhibitorů v rostlinných biotechnologiích.

Nowicka, A. Tokarz, B., **Zwyrtková, J., Tomašítková, E.D.**, Procházková, K., Ercan, U., Finke, A., Rozhon, W., Poppenberger, B. Otmar, M., Niezgodzki, I., Krečmerová, M., Schubert, I., **Pečinka, A.**: Comparative analysis of epigenetic inhibitors reveals different degrees of interference with transcriptional gene silencing and induction of DNA damage. *The Plant Journal* 102: 68-84, 2020.

Studium uspořádání chromozómů v buněčném jádře a kinetiky replikace DNA u sedmi zástupců čeledi lipnicovitých nepotvrdilo vliv velikosti jaderného genomu na tyto procesy. Získané výsledky naznačují stejnou kinetiku replikace DNA oblastí telomer a centromer, podobně jako oblastí euchromatinu a heterochromatinu. Byla také pozorována stabilní poloha chromozomových domén v buněčném jádře ve všech fázích buněčného cyklu. Získané výsledky naznačují, že existuje složitější souhra mezi velikostí jaderného genomu, uspořádáním repetitivních sekvencí DNA podél chromozómů a strukturou chromatinu vyššího řádu a jeho udržováním v interfázi, a naznačují vliv dosud neznámých faktorů.

**Němečková A, Koláčková V, Vrána J, Doležel J, Hřibová E** (2020) DNA replication and chromosome positioning throughout the interphase in three-dimensional space of plant nuclei. *Journal of Experimental Botany* 71: 6262–6272, 2020.

Použili jsme novou metodiku transientní exprese v suspenzních kulturách tabáku BY-2 . Technika má velký potenciál pro použití v syntetické biologii rostlin, protože umožní vzájemně porovnávat většího množství konstruktů za reprodukovatelných podmínek. V naší práci se zaměřujeme hlavně na použití rostlin jako bioreaktoru pro tvorbu protilátek a dalších proteinových komplexů, proto nás zajímala i koexprese dvou fluorescenčních proteinů z replikujících se i nereplikujících se virových vektorů.

**Pobořilová Z., Plchová H., Čerovská N., Gunter C.J., Hitzeroth I.I., Rybicki E.P., Moravec T.** Transient protein expression in tobacco BY-2 plant cell packs using single and multi-cassette replicating vectors *Plant Cell Reports* 39 1115-1127 2020

Zavedli jsme nový standard rozšiřující množství GoldenBraid systému pro snadnou přípravu geminivirových vektorů i jiných více – komponentních vektorů.

**Dusek J, Plchova H, Cerovska N, Pobořilova Z, Navratil O, Kratochvilova K, Gunter C, Jacobs R, Hitzeroth II, Rybicki EP and Moravec T** (2020) Extended Set of GoldenBraid Compatible Vectors for Fast Assembly of Multigenic Constructs and Their Use to Create Geminiviral Expression Vectors. *Frontiers in Plant Science* 11:522059.

Na základě měření hladin metabolitů cytokininů po exogenní aplikaci v časové závislosti byl sestaven matematický model metabolických přeměn cytokininů, který umožnil odhadnout kinetiku jednotlivých enzymatických reakcí. Z těchto údajů následně vyplynulo schéma metabolických konverzí cytokininů, které odhalily hydrolyzu N7 a N9 glukosidů trans zeatinu, které byly dosud vnímány jako konečné produkty cytokininového metabolismu (Hošek, Hoyerová a kol., 2020). Tyto výsledky byly též uvedeny do kontextu současného stavu poznání metabolismu N-glukozidů cytokininů v přehledném článku (Hoyerová a Hošek, 2020).

**Hošek P, Hoyerová K, Kiran NS, Dobrev PI, Zahajská L, Filepová R, Motyka V, Müller K, Kamínek M:** Distinct metabolism of *N*-glucosides of isopentenyladenine and *trans*-zeatin determines cytokinin metabolic spectrum in *Arabidopsis*. *New Phytologist* 225: 2423-2438, 2020. [doi.org/10.1111/nph.16310](https://doi.org/10.1111/nph.16310)

**Hoyerová K, Hošek P:** New insights into the metabolism and role of cytokinin *N*-glucosides in plants. *Frontiers in Plant Science* 11:741, 2020. [doi.org/10.3389/fpls.2020.00741](https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00741)

Cytokiny mají důležitou úlohu v rané odezvě na teplotní stres, protože stimulují otevřenost průduchů a následně transpiraci, která umožní udržet teplotu listů nižší než okolí dokud není aktivována obrana (cca 30 min). Protože exogenní aplikace cytokininů stimuluje degradační/deaktivační mechanismy, byla hladina cytokininů zvyšována působením inhibitoru deaktivačního enzymu cytokinin oxidázy/dehydrogenázy (INCYDE). Bylo zjištěno, že zvýšení cytokininů před aklimatizací má pozitivní efekt na odolnost rostlin. Zvýšení cytokininů bezprostředně před teplotním stresem mělo negativní vliv. Dlouhodoběji stimulovaná transpirace vedla ke ztrátě vody a poklesu vodního potenciálu. Výsledky ukázaly důležitost načasování změn hladin těchto hormonů v závislosti na fázi odezvy.

**Přerostová S, Dobrev PI, Kramná B, Gaudinová A, Knirsch V, Spíchal L, Zatloukal M, Vaňková R.** Heat Acclimation and Inhibition of Cytokinin Degradation Positively Affect Heat Stress Tolerance of *Arabidopsis*. *Frontiers in Plant Science*, 11:87, 2020. doi: 10.3389/fpls.2020.00087.

Vývoj pylu, klíčení pylových zrn a růst pylových láček jsou rozhodující biologické procesy v krytosemenných rostlinách, vyžadující přesnou regulaci. Vysoce polarizovaná sekrece na rostoucí špičce pylové láčky vyžaduje váčkový poutací komplex exocyst zodpovědný za specifické zacílení sekrečních váčků na plazmatickou membránu. V této práci jsme kombinací mikroskopických a genetických analýz (využívajících technologii CRISPR/Cas9) popsali úlohu komplexu exocyst ve vývoji pylu *Arabidopsis* a regulaci klíčení pylové láčky. Ukázali jsme nezbytnou úlohu podjednotky exocystu EXO70A2 pro tyto procesy.

**Marković V, Cvrčková F, Potocký M, Kulich I, Pejchar P, Kollárová E, Synek L, Žárský V. (2020)** EXO70A2 Is Critical for Exocyst Complex Function in Pollen Development. *Plant Physiology* 184(4):1823-1839. doi: 10.1104/pp.19.01340

Heterotetramerní komplex exocyst je kromě polárního růstu buněk rovněž důležitý pro celkový vývoj, růst a imunitu rostlin. Pro většinu podjednotek tohoto komplexu existuje několik paralogů; zejména membránově interagující podjednotka EXO70 prošla rozsáhlou amplifikací v suchozemských rostlinách, což naznačuje funkční specializaci. Přes tuto specializaci je většina *Arabidopsis* *exo70* mutantů životaschopná a bez vývojových vad, pravděpodobně jako důsledek nadbytečnosti mezi izoformami. V této práci jsme provedli genetickou a funkční analýzu 6 podjednotek EXO70 v *Arabidopsis*. Naše data naznačují, že mezi izoformami je méně funkční redundance, než bychom mohli předpokládat z fylogenetických studií a že dokonce i paralogy s překrývajícím se vzorem exprese a podobnou vazebnou kapacitou pro membránu se zdají mít výlučnou roli ve vývoji rostlin a biotických interakcích.

**Pečenková T, Potocká A, Potocký M, Ortmannová J, Drs M, Janková Drdová E, Pejchar P, Synek L, Soukupová H, Žárský V, Cvrčková F. (2020)** Redundant and Diversified Roles Among Selected *Arabidopsis thaliana* EXO70 Paralogs During Biotic Stress Responses. (2020) *Frontiers in Plant Science* 11:960. doi: 10.3389/fpls.2020.00960.

V této práci jsme kombinací molekulárně-biologických, mikroskopických a bioinformatických přístupů charakterizovali 5 isoform fosfolipasy D6 v pylových láčkách tabáku. Ukázali jsme, že zvýšení hladiny kyseliny fosfatidové produkované nadměrnou expresí hlavní pylové izoformy

NtPLD $\delta$ 3 indukovalo specifické morfologické fenotypy naznačující narušenou rovnováhu ve váčkovém transportu a recyklaci membrán.

Pejchar P, Sekereš J, Novotný O, Žárský V, Potocký M. (2020) Functional analysis of phospholipase D $\delta$  family in tobacco pollen tubes. *Plant Journal* 103(1):212-226. doi: 10.1111/tbj.14720.

Identifikace a funkce *FLOWERING LOCUS T like* genů u rodu *Chenopodium*. Nalezli jsme všechny homology genu *FT* v úplné sekvenci genomu merlíku quinoa a napsali review o jejich funkci.

Štorchová H (2020). The Evolution of the *FLOWERING LOCUS T-Like (FTL)* Genes in the Goosefoot Subfamily Chenopodioideae. In: *Evolutionary Biology - A Transdisciplinary Approach*, Pierre Pontarotti (Eds.) Pp. 325-335, Springer (Cham)

U jablek skladovaných za podmínek řízené atmosféry (1,2 % O<sub>2</sub> a 2,2 % CO<sub>2</sub>) byl zaznamenán zpomalený přirozený úbytek koncentrace karotenoidů během skladovacího období. Způsob skladování neměl vliv na poměry jednotlivých karotenoidů (beta-karoteny, lutein, neoxantin, violaxantin, zeaxantin a anteraxantin). Skladováním se zvyšuje hladina volných fenolických kyselin, zatímco koncentrace glykosylovaných fenolických kyselin se nemění.

Vondráková Z, Trávníčková A, Malbeck J, Haisel D, Černý R, Cvikrová M: The effect of storage conditions on the carotenoid and phenolics acid contents of selected apple cultivars. *European Food Research and Technology* 246: 1783-1794, 2020.

Syntetizovali a charakterizovali jsme sadu chinonů a resorcinolů, u nichž jsme pak stanovili schopnost inhibovat pro-zánětlivé enzymy cyklooxygenázu-1 (COX-1), -2 (COX-2) a 5-lipoxygenázu (5-LOX). Některé látky inhibovaly aktivitu všech tří enzymů (tzv. duální inhibice), přičemž jejich aktivita byla lepší než u referenčních inhibitorů, jako jsou ibuprofen (inhibitor cyklooxygenáz) a zileuton (inhibitor 5-LOX). Dále jsme u nich zjišťovali způsob inhibice pomocí počítačové simulace (tzv. docking) a vlivu koncentrace substrátu na inhibiční aktivitu.

Sisa M, Dvorakova M, Temml V, Jarosova V, Vanek T, Landa P. (2020) Synthesis, inhibitory activity and in silico docking of dual COX/5-LOX inhibitors with quinone and resorcinol core. *European Journal of Medicinal Chemistry* 204, 112620

Bylo zjištěno, že rostlina *Plantago lanceolata* L. je schopna absorbovat ivermectin (IVM) a transformovat jej demetylací a hydroxylací. V kořenech regenerantů bylo detekováno šest metabolitů. V listech však byla detekována pouze parentní látka. Po expozici IVM byla pozorována zvýšená aktivita katalázy, zvýšená koncentrace prolinu a polyfenolů a snížená aktivita askorbátperoxidázy. Současně bylo pozorováno snížení koncentrace bioaktivních látek akteosidu a aucubinu, což může snížit hodnotu této rostliny jako léčivky. IVM nahromaděný v kořenech a listech rostlin může být toxický pro bezobratlé a tím negativně ovlivňovat ekosystém

Navratilova M, Raisova Stuchlikova L, Skalova L, Szotakova B, Langhansova L, Podlipna R. (2020). Pharmaceuticals in environment: the effect of ivermectin on ribwort plantain (*Plantago lanceolata* L.). *Environmental Science And Pollution Research*, 27, 25, 31202-31210

Byla připravena série amidů sperminu s několika vybranými triterpenovými kyselinami a byla studována jejich cytotoxicita a antimikrobiální aktivita. Byly též studovány fyzikálně-chemické charakteristiky připravených látek. Cílové látky vykazovaly antimikrobiální aktivitu na mikroorganismy *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* a *Listeria monocytogenes* v koncentraci 6.25  $\mu$ M and cytotoxicitu < 5  $\mu$ M. Cytotoxicita některých látek byla ovlivněna jejich dynamickou samoskladbou probíhající v čase. Supramolekulární charakteristiky několika látek byly dokumentovány pomocí TEM a SEM technik a ukázaly vláknité, částečně šroubovicové, útvary. Publikace podepírající daný výsledek:



**Bildziukevich U.**, Malík M., **Özdemir Z.**, Rárová L., Janovská L., Šlouf M., Šaman D., Šarek J., Nonappa, **Wimmer Z.**: Spermine amides of selected triterpenoid acids: Dynamic supramolecular systems formation influences cytotoxicity of the drugs. *Journal of Materials Chemistry B* 2020, 8, 484-491.

U cílových konjugátů byl prokázán nárůst a změna jejich farmakologických účinků ve srovnání s výchozími látkami. Cílové látky vykazaly cytotoxicitu na buňky lidské T-lymfoblastové leukémie na rozdíl od diosgeninu, který je adaptogenem působícím na centrální nervový systém.

**Özdemir Z.**, Rybková M., **Vlk M.**, Šaman D., Rárová L., **Wimmer Z.**: Synthesis and Pharmacological Effects of Diosgenin–Betulinic Acid Conjugates. *Molecules* 2020, 25, 3546.

Akumulace epimutagenního As v listech Pc-Al, pěstovaných v půdě kontaminované 100 a 250 mg As kg<sup>-1</sup> po dobu 122 dnů, s věkem klesala. Nejvyšší obsah As byl stanoven u starých listů Pc-Al pěstovaných s 250 mg As kg<sup>-1</sup>. S věkem byl zvýšen obsah Cu, Mg, Mn, S a Zn. U starých listů bylo prokázáno významné zvýšení všech analyzovaných živin. Arsenová akumulace ovlivňovala stav methylace DNA v listech, ale obsah % 5mC se významně snížil pouze u starých lístků Pc-Al. Stanovené fotosyntetické procesy ukázaly pokles fluorescence, rychlosti fotosyntézy a chlorofylu u mladých i starých listů ošetřených arsenem. Potenciál vody byl snížen vlivem As u starých i mladých listů. V kořenech ošetřených As bylo ukázáno ztenčení sklerenchymatózní vnitřní kůry a snížení průměrného tracheidního metaxylemu ve vaskulárním válci. Bez ohledu na věk lístků naměřené fyziologické parametry pozitivně korelovaly se změnou % 5 mC, zatímco negativně korelovaly s akumulovaným toxickým As.

**Zemanová V.**, Popov M., Pavlíková D., Kotrba P., Hnilička F., Česká J., **Pavlík M.** (2020): Effect of arsenic stress on 5-methylcytosine, photosynthetic parameters and nutrient content in arsenic hyperaccumulator *Pteris cretica* (L.) var. *Albo-lineata*. *BMC Plant Biology* 20(1): Article Number: 130. (DOI: 10.1186/s12870-020-2325-6).

## VZDĚLÁVACÍ ČINNOST A SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI A STŘEDNÍMI ŠKOLAMI:

ÚEB má společné pracoviště:

- s **Univerzitou Palackého v Olomouci** (Laboratoř růstových regulátorů).
- s **Univerzitou Palackého a Výzkumným ústavem rostlinné výroby** v programu OP VaVPI ÚEB založil **Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum (CRH)**. Činnost centra je smluvně zajištěna do konce roku 2022.

Ústav experimentální botaniky se významně podílel na pregraduálním i postgraduálním vzdělávání. Pracovníci ÚEB vedli studijní programy či studijní obory (celkový počet 207) na následujících univerzitách:

- Univerzitě Palackého v Olomouci
- Univerzitě Karlově v Praze
- Univerzitě Karlově v Hradci Králové
- Vysoké škole chemicko-technologické v Praze
- České zemědělské univerzitě v Praze
- Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích
- Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- Českém vysokém učení technickém v Praze
- Mendelově univerzitě v Brně
- Masarykově univerzitě v Brně

- Cologne University v Kolíně nad Rýnem, Německo

pregraduální vzdělávání:

- počet pregraduálních studentů podílejících se na činnosti ústavu: 172

postgraduální vzdělávání:

- v konci roku 2020 na ÚEB pracovalo na doktorské disertační práci **83 studentů** (z toho 19 zahraničních). Doktorské studium **úspěšně absolvovalo 7 studentů** (z toho 1 ze zahraničí) a **14 bylo do doktorských programů nově přijato** (z toho 3 ze zahraničí).

Vědecko-pedagogické hodnosti pracovníků ústavu:

- počet pracovníků ÚEB s hodností profesor: 7
- počet pracovníků ÚEB s hodností docent: 13

Pracovníci ÚEB odpřednášeli v letním semestru 2019/2020 celkem 872 hodin v bakalářském, 326 hodin v magisterském a 54 hodin v doktorském studiu. V zimním semestru 2020/2021 celkem 1009 hodin v bakalářském, 480 hodin magisterském a 44 hodin v doktorském studiu.

Podíleli se i na vzdělávání středoškolské mládeže, když odpřednášeli 134 hodin v pololetí 2019/2020 a 92 hodin v pololetí 2020/2021. Vedli 11 středoškolských odborných prací.

Na ÚEB byly v roce 2020 **společně s vysokými školami řešeny 3 projekty, kde byl ÚEB příjemcem, a 10 projektů, kde byl ÚEB spolupříjemcem.**

**ORGANIZACE VĚDECKÝCH KONGRESŮ A KONFERENCÍ:**

Konference, symposia a pracovní setkání byla v roce 2020 významně omezena pandemií covid-19. Některé akce proto byly zrušeny či přesunuty na rok 2021. Pracovníci ÚEB přesto v roce 2020 uspořádali následující konferenci:

**Cytokinin Forefront Research 2020**, 16.-17. 9. 2020, Praha. Hlavní pořadatel: ÚEB AV ČR, v. v. i., počet účastníků: 21.

Pracovníci ústavu vypracovali více než 400 **ODBORNÝCH EXPERTIZ PRO STÁTNÍ ORGÁNY A INSTITUCE:**

- posudky grantových návrhů pro GA ČR, TAČR, NSF, AMVIS, GAUK, MZe, MŠMT, a další
- posudky žádostí pro otevřené nakládání s transgenními rostlinami
- oponentské posudky bakalářských prací pro PřF UK
- oponentské posudky diplomových prací pro PřF UK, UP, ČZU, VŠCHT, MZLU, FBMI
- oponentské posudky disertačních prací pro PřF UK, MU, ČZU, UP, MZLU
- oponentské posudky habilitačních prací pro UK, UP, MU

Pracovníci ústavu také vypracovali **ODBORNÉ EXPERTIZY PRO EVROPSKÉ ORGÁNY A INSTITUCE:**

- posudky grantových návrhů pro BARD (Izrael), DFG (Německo)

Pracovníci ústavu pravidelně vypracovávají recenze rukopisů do mezinárodního odborného tisku (cca 200 v roce 2020).

## YDAVATELSKÁ ČINNOST

ÚEB vydává dva odborné časopisy s impaktním faktorem:



### Biologia Plantarum

(IF<sub>2008</sub> 1,426; IF<sub>2009</sub> 1,656; IF<sub>2010</sub> 1,582, IF<sub>2011</sub> 1,974, IF<sub>2012</sub> 1,692, IF<sub>2013</sub> 1,740, IF<sub>2014</sub> 1,849, IF<sub>2015</sub> 1,665, IF<sub>2016</sub> 1,551, IF<sub>2017</sub> 1,424, IF<sub>2018</sub> 1,384, IF<sub>2019</sub> 1,601)  
2020: vol. 64 (100 článků)  
ISSN 0006-3134

a



### Photosynthetica

(IF<sub>2008</sub> 1,00; IF<sub>2009</sub> 1,072; IF<sub>2010</sub> 1,016, IF<sub>2011</sub> 1,000, IF<sub>2012</sub> 0,862, IF<sub>2013</sub> 1,007, IF<sub>2014</sub> 1,409, IF<sub>2015</sub> 1,558, IF<sub>2016</sub> 1,507, IF<sub>2017</sub> 1,740, IF<sub>2018</sub> 2,365, IF<sub>2019</sub> 2,562)  
2019: vol. 58 (127 článků)  
ISSN 0300-3604.

Rok 2020 byl druhým rokem po rozluce s nakladatelstvím Springer, kdy oba časopisy přešly na open access platformu. Nakladatelství Springer v souvislosti s plánovanými změnami způsobu vydávání (jiný ediční systém, ukončení papírové verze časopisu) neprodloužil stávající smlouvu s tím, že ji nahradí smlouva nová. Nakladatelství však nebylo schopné dostát podmínkám daným zákonem o veřejných zakázkách, soutěž musela být ukončena bez vyhlášení vítěze. Z tohoto důvodu, víceméně nuceně, od ročníku 2019 oba časopisy vydává ÚEB bez podpory velkého nakladatelství. V souvislosti s tím oba časopisy vycházejí pouze v elektronické podobě a oba v režimu *open access* (článek, který je volně dostupný všem, platí autor).

Rok 2020 ukázal, že *Photosynthetica* i *Biologia Plantarum* mohou v novém ekonomickém modelu fungovat. Vydávání časopisu *Photosynthetica* bylo v roce 2020 ziskové, *Biologia Plantarum* skončila s mírnou ztrátou. Výpadek výzkumné činnosti prakticky na celém světě v důsledku pandemie covid-19 naštěstí jen mírně poznamenal ediční rok 2020. V závěru roku 2020 došlo k výměně na postu *editor-in-chief* v časopisu *Biologia plantarum*, a dalším personálním změnám, včetně změn v ediční radě. Oba časopisy od ledna 2021 modernizovaly vzhled publikovaných článků (barevné a graficky příjemnější provedení, interaktivní pdf).

## VZDĚLÁVACÍ, POPULARIZAČNÍ A KULTURNÍ ČINNOST:

Pracovníci ÚEB se rozsáhle věnují i vzdělávání veřejnosti, a to formou interaktivních výstav, exkurzí, popularizačními přednáškami, výstupy v médiích, účastí na veletrzích, pořádáním seminářů a workshopů, kroužků pro nejmenší děti.

Ústav experimentální botaniky se zapojil do vzdělávání středoškolské mládeže, a to jak formou samostatných přednášek cyklu „Nebojte se vědy“, tak i školením studentů v rámci cyklu „Otevřená věda“.

V médiích se v roce 2020 objevilo více než 300 článků, zpráv, rozhovorů a reportáží týkajících se činnosti vědců v ÚEB.

#### OCENĚNÍ:

**Mgr. Alžběta Němečková** - Cena ředitele Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. Oceněná činnost: Publikace Němečková et al., DNA replication and chromosome positioning throughout the interphase in three-dimensional space of plant nuclei. *Journal of Experimental Botany* 71: 6262-6272, 2020. Ocenění udělil: ředitel Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum

**Mgr. Anna Nowicka, Ph.D.** - Cena ředitele Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. Oceněná činnost: Publikace Nowicka et al., Comparative analysis of epigenetic inhibitors reveals different degrees of interference with transcriptional gene silencing and induction of DNA damage, *Plant Journal*, 102:68-84, 2020. Ocenění udělil: ředitel Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum

**Bc. Markéta Fuksová** - Studentský výzkumný projekt 2020. Oceněná činnost: Vývoj nových derivátů giberelinů vhodných ke kontrole sexuální identity a vývoji plodů u stamenless mutantu rajčete. Ocenění udělil: Nadační fond Jaroslava Tupého

**RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D.** - Director's Award for Excellence in 2020. Ocenění udělil: ředitel Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum

#### 4. Hodnocení další a jiné činnosti:

Ve zřizovací listině ÚEB není uvedena další a jiná činnost a ústav se jí tedy nezabývá.

#### 5. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření:

V roce 2020 nebyla ústavu uložena žádná opatření k odstranění nedostatků.

#### 6. Stanoviska Dozorčí rady:

##### Seznam nejdůležitějších stanovisek DR:

- Souhlas se Smlouvou o dodávce a implementaci ekonomického informačního systému a Smlouvou o poskytování provozní podpory, údržby a rozvoje EIS. Firma Magion system a. s.
- Souhlas s Kupními smlouvami na pozemky v areálu Střížovice – stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám.
- Souhlas se Smlouvou na dobu určitou o nájmu prostor sloužících k podnikání mezi Ústavem experimentální botaniky, v. v. i. a Univerzitou Palackého v Olomouci. (lab. prof. Hedden)

## 7. Další informace požadované zákonem 563/1991 Sb., o účetnictví

a) o skutečnostech, které nastaly až po rozvahovém dni a jsou podstatné pro naplnění účelu výroční zprávy

Nejsou. Skutečnosti, které nastaly až po rozvahovém dni a jsou podstatné pro naplnění účelu výroční zprávy, nenastaly.

b) o předpokládaném vývoji činnosti pracoviště

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. bude náklady v roce 2021 krýt i nadále jak z institucionálních prostředků, tak z účelových i dalších prostředků. Finanční zabezpečení roku 2021, a to jak dotací zřizovatele, tak účelovými prostředky poskytovatelů a vlastními zdroji bude přibližně na úrovni roku 2020.

c) o aktivitách v oblasti výzkumu a vývoje

V roce 2021 a v následujících letech bude ÚEB pokračovat v řešení otázek spojených s mechanismy regulace růstu a vývoje rostlin, a to od úrovně subcelulární až po úroveň celých organismů, s důrazem na fyziologické, genetické a molekulárně biologické základy zkoumaných dějů a jevů. Poznatky získané základním výzkumem budou i nadále aplikovány při testování syntetických inhibitorů buněčného cyklu (analogů rostlinných hormonů cytokininů) pro léčení proliferativních onemocnění, při vývoji prostředků zpomalujících stárnutí buněk, při vývoji požitelných vakcín (expresie rekombinantních proteinů a jejich produkce v rostlinách), při vývoji prostředků pro nechemickou ochranu rostlin proti patogenům, při charakterizaci dopadů zátěže životního prostředí na růst a vývoj rostlin, i při odstraňování této zátěže pomocí rostlin, a při programech cíleného šlechtění (šlechtění odrůd jabloní odolných proti některým houbovým chorobám).

Pracovníci ústavu se aktivně zúčastní tuzemských i mezinárodních odborných konferencí a dalších setkání s odborníky v příslušných oborech (pokud situace s pandemií covid-19 dovolí). Budou se také podílet na organizaci mezinárodních vědeckých setkání.

Pracovníci ústavu nadále budou spolupracovat s vysokými školami – jak při výuce, tak při řešení společných projektů. V rámci příslušných akreditací se budou podílet na výuce v rámci bakalářského, magisterského i doktorského studia, včetně vědecké výchovy.

Vedení ústavu zohlední výsledky periodického mezinárodního hodnocení výzkumné činnosti pracovišť AV ČR za roky 2015-2019. Mimo to bude diferencováním výše institucionálních osobních příplatků reagovat na výsledky interního hodnocení výkonnosti jednotlivých Laboratoří ústavu, které se provádí každoročně. Nejlepší Laboratoře budou podporovány i dalšími způsoby.

d) o nabytí vlastních akcií nebo podílů

Ústav neemitoval žádné akcie, není akciovou společností.

## e) o aktivitách v oblasti životního prostředí a pracovněprávních vztazích

ÚEB svou činností neohrožuje životní prostředí. Ústav stále dohlíží a bude dohlížet na třídění odpadu na pracovištích a zajišťuje a bude zajišťovat likvidaci nebezpečného odpadu dle platných zákonů.

V oblasti **práce s radioizotopy** dodržují pracovníci ústavu zákon č. 263/2016 Sb., který novelizoval Atomový zákon č. 13/2002 Sb. Přestěhování pracovníků ÚEB do nové budovy B2 v lysolajském areálu si vynutilo podat novou žádost o povolení práce s radioizotopy. Nynější rozhodnutí o povolení práce s radioizotopy pro dvě pracoviště ústavu v Praze 6 – Lysolajích ze dne 30. ledna 2013 jsou registrována pod čísly jednacími SUJB/RCAB/2531/2013 pro budovu č.p. 263 a SUJB/RCAB/2526/2013 pro budovu č.p. 313. Platnost obou rozhodnutí je na dobu neurčitou.

Pro oblast **práce s GMO** dodržují pracovníci ústavu zákon č. 371/2016 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. V souvislosti s nařízením vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění, bylo vypracováno hodnocení rizika práce s GMO ke dni 10. prosince 2012.

V platnosti jsou tato příslušná rozhodnutí:

- ze dne 22. 6. 2004, č.j. 996/OER/04,
- ze dne 17. 5. 2005, č.j. 737/OER/05,
- ze dne 1. 12. 2006, č.j. 70940/ENV/06 (obnova),
- ze dne 15. 5. 2007, č.j. 9688/ENV/07,
- ze dne 6. 6. 2008, č.j. 21807/ENV/08,
- ze dne 29. 9. 2008, č.j. 45450/ENV/08,
- ze dne 5. 5. 2009, č.j. 2797/ENV/09,
- ze dne 15. 6. 2009, č.j. 25136/ENV/09,
- ze dne 15. 7. 2010, č.j. 35212/ENV/10,
- ze dne 20. 6. 2011, č.j. 28862/ENV/11,
- ze dne 2. 11. 2011, č.j. 56380/ENV/11,
- ze dne 3. 1. 2012, č.j. 104911/ENV/12,
- ze dne 23. 7. 2012, č.j. 33406/ENV/12,
- ze dne 16. 5. 2013, č.j. 18621/ENV/13,
- ze dne 12.11.2013, č.j. 65449/ENV/13,
- ze dne 5.7.2014, č.j. 22577/ENV/14,
- ze dne 25.5.2015, č.j. 26361/ENV/15,
- ze dne 19.1.2016, č.j. 84424/ENV/15,
- ze dne 2.6.2016, č.j. 23920/ENV/16,
- ze dne 28.7.2016, č.j. 33737/ENV/16,
- ze dne 2.7.2018, č.j. MZP/2018/750/1797,
- ze dne 3.8.2018, č.j. MZP/2018/750/2060,
- ze dne 3.6.2019, č.j. MZP/2019/750/1596,
- ze dne 6.9.2019, č.j. MZP/2019/750/2550 a
- ze dne 22.7.2020, č.j. MZP/2020/750/2280.

Rozhodnutím č.j. 23920/ENV/16 získal ústav opětovně povolení k provádění polních pokusů s GMO s platností do konce roku 2021. Nicméně polní pokus již v roce 2021 nepokračuje a bude ukončen závěrečnou zprávou.

V oblasti pracovněprávních vztahů se ústav řídí příslušnými zákony a normami.

f) o tom, zda pracoviště má pobočku nebo jinou část v zahraničí

Pracoviště nemá žádnou pobočku ani jinou část v zahraničí.

g) požadované podle zvláštních právních předpisů

Nejsou.

## 8. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb.

### Výroční zpráva o činnosti v oblasti poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, za rok 2020

**1. počet podaných žádostí o informace a počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti:**  
ÚEB neobdržel v roce 2020 žádnou žádost o informaci dle zákona č. 106/1999 Sb.  
ÚEB nepožádal v roce 2020 o informaci dle zákona č. 106/1999 Sb.

**2. počet podaných odvolání proti rozhodnutí:**  
Žádné.

**3. opis podstatných částí každého rozsudku soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí povinného subjektu o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace a přehled všech výdajů, které povinný subjekt vynaložil v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle tohoto zákona, a to včetně nákladů na své vlastní zaměstnance a nákladů na právní zastoupení:**  
K žádnému soudnímu řízení v tomto smyslu nedošlo.

**4. výčet poskytnutých výhradních licencí, včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence:**  
V roce 2020 byly uzavřeny pouze nevýlučné licenční smlouvy, tedy žádná výhradní licence.

**5. počet stížností podaných podle § 16a zák. č. 106/1999 Sb., důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení:**  
Žádné.

**6. další informace vztahující se k uplatňování tohoto zákona:**  
Nejsou.

**9. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj:\*)**

Zde uvádíme některé vybrané ekonomické ukazatele:

<i>položka</i>	<i>tis. Kč</i>
<b>Přehled pohledávek:</b>	
dlouhodobé pohledávky	<b>0</b>
krátkodobé pohledávky	<b>4 935</b>
<b>Přehled závazků:</b>	
dlouhodobé závazky	<b>70</b>
krátkodobé závazky	<b>42 580</b>
<b>Krátkodobý finanční majetek</b>	<b>90 460</b>
<b>Stav jmění</b>	<b>448 803</b>
(z toho):	
vlastní jmění	<b>397 351</b>
fondy:	<b>51 452</b>
Sociální fond	<b>1 815</b>
Rezervní fond	<b>24 174</b>
Fond účelově určených prostředků	<b>11 485</b>
Fond reprodukce majetku	<b>13 978</b>
<b>Celkové náklady na výzkum a vývoj v roce 2020:</b>	<b>330 350</b>
<b>Celkové výnosy v roce 2020:</b>	<b>332 334</b>
<b>Hospodářský výsledek roku 2020 (po zdanění):</b>	<b>1 984</b>
<b>Rozbor čerpání mzdových prostředků:</b>	
<b>Mzdové náklady</b>	<b>132 281</b>
(z toho):	
mzdy	<b>129 667</b>
OON	<b>2 614</b>
<b>Majetek:</b>	
Dlouhodobý nehmotný majetek k 31. 12. 2020 (netto) celkem:	<b>546</b>
Dlouhodobý hmotný majetek k 31. 12. 2020 (netto) celkem:	<b>396 794</b>

**Předpokládaný vývoj činnosti účetní jednotky:**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. bude náklady v roce 2021 krýt i nadále jak z institucionálních prostředků, tak z účelových i dalších prostředků.

Výsledek hospodaření před zdaněním v roce 2020 (v celých korunách) činí **2 661 765 Kč**, daň představuje **677 853 Kč** a výsledek hospodaření po zdanění tedy **1 983 912 Kč**. Pro rok 2021 byl naplánován rozpočet vyrovnaný.

\*) Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.



**10. Kompletní účetní závěrka skládající se z rozvahy, výkazu zisku a ztráty a přílohy k účetní závěrce**

v příloze

ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BOTANIKY AV ČR, v.v.i.  
ředitelství  
Rozvojová 263, Praha 6 - Lysolaje, PSČ 165 02  
IČO: 61389030

razítko



podpis ředitele pracoviště AV ČR

**Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu**