

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

IČ: 61389030

Sídlo: Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 - Lysolaje



## Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2012

Dozorčí radou pracoviště projednána dne:

26. června 2013

Radou pracoviště schválena dne:

24. června 2013

V Praze dne 6. června 2013

## I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

### Složení orgánů pracoviště v roce 2012:

#### ŘEDITELKA A ŘEDITEL PRACOVIŠTĚ:

**doc. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.**

jmenována s účinností od: 1. 6. 2007 do 31. 5. 2012

**RNDr: Martin Vágner, CSc.**

jmenován s účinností od: 1. 6. 2012 do 31. 5. 2017

#### ZÁSTUPCE ŘEDITELKY/ŘEDITELE:

**RNDr. Davic Honys, PhD.** (do 31. 5. 2012)

**RNDr. Jan Martinec, CSc.** (od 12. 6. 2012)

#### RADA PRACOVIŠTĚ:

byla zvolena dne 19. 1. 2007 a pracovala do konce funkčního období (20. ledna 2012) ve složení:

předseda:

**RNDr. Martin Vágner, CSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 16502 Praha 6

místopředseda:

**doc. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Sokolovská 6, 772 00 Olomouc

členové:

**RNDr. Noemi Čeřovská, CSc.** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha

**RNDr. Miroslav Griga, CSc.** – Agritec Šumperk, s.r.o.

**RNDr. Ladislav Kohout, DrSc.** – Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, Praha

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

**prof. Ing. Miroslav Strnad, DrSc.** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, Olomouc

**doc. Ing. Jiří Šantrůček, CSc.** – Ústav molekulární biologie rostlin AV ČR, České Budějovice

**prof. RNDr. Olga Valentová, CSc.** – Vysoká škola chemicko-technologická, Praha

**RNDr. Radomíra Vaňková, CSc.** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha

**doc. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha

20. ledna 2012 zahájila svou činnost Rada v obměněném složení, vzešlém z podzimních voleb (listopad 2011) Shromážděním výzkumných pracovníků. Personální obsazení Rady ve druhém funkčním období bylo následující:

předseda:

**RNDr. Martin Vágner, CSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

místopředsedkyně:

**RNDr. Radomíra Vaňková, CSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

členové:

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

**Doc. ing. Lenka Burketová, CSc.**, Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

**RNDr. David Honys, PhD.**, Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 6

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

**ing. Petr Dědič, CSc.** Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

**Mgr. Lukáš Spíchal, PhD.**, Ústav experimentální botaniky AV ČR, Olomouc

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

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

**Prof. ing. Zdeněk Wimmer, DrSc.**, Ústav experimentální botaniky AV ČR, Praha 4

12. června 2012 na 36. zasedání Rady ÚEB resignoval na post předsedy Rady nově designovaný ředitel ÚEB RNDr. Martin Vágner, CSc., který nepovažuje souběh funkcí ředitele a předsedy Rady za přínosný pro ústav. Ve volbách byla novou předsedkyní Rady ÚEB zvolena RNDr. Radomíra Vaňková, CSc., a novým místopředsedou Prof. Ing. Miroslav Strnad, DrSc.. RNDr. Martin Vágner, CSc. zůstává dále řadovým členem Rady ÚEB.

#### **DOZORČÍ RADA:**

byla jmenována dne **27. 3. 2007** s účinností k **1. 5. 2007**.

Dozorčí rada pracovala ke dni 1. 1. 2012 v následujícím složení:

předseda:

**prof. RNDr. Jan Zima, DrSc.**

Ústav biologie obratlovců AV ČR, v. v. i., Květná 8, 603 65 Brno

místopředseda:

**Ing. Jiří Malbeck, CSc.**

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02, Praha 6

členové:

**Ing. Pavel Kriegsman** - KM, spol. s r. o., Budečská 29, 120 00 Praha 2

**JUDr. Miloš Kvasnička** - důchodce, Tlustého 2258, 193 00 Praha 9

**prom. chem. Vít Našinec, CSc.** - Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Branišovská 31, 370 05 České Budějovice (do 30. 4. 2012)

**Ing. Jan Škoda** (od 1. 5. 2012) – Biotechnologický ústav AV ČR, v. v. i.

tajemník:

**Ing. Alena Trávníčková** - Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.,

Rozvojová 263, 165 02, Praha 6

### **Změny ve složení orgánů:**

V roce 2012 došlo k těmto změnám ve složení orgánů v. v. i.:

20. leden 2012	změna složení Rady ÚEB (podrobnosti výše)
1. květen 2012	jmenování Ing. Kriegsman a JUDr. Kvasnička do DR na druhé funkční období a Ing. Jan Škoda na první funkční období
31. května 2012	resignace zástupce ředitele RNDr. Davida Honyse, PhD.
1. červen 2012	změna ředitele ÚEB (podrobnosti výše)
12. červen 2012	změna vedení Rady ÚEB (podrobnosti výše), jmenování zástupce ředitele RNDr. Jana Martince, CSc.

### **Informace o činnosti orgánů:**

#### **ŘEDITELÉ:**

Ředitelka a ředitel ÚEB se v rámci vedení ústavu věnovali především těmto činnostem:

- Předložení rozpočtu ÚEB na rok 2012 Radě pracoviště a Dozorčí radě, součinnost při kontrole jeho čerpání.
- Součinnost při auditu účetní závěrky za rok 2011 a při přípravě auditu účetní závěrky za rok 2012.
- Součinnost při přípravě rozpočtu na rok 2013.
- Příprava materiálů (ve spolupráci s vedoucími laboratoří) pro Program výzkumné činnosti na léta 2012-2017 a předložení tohoto Programu zřizovateli.
- Součinnost při pravidelných atestacích.
- Součinnost s Radou ÚEB při interním hodnocení výkonnosti jednotlivých laboratoří ÚEB.
- Součinnost při řešení projektu „Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum“ (dále C.R. Haná) v Olomouci-Holici, podpořeném dotací z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpl, tzv. Strukturální fondy. Rozhodnutí o poskytnutí dotace č. 0007/01/01 bylo vydáno 15. února 2010, projekt byl zahájen k 1. březnu 2010).
- Součinnost při přípravě dokumentů a monitorovacích zpráv. Členové představenstva Rady centra projektu C.R. Haná: výběrová řízení na nové pracovníky Centra, na nákladné přístroje, projednání a vydání Kariérního řádu Centra, rozpočtu Centra, atd.
- Součinnost při výstavbě budovy ÚEB v Olomouci – Holici v rámci projektu C.R. Haná a ukončení výstavby, stěhování pracovníků, příprava areálu v Olouci (Sokolovská) k předání městu Olomouci.
- Součinnost při výstavbě Budovy 2 ÚEB v Praze 6 – Lysolajích, kolaudaci, nastěhování pracovníků a uvedení budovy do plného provozu.
- Organizační práce v souvislosti s přestěhováním pracovníků ÚEB z objektu Karlovka a Ruzyně do areálu Lysolaje.
- Součinnost při řešení projektu „Modernizace vybavení pro výzkum rostlin jako zdroje zdravotnický využitelných látek“ realizovaného v rámci Operačního programu Praha Konkurenceschopnost.
- Vydání směrnic (Směrnice č. 1/2012 o DPH a Směrnice č. 2/2012 o cestovních náhradách). Dodatek č. 4 Směrnice č. 1/2010 o metodice vykazování skutečných

nepřímých nákladů (Full Cost). Příprava Pracovního řádu ÚEB, jeho schválení Radou ÚEB. Příprava dalších směrnic, jejich předložení Radě ÚEB.

- Podpora popularizačních aktivit v ÚEB a součinnost při jejich přípravě (Týden vědy a techniky a Dny otevřených dveří 2012 a příprava pro 2013, apod.).
- Jednání s odborovou organizací, zejména o Kolektivní smlouvě, uzavření nové Kolektivní smlouvy.
- Průběžná agenda, organizační a personální práce.
- Součinnost při kontrolách, především hloubkové kontrole řešení projektů Grantové agentury České republiky (kontrola 30 projektů řešených v roce 2011).

#### **RADA PRACOVNÍŠTĚ:**

V roce 2012 došlo k personální obměně Rady ÚEB, kdy 20. ledna skončil mandát zvolených členů Rady pro první funkční období, a začal mandát členů Rady ÚEB zvolených ve druhém funkčním období (2012-2017). Schůze Rady ÚEB se v roce 2012 konala celkem šestkrát (schůze s pořadovými čísly 33. až 38.), mimo schůze členové Rady řešili množství agendy *per rollam* a také připravovali podklady pro jednání Rady. Z náplně práce Rady ÚEB v roce 2012 je níže shrnuto to nejpodstatnější:

Rada:

- vyhlásila výběrové řízení na ředitele ÚEB,
- projednala a připojila se k návrhu Výběrové komise pro obsazení postu ředitele ÚEB
- dvoufázově projednala a schvalovala Výroční zprávu ústavu za rok 2011 (nejprve v lednu 2012 její vědeckou část, posléze v červnu 2012 doplněnou i o ekonomické ukazatele a zprávu auditora),
- projednala a schválila Rozpočet ÚEB na rok 2012 a průběžně se vracela k jeho čerpání, rozpočet v průběhu roku korigovala,
- projednala a schválila rozdělení finančních prostředků na investice na rok 2012, aktuálně toto rozdělení doplňovala a kontrolovala čerpání,
- 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*),
- projednala a schválila změnu Organizačního řádu ÚEB,
- projednala a přijala Pracovní řád ÚEB,
- aktualizovala Mzdový předpis ÚEB, v závěru roku 2012 pak aktualizovala jeho přílohy na rok 2013,
- průběžně posuzovala návrhy projektů do soutěží GAČR, grantových agentur MŠMT, MŽP, MZe, MZ, MPO, mezinárodních projektů a dalších,
- projednala a schválila záměry ÚEB v programu VaVpl,
- schválila složení Atestační komise,
- připravila Volební shromáždění výzkumných pracovníků ÚEB, které v září 2012 zvolilo zástupce ÚEB do Akademického sněmu.

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:**

DR zasedala během roku 2012 dvakrát, 12. zasedání se konalo 21. června a 13. zasedání proběhlo 11. prosince.

### **Na zasedáních DR projednávala a brala na vědomí:**

- Projednala a schválila zprávu o činnosti DR ÚEB za rok 2011,
- Souhlasila s Výroční zprávou o činnosti a hospodaření ÚEB AV ČR, v. v. i., za rok 2011 dle předloženého návrhu,
- Projednala rozpočet a jeho čerpání na rok 2012, plán přístrojových investic ÚEB AV ČR, v. v. i. na rok 2012,
- Projednala auditorskou zprávu za rok 2011 a souhlasila s jejími závěry,
- Projednala a připomínkovala návrh smlouvy o dodávce tepelné energie pro Centrum Haná,
- Projednala změnu termínu ukončení nájemní smlouvy na pozemky Pernikářka s firmou Multiprojekt – Hanspaulka a souhlasila s ukončením smlouvy k 31. 12. 2013,
- Projednala smlouvy o prodeji části vodovodního řadu a zřízení věcného břemene mezi ÚEB a Hlavním městem Prahou a udělila k oběma smlouvám předchozí písemný souhlas,
- Projednala předpokládaný rozpočet ÚEB na rok 2013.

Informace z vedení ústavu, přehled publikační činnosti a řešených projektů podávali ředitel ústavu RNDr. Martin Vágner, CSc. a Doc. RNDr. Eva Zažímalová, CSc. (ředitelka ústavu v minulém funkčním období).

Informace z Rady instituce podávala její předsedkyně RNDr. Radomíra Vaňková, CSc. a dřívější předseda RNDr. Martin Vágner, CSc.

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

- Smlouvu o provedení povinného auditu s auditorskou firmou INTEREXPERT BOHEMIA, spol. s r.o. uzavřenou na 3 účetní období a udělila k ní předchozí písemný souhlas.
- Hodnocení ředitelky ÚEB AVČR, v. v. i.

## **II. Informace o změnách zřizovací listiny:**

V roce 2012 k žádným změnám zřizovací listiny nedošlo.

## **III. 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 mechanismů 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 (expres 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).

V roce 2012 publikovali pracovníci ústavu v impaktovaných časopisech nejvyšší počet prací v historii ústavu: celkem **128 prací v odborných impaktovaných časopisech**. O tom, že publikované články umísťujeme i do nejkvalitnějších světových časopisů, svědčí dvě publikace ve světově nejprestižnějším časopise *Nature*, dvě publikace v *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* a po jednom článku v časopisech *Nature Communications* a *Nature Chemical Biology*. Převážná většina publikovaných prací je umístěna do časopisů patřících do nejlepší čtvrtiny ve svém oboru (měřeno impaktním faktorem).

Pracovníci ústavu dále publikovali **8 článků v odborných neimpaktovaných časopisech, 3 kapitoly v cizojazyčných monografiích**. Pracovníci ústavu se také stali autory **5 patentů a dvou „Community Plant Variety Rights“** udělených v zahraničí. Uplatnili 3 užité vzory a jeden funkční vzorek. ÚEB měl v roce 2012 **131 platných licenčních smluv (z toho 60 zahraničních), z toho 2 byly v roce 2012 uzavřeny (obě zahraniční)**.

**V OBLASTI BADATELSKÉ** bylo v roce 2012 dosaženo těchto významných výsledků: (jména autorů z ÚEB jsou v referencích vyznačena **tučným písmem**)

### **Mechanismy regulace vnitrobuněčné homeostáze rostlinného hormonu auxinu**

Morfogeneze rostlin je řízena na základě geneticky daného vývojového programu, jehož průběh je podřízen aktuálním podmínkám okolního prostředí. Jedním z nejdůležitějších nástrojů regulace morfogeneze je rostlinný růstový regulátor (fytohormon) auxin. Auxin vytváří v pletivech a orgánech rostlin koncentrační gradienty, které jsou modulovány na základě změn koncentrace auxinu v buňkách a v mezibuněčném prostoru.

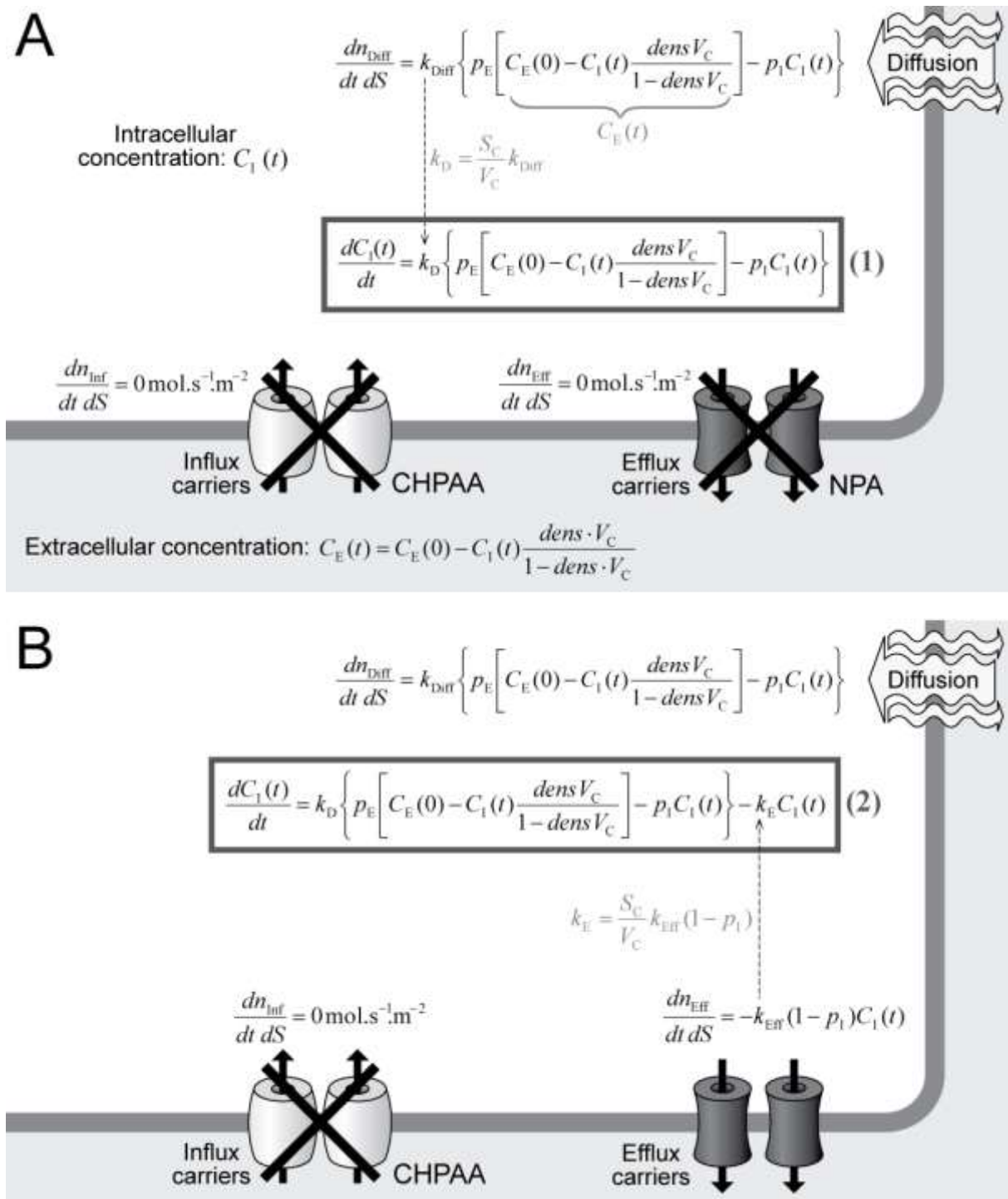
V rámci studia mechanismů homeostáze (udržování koncentrace) auxinu jsme charakterizovali vlastnosti proteinu ABCB4 z nadrodiny transportérů "ATP-binding-cassette" (ABC). Zjistili jsme, že tento protein je schopen přenášet auxin přes plasmatickou membránu oběma směry, tedy do buňky i z buňky, v závislosti na jeho aktuální koncentraci. Při nízké hladině auxinu pracuje ABCB4 jako auxinový importér, při vysoké jako exportér. Podíleli jsme se na identifikaci dosud neznámé rodiny proteinů PIN-LIKES (PILS), které se účastní regulace hladin auxinu v buněčných kompartmentech. Proteiny PILS jsou lokalizovány v endoplasmatickém retikulu a regulují dostupnost auxinu pro signální dráhy v jádře. Dále jsme přispěli k poznání funkce možného auxinového přenašeče PIN8. Ten je u *Arabidopsis thaliana* exprimován pouze v samčím gametofytu a hraje klíčovou úlohu ve vývoji pylu. PIN8 je podobně jako další auxinový přenašeč PIN5 lokalizován na membránách endoplasmatického retikula, ale oba transportéry působí v mnoha ohledech antagonisticky. Na základě kinetických dat získaných na modelové buněčné linii tabáku jsme matematicky popsali dynamiku akumulace auxinu v buňkách a tyto kvantitativní údaje jsme pak použili jako základ pro vytvoření matematického modelu akumulace auxinu v buňkách. Tento model poskytuje klíčové parametry transportu auxinu do buňky i z buňky a také je schopen předpovědět způsob akumulace auxinu v buňkách za různých experimentálních podmínek. Tyto výsledky odhalují různé mechanismy, jakými rostlinná buňka reguluje homeostázi signální molekuly – auxinu, a jejich nezbytnost pro optimální vývoj rostliny a jejích orgánů.

Barbez E, **Kubeš M**, **Rolčík J**, Beziat C, Pěňčík A, Wang B, Ruiz Rosquete M, Zhu J, **Dobrev PI**, Lee Y, **Zažímalová E**, **Petrášek J**, Geisler M, Friml J, Kleine-Vehn J: A novel putative auxin carrier family regulates intracellular auxin homeostasis in plants. *Nature* 485: 119-122, 2012.

**Kubeš M**, Yang H, Richter G, Cheng Y, Młodzińska E, Wang X, Blakeslee J, Carraro N, **Petrášek J**, **Zažímalová E**, **Hoyerová K**, Peer W, Murphy A: The Arabidopsis concentration-dependent influx/efflux transporter ABCB4 regulates cellular auxin levels in the root epidermis. *Plant J.* 69: 640–654, 2012.

Ding Z, Wang B, Moreno I, **Duplíáková N**, Simon S, Carraro N, Reemmer J, Pěňčík A, Chen X, Tejos R, **Skůpa P**, Pollmann S, Mravec J, **Petrášek J**, **Zažímalová E**, **Honys D**, **Rolčík J**, Murphy A, Orellana A, Geisler M, Friml J: ER-localized auxin transporter PIN8 regulates auxin homeostasis and male gametophyte development in Arabidopsis. *Nature Comm.* 3:941, 2012.

**Hošek P**, **Kubeš M**, **Laňková M**, **Dobrev PI**, **Klíma P**, **Kohoutová M**, **Petrášek J**, **Hoyerová K**, Jiřina M, **Zažímalová E**: Auxin transport on cellular level: New insights supported by mathematical-modelling. *J. Exp. Bot.* 63(10): 3815–3828, 2012.



Obr. 1: Matematický model akumulace 3H 2,4-D difúzí nebo aktivitami difúze a přenašečů auxinu ven z buňky

### Evoluční změny v mitochondriálním genomu silenky obecné probíhají extrémní rychlostí

Mitochondrie představuje důležitou součástku (organelu) buněk rostlin i živočichů. Před více než miliardou let bývala samostatným organismem podobným dnešním bakteriím. Vzdala se však nezávislosti a spojila svůj osud s buňkami obsahujícími jádro. Poskytuje jim energii pro všechny životní pochody, na oplátku je chráněna a vyživována. Jako vzpomínka na dávnou samostatnost jí zůstala vlastní DNA. Ta však již obsahuje jen zlomek někdejší genetické

informace, většina byla přenesena do jádra. To pak může koordinovat funkce mitochondrií v souladu se zájmy celé buňky.

Přenos genů z mitochondrie do jádra probíhá zhruba miliardu let. Předpokládalo se tudíž, že je pomalý a dnes již k němu nedochází příliš často. Nález mitochondriálních genomů, lišících se počtem funkčních genů a vyskytujících se u rostlin téhož druhu, představoval velké překvapení. Tímto druhem je běžný průvodce cest a pěšinek – silenka obecná.

Časté míchání a přehazování mitochondriálních genů silenky je způsobeno procesem zvaným rekombinace, který probíhá také např. u chromozómů během tvorby pohlavních buněk. Proč je rychlost genomových přestaveb silenky obecné tak vysoká? Zatím nevíme. Domníváme se však, že během častých přeměn povstane čas od času zajímavý genetický slepenec, který může kódovat novou vlastnost. Tak vznikl i gen-mozaika, pojmenovaný bobt, který zřejmě ovlivňuje funkci mitochondrií a nepřímo vede k tomu, že někteří jedinci nemohou tvořit pyl. Soustředí se tak plně na tvorbu semen, která jsou větší a lépe klíčí. Rozdělení rolí na samičky (vytvářející jen semena) a oboupohlavné jedince (schopné vytvářet pyl i semena) prospívá celému druhu.

Neschopnost tvořit pyl je důležitá v zemědělství, protože umožňuje kontrolovat proces rozmnožování. Samičí rostliny se nemohou opylit - nemají čím. Dárce pylu pak může být vybrán člověkem a zaručit vysoký výnos. Silenka obecná sice není zemědělskou plodinou, avšak díky extrémní rychlosti změn mitochondriálního genomu umožňuje lépe poznat evoluční pochody, které tvarují genom mitochondrií kvetoucích rostlin.



Obr. 2: Silenka obecná je běžným druhem našich luk a strání

Sloan D.B., Müller K., McCauley D.E., Taylor D.R., Štorchová H.: Intraspecific variation in mitochondrial genome sequence, structure, and gene content in *Silene vulgaris*, an angiosperm with pervasive cytoplasmic male sterility. *New Phytologist* 196, 1228-1239, 2012.

Štorchová H., Müller K., Lau S., Olson M.S. : Mosaic origins of a complex mitochondrial gene in *Silene vulgaris*. *PLoS ONE* 7: e30401. doi:10.1371, 2012.

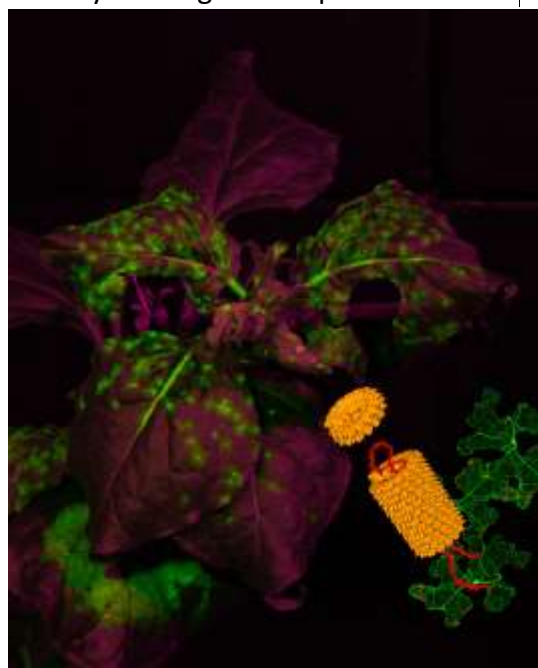
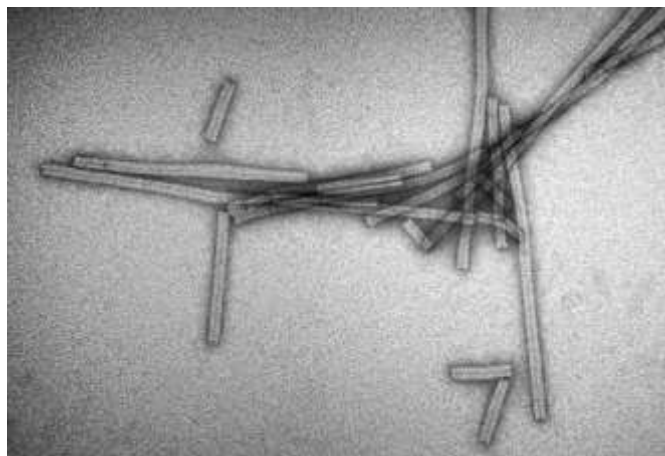
### Využití rostlinných virů pro přípravu vakcín v rostlinách

Příprava antigenů pro vakcinaci v rostlinách je bezpečná a potenciálně velmi účinná alternativa k tradičním expresním systémům, jako jsou kultivační systémy založené na savčích nebo hmyzích buňkách. Rostliny jsou optimální pro expresi rekombinantních proteinů, protože nedochází ke kontaminaci produkovaných proteinů bakteriálními toxiny nebo živočišnými patogeny. Kromě toho rostliny disponují eukaryotickým expresním systémem, který umožňuje správné poskládání vznikajících proteinů, jejich posttranslační modifikace a subcelulární lokalizace. Nicméně výroba heterologních proteinů v rostlinách v množství dostatečném pro praktické použití zůstává pro vědce stále výzvou.

Transientní (dočasný) expresní systém může produkovat velké množství požadovaných bílkovin v relativně krátké době. Expresní vektory založené na rekombinantních rostlinných virech se stávají slibným nástrojem pro použití v inovačních vakcinačních strategiích.

V naší laboratoři jsme připravili proteinové antigeny odvozené z onkogenního lidského papilomaviru typu 16 (HPV16), který je hlavním rizikovým faktorem pro rozvoj karcinomu děložního hrdla a optimalizovali jsme jejich expresi v rostlinách jako zdroji pro vývoj experimentálních terapeutických anti-HPV16 vakcín. Využili jsme expresní vektory založené na X viru bramboru (PVX) a viru tabákové mozaiky (TMV) a produkovali tyto antigeny jako fúzní proteiny spojené různě dlouhými peptidovými linkery s N- a C-koncem virového kapsidového proteinu, což umožnilo expozici produkovaných antigenů na povrchu vznikající chimerní virové částice.

Přínosem našeho postupu je systém založený na dekonstruovaných rostlinných virech umožňující přísnou kontrolu jejich šíření a nabízí tak bezpečný transientní expresní systém.



Obr. 3: Elektronmikroskopický snímek virových částic poskládaných *in vivo* obsahujících TMV kapsidový protein exprimovaný pomocným virem a rekombinantní RNA amplikon pro expresi vakcíny (vlevo). *Nicotiana benthamiana* infikovaná rekombinantním virem exprimujícím modelový protein (GFP), uvnitř vložený malý obrázek zobrazuje model enkapsidace virové RNA (červená) TMV kapsidovým proteinem (žlutý) (vpravo).

Čeřovská N., Moravec T., Hoffmeisterová H., Plichová H., Synková H., Poláková I., Dušková M., Šmahel M.: Expression of a recombinant Human papillomavirus 16 E6GT oncoprotein fused to N- and C-termini of Potato virus X coat protein in *Nicotiana benthamiana*. *Plant Cell Tissue, Org. Cult.* 113: 81-90, 2013.

**Čeřovská N., Hoffmeisterová H., Moravec T., Pichová H.,** Folwarczna J., **Synková H.,** Ryslava H., Ludvíková V., Šmahel M.: Transient expression of Human papillomavirus type 16 L2 epitope fused to N- and C-terminus of coat protein of Potato virus X in plants. *J. Biosci.* 37: 125-133, 2012.

### Další vybrané výsledky, ke kterým pracovníci ÚEB dospěli v roce 2012:

Podíleli jsme se na identifikaci dosud neznámé rodiny proteinů PIN-LIKES (PILS), které se účastní regulace hladin rostlinného hormonu auxinu v buněčných kompartmentech. Proteiny PILS jsou lokalizovány v endoplazmatickém retikulu a regulují dostupnost auxinu pro komponenty auxinové signální dráhy v jádře. Aktivita těchto proteinů reguluje homeostázi nativního auxinu při různých vývojových procesech v rostlině.

Barbez E, **Kubeš M, Rolčík J,** Beziat C, Pěničák A, Wang B, Ruiz Rosquete M, Zhu J, **Dobrev PI,** Lee Y, **Zažímalová E, Petrášek J,** Geisler M, Friml J, Kleine-Vehn J: A novel putative auxin carrier family regulates intracellular auxin homeostasis in plants. *Nature* 485: 119-122, 2012.

V rámci mezinárodního projektu byl sekvenován genom banánovníku a získána sekvence o celkové délce 472 Mb, což odpovídá 90% celého genomu. Celkem bylo identifikováno 36 542 genů banánovníku kódujících proteiny a byly charakterizovány repetitivní sekvence DNA, které představují více než polovinu genomu. Mimo jiné byly identifikovány tři celogenomové duplikace, které doprovázely evoluci rodu *Musa* a objeveny konzervované nekódující sekvence, které vznikly ještě před oddělením vývojových linií jednoděložných a dvouděložných rostlin.

D'Hont, A., Denoeud, F., Aury, J.-M., Baurens, F.-C., Carreel, F., Garsmeur, O., Noel, B., Bocs, S., Droc, G., Rouard, M., Da Silva, C., Jabbari, K., Cardi, C., Poulain, J., Souquet, M., Labadie, K., Jourda, C., Lengelle, J., Rodier-Goud, M., Alberti, A., Bernard, M., Correa, M., Ayyampalayam, S., Mckain, M.R., Leebens-Mack, J., Burgess, D., Freeling, M., Mbéguié-A-Mbéguié, D., Chabannes, M., Wicker, T., Panaud, O., Barbosa, J., **Hřibová, E.,** Heslop-Harrison, P., Habas, R., Rivallan, R., Francois, P., Poiron, C., Kilian, A., Burthia, D., Jenny, C., Bakry, F., Brown, S., Guignon, V., Kema, G., Dita, M., Waalwijk, C., Joseph, S., Dievert, A., Jaillon, O., Leclercq, J., Argout, X., Lyons, E., Almeida, A., Jeridi, M., **Doležel, J.,** Roux, N., Risterucci, A.-M., Weissenbach, J., Ruiz, M., Glaszmann, J.-C., Quétier, F., Yahiaoui, N., Wincker, P.: The banana (*Musa acuminata*) genome and the evolution of monocotyledonous plants. *Nature* 488: 213-217, 2012.

Charakterizovali jsme vlastnosti proteinu ABCB4 z nadrodiny transportérů "ATP-binding-cassette" (ABC). Zjistili jsme, že tento transportér, lokalizovaný v kořenech *Arabidopsis thaliana*, je schopen přenášet rostlinný hormon auxin přes plasmatickou membránu oběma směry, tedy do buňky i z buňky. Směr transportu auxinu přitom závisí na jeho koncentraci: při nízké hladině nativního auxinu pracuje ABCB4 jako auxinový importér, při vysoké jako exportér.

**Kubeš M,** Yang H, Richter G, Cheng Y, Młodzińska E, Wang X, Blakeslee J, Carraro N, **Petrášek J, Zažímalová E, Hoyerová K,** Peer W, Murphy A: The Arabidopsis concentration-dependent influx/efflux transporter ABCB4 regulates cellular auxin levels in the root epidermis. *Plant J.* 69: 640–654, 2012.

Podíleli jsme se na charakterizaci funkce auxinového transportéru AtPIN8. Ten je exprimován pouze v samčím gametofytu *A. thaliana* a hraje klíčovou úlohu ve vývoji pylu a v jeho správné funkci. PIN8 kolokalizuje s PIN5 na membránách endoplazmatického retikula, ale oba transportéry působí antagonisticky. Tyto naše výsledky odhalují nezbytnost auxinu a regulace jeho homeostáze pro optimální vývoj pylu a růst pylové láčky.

Ding Z, Wang B, Moreno I, **Dupl'áková N**, Simon S, Carraro N, Reemmer J, Pěnčík A, Chen X, Tejos R, **Skúpa P**, Pollmann S, Mravec J, **Petrášek J**, **Zažímalová E**, **Honys D**, **Rolčík J**, Murphy A, Orellana A, Geisler M, Friml J: ER-localized auxin transporter PIN8 regulates auxin homeostasis and male gametophyte development in *Arabidopsis*. *Nature Comm.* 3: 941, 2012.

Sekvenování izolovaných A chromozómů žita a nadbytečných B chromozómů téhož druhu umožnilo vůbec poprvé charakterizovat molekulární strukturu tohoto zvláštního typu chromozómu a datovat jeho vznik. Byl také odhalen vznik B chromozómu žita z fragmentů dvou A chromozómů. Jeho další evoluci doprovázela akumulace plastidových a mitochondriálních sekvencí a amplifikace sekvencí specifických pro B chromozóm.

Martis, M.M., Klemme, S., Banaei-Moghaddam, A.M., Blattner, F.R., Macas, J., Schmutzer, T., Scholz, U., Gundlach, H., Wicker, T., **Šimková, H.**, Novák, P., Neumann, P., **Kubaláková, M.**, Bauer, E., Haseneyer, G., Fuchs, J., **Doležel, J.**, Stein, N., Mayer, K.F.X., Houben, A.: Selfish supernumerary chromosome reveals its origin as a mosaic of host genome and organellar sequences. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 109 (33): 13343-13346, 2012.

Byla validována a publikována metodika pro sledování celkového metabolismu auxinů v rostlinném materiálu. V kombinaci s novým derivatizačním postupem je možné společně profilovat hlavní prekursorů a konjugáty/katabolity auxinů v jednom vzorku při užití velmi malého množství rostlinného materiálu (~20 mg čerstvé hmotnosti).

**Novák O**, **Hényková E**, Sairanen I, Kowalczyk M, Pospíšil T, Ljung K: Tissue specific profiling of the *Arabidopsis thaliana* auxin metabolome. *Plant J.* 72(3): 523-536, 2012.

Ve dvou pracích týkajících se mitochondriálního genomu silenky obecné jsme popsali neobvykle velkou genetickou diverzitu tohoto genomu, která zasáhla i pořadí a počet funkčních genů. Vysoká frekvence homologní rekombinace vede mimo jiné i ke vzniku chimerických genů, které se mohou podílet na samčí pylové sterilitě.

Sloan D.B., **Müller K.**, McCauley D.E., Taylor D.R., **Štorchová H.**: Intraspecific variation in mitochondrial genome sequence, structure, and gene content in *Silene vulgaris*, an angiosperm with pervasive cytoplasmic male sterility. *New Phytol.* 196, 1228-1239, 2012.

**Štorchová H.**, **Müller K.**, Lau S., Olson M.S.: Mosaic origins of a complex mitochondrial gene in *Silene vulgaris*. *PLoS ONE* 7: e30401. doi:10.1371, 2012.

Prioritní charakterizace fosfoproteomu pylu tabáku a zejména jeho dynamiky během aktivace pylového zrna, a to včetně přesného popsání řady fosforylačních míst. Všechny tyto výsledky byly první u rostlin s evolučně původnějším dvojjaderným pylem a v případě dynamiky a diferenciální fosforylace dokonce v samčí zárodečné linii semenných rostlin vůbec. Naše výsledky vyústily v identifikaci a kategorizaci řady diferenciálně fosforylovaných proteinů, takto potenciálních regulátorů časných fází klíčení pylové láčky.

**Fíla J**, Matros A, Radau S, Peiman Zahedi R, **Čapková V**, Mock H-P, **Honys D**: Revealing phosphoproteins playing role in tobacco pollen activated *in vitro*. *Proteomics* 12(21): 3229-3250, 2012.

**Fíla J**, **Honys D**: Enrichment techniques employed in phosphoproteomics. *Amino Acids*, 43: 1025-1047, 2012.

**Fíla J**, Matros A, **Čapková V**, Mock H-P, **Honys D**: Specificity of MOAC enrichment applied for mature pollen phosphoproteomic studies. 2012 ICBE: 523-526, 2012.

Přispěli jsme k charakterizaci dynamiky transportéru auxinu PIN2 z *Arabidopsis thaliana* na plasmatické membráně a podíleli jsme se na prokázání klíčové úlohy ubikvitinu jakožto

signálu pro endocytózu PIN2 a následné určení PIN2 pro proteolytickou degradaci v lytických vakuolách. Současně jsme pomohli prokázat, že tato specifikace proteinů na plazmatické membráně pro degradaci závisí na vazbě ubikvitinových řetězců přes lysin-63.

Leitner J, **Petrášek J**, Tomanov K, Retzer K, **Pařezová M**, Korbei B, Bachmair A, **Zažímalová E**, Luschnig Ch: Lysine63-linked ubiquitylation of PIN2 auxin carrier protein governs hormonally controlled adaptation of Arabidopsis root growth. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 109 (21): 8322–8327, 2012.

Funkční charakterizace klíčových genů (MRE11 a RAD50), kódujících komponenty hlavního senzoru dvouvláknových zlomů DNA – komplexu MRN, ukázaly, že při absenci funkčního komplexu MRN sice probíhá rozsáhlá reparace DNA, ale tento proces je nekontrolovaný a dochází při něm k silné akumulaci mutací, které jsou neslučitelné s normálním růstem a vývojem rostlin – mutanti jsou značně retardovaní a výrazně citlivější k poškození DNA způsobenému UV zářením a aplikací bleomycinu.

Kamisugi Y, Schaefer DG, **Kozák J**, Charlot F, Vrielynck N, **Holá M**, **Angelis KA**, Cuming AC, Nogué F.: MRE11 and RAD50, but not NBS1, are essential for gene targeting in the moss *Physcomitrella patens*. Nucleic Acids Res 40(8): 3496-3510, 2012.

Tato publikace poprvé dokumentuje význam různých zdrojů kyseliny fosfatidové při regulaci růstu pylové láčky.

**Pleskot R**, **Pejchar P**, Bezvoda R, Lichtscheidl I, Wolters-Arts M, Marc J, **Žárský V**, **Potocký M.**: Turnover of phosphatidic acid through distinct signaling pathways affects multiple aspects of pollen tube growth in tobacco. Frontiers Plant Sci. 3:54, 2012.

Předmětem práce je zapojení signálních drah souvisejících s rezistencí rostlin řepky k fómové hnilobě. Bylo zjištěno, že původce choroby, askomyceta *Leptosphaeria maculans*, aktivuje v rostlinách řepky při inkompatibilní interakci po rozpoznání AvrLm1 signální dráhy kyseliny salicylové a etylénu. Tento atypický způsob signalizace zřejmě souvisí s hemibiotrofním způsobem života tohoto patogenu.

**Šašek, V.**, **Nováková, M.**, **Jindřichová, B.**, Boka, K., Valentová, O., **Burketová, L.**: Recognition of avirulence gene AvrLm1 from hemibiotrophic ascomycete *Leptosphaeria maculans* triggers salicylic acid and ethylene signaling in *Brassica napus*. Mol. Plant-Microbe Interactions 25: 1238-1250, 2012.

Sekvenováním chromozómu 4A bylo identifikováno asi 9500 genových sekvencí. S jejich pomocí byla lokalizována místa zlomů související s translokacemi a pericentromerickou inverzí, které formovaly současnou podobu chromozómu. Získaná data urychlí mapování a izolaci důležitých genů a studium změn genomu doprovázejících evoluci pšenice seté.

Hernandez, P., Martis, M., Dorado, G., Pfeifer, M., Gálvez, S., Schaaf, S., Jouve, N., **Šimková, H.**, **Valárik, M.**, **Doležel, J.**, Mayer, K.F.X.: Next-generation sequencing and syntenic integration of flow-sorted arms of wheat chromosome 4A exposes the chromosome structure and gene content. Plant J. 69: 377-386, 2012.

Na základě kinetických dat získaných na modelové buněčné linii tabáku jsme matematicky popsali dynamiku akumulace syntetického auxinu 2,4-dichlorfenoxyoctové kyseliny (2,4-D). Experimentálně získané kvantitativní údaje jsme pak použili jako základ pro vytvoření matematického modelu akumulace 2,4-D v buňkách. Tento model po optimalizaci poskytl klíčové parametry transportu 2,4-D do buňky i z buňky a také predikci akumulace 2,4-D za různých experimentálních podmínek. Modelem predikované údaje byly poté potvrzeny experimentálně, čímž byla potvrzena platnost modelu.

**Hošek P, Kubeš M, Laňková M, Dobrev PI, Klíma P, Kohoutová M, Petrášek J, Hoyerová K, Jiřina M, Zažímalová E:** Auxin transport on cellular level: New insights supported by mathematical-modelling. *J. Exp. Bot.* 63(10): 3815–3828, 2012.

Mnohé endogenní faktory a vlivy prostředí kontrolují procesy zakořeňování a vývoje adventivních kořenů. Práce se zabývá studiem vývoje bočních kořenů a faktorů odpovědi na auxin (ARF) a auxin-indukujících genů (GH3). Bylo zjištěno, že tyto faktory ovlivňují nejen biosyntézu auxinů, ale jsou provázány i s metabolismem jasmonátů.

Gutierrez L, Mongelard G, Floková K, Păcurar DI, **Novák O**, Staswick P, Kowalczyk M, Păcurar M, Demailly H, Geiss G, Bellini C: Auxin controls *Arabidopsis* adventitious root initiation by regulating jasmonic acid homeostasis. *Plant Cell* 24(6): 2515-2527, 2012.

Byla vyšlechtěna odrůda jabloně Admiral - nová odlišná pozdní, silně vzrůstná odrůda jabloně vynikající chuti, neobvykle dlouho skladovatelná s rezistencí ke strupovitosti podmíněnou genem Vf a na polygenním základě.

Patent CPRV EU 31550

Byla vyšlechtěna odrůda jabloně Merkur - nová a odlišná slabě rostoucí odrůda, dozrává v době zrání odrůdy Gala, vyznačuje se aromatickou sladkou chutí, je odolná ke strupovitosti genem Vf a málo náchylná k padlí.

Patent CPRV EU 31549

První transkriptomická studie vývoje a funkce samčího gametofytu tabáku (platforma Agilent), charakterizace dynamiky genové exprese v časných a pozdních fázích progamické fáze (zejména ve vztahu k buněčnému dělení zárodečné linie), přímý důkaz funkce několika genů pro vrcholový růst pylové láčky a identifikace regulátorů druhé pylové mitózy u rostlinných druhů s dvojjaderným pylem.

**Hafidh S, Breznenová K, Růžička P, Feciková J, Čapková V, Honys D:** Comprehensive Analysis of Tobacco Pollen Transcriptome Unveils Common Pathways in Polar-Cell Expansion and Underlying Heterochronic Shift During Spermatogenesis. *BMC Plant Biol.* 12:24, 2012.

**Hafidh S, Breznenová K, Honys D.:** *De novo* post-pollen mitosis II tobacco pollen tube transcriptome. *Plant Signaling Behav.* 7(8): 918-921, 2012.

Bylo zjištěno, že komplex exocyst se podílí na výstavbě perifungální membrány hostitelské buňky při ustavení symbiózy mezi rostlinou a arbuskulární mykorrhizou.

Genre A., Ivanov S., Fendrych M., Faccio A., **Žárský V.**, Bisseling T., Bonfante P. Multiple Exocytotic Markers Accumulate at the Sites of Perifungal Membrane Biogenesis in Arbuscular Mycorrhizas. *Plant Cell Physiol.* 53:244-255, 2012.

Studie popisuje vliv tří druhů nanočástic na genovou expresi modelové rostliny *Arabidopsis thaliana*. U nanočástic ZnO byl zjištěn masivní nárůst exprese stresových genů a utlumení transkripce genů kódujících syntézu životně důležitých proteinů. Výrazný negativní vliv měly i fullerény. Nanočástice TiO<sub>2</sub> naopak neměly téměř žádný účinek.

**Landa, P., Vaňková, R.,** Andrlová, J., Hodek, J., **Maršík, P., Štorchová, H.,** White, J.C., **Vaněk, T.:** Nanoparticle-specific changes in *Arabidopsis thaliana* gene expression after exposure to ZnO, TiO<sub>2</sub>, and fullerene soot. *J. Hazardous Materials* 241– 242: 55– 62, 2012.

Po působení sucha došlo k nápadnému snížení proteosyntézy u sensitivního genotypu kukuřice. Předpokládáme, že u tohoto sensitivního genotypu vedlo časně uzavření stomat k

inhibici fotosyntézy a následně k méně efektivní syntéze ochranných či detoxifikačních proteinů, které souvisí s tolerancí vůči suchu.

Benešová M., Holá D., Fischer L., Jedelský P.L., Hnilička F., **Wilhelmová N.**, Rothová O., Kočová M., **Procházková D.**, Honnerová J., Fridrichová L., Hniličková H. The Physiology and Proteomics of Drought Tolerance in Maize: Early Stomatal Closure as a Cause of Lower Tolerance to Short-Term Dehydration? PLoS ONE 7: e38017, 2012.

Ve spolupráci se zahraničním pracovištěm bylo prokázáno, že fytopatogenní houba *Colletotrichum graminicola*, vyvolávající antraknózu obilnin, reguluje v infikovaných pletivech kukuřice metabolismus cytokininů, a to především *cis*-zeatinového typu. Po napadení houba stimuluje konverzi málo aktivních zásobních konjugátů hostitele na aktivnější formy a v přítomnosti prekursorů i produkci cytokininů *de novo*, a tím výrazně zasahuje do fyziologie hostitelské rostliny.

Behr, M.\*, **Motyka, V.\***, Weihmann, F., **Malbeck, J.**, Deising, H.B., Wirsel, S.G.R.: Remodelling of cytokinin metabolism at infection sites of *Colletotrichum graminicola* on maize leaves. – Molec. Plant-Microbe Interactions 25: 1073-1082, 2012.

Metoda separace adeninových a N6-isopentenyladeninových nukleotidů pomocí kapilární elektroforézy s UV a hmotnostní detekcí. Metoda byla použita pro přímé stanovení produktů rekombinantní AtIPT1 (enzym biosyntézy cytokininů) reakce – vznik di- a trifosfátů iP, za současné defosforylace ATP.

Beres T, Gemrotová M, **Tarkowski P**, Ganzera M, Maier V, Friedecký D, Dessoy MA, Wessjohann LA, **Spíchal L**, **Strnad M**, **Doležal K**. Analysis of cytokinin nucleotides by capillary zone electrophoresis with diode array and mass spectrometric detection in a recombinant enzyme *in vitro* reaction. Anal. Chim. Acta 751:176-81, 2012.

Při charakterizaci linie SE7 kalužnice křivoklasé (*Eleusine coracana*) bylo zjištěno, že více rozvětvený fenotyp a zvýšený výnos semen této linie je důsledkem snížení exprese genů pro cytokinin oxidázu/dehydrogenázu a následné zvýšení hladiny bioaktivních cytokininů, které stimulují aktivitu meristému.

Radchuk V, Radchuk R, Pirko Y, **Vaňková R**, Korkhovoy V, Weber H, Weschke W, Blume Y B: A somaclonal line SE7 of finger millet (*Eleusine coracana*) exhibits modified cytokinin homeostasis and increased grain yield. J. Exp. Bot. 63 5497-5506, 2012.

Polyfenolické oxidázy (PPO) jsou v sekundárním metabolismu rostlin zodpovědné za oxidaci polyfenolů na chinony. Tato studie charakterizuje na molekulární i chemické úrovni rodinu PPO genů v mechu *Physcomitrella patens*. Byla provedena fenotypizace mutantních linií a diskutováno zapojení PPO do fyziologického vývoje rostlin.

Richter H, Lieberei R, **Strnad M**, **Novák O**, **Grúz J**, Rensing SA, von Schwartzenberg K: Polyphenol oxidase in *Physcomitrella* – functional PPO1 knockout modulates cytokinin-dependent development in the moss *Physcomitrella patens*. J. Exp. Bot. 63(14): 5121-5135, 2012.

Na buněčných kulturách *Arabidopsis* byla studována souvislost mezi jednotlivými členy skupiny cytokininových receptorů (AHK2, AHK3, CRE1/AHK4) a programovanou buněčnou smrtí (PCD) indukovanou vysokými hladinami benzyladeninu. Výsledky ukázaly, že receptorový gen CRE/AHK4 je nutný pro PCD a propojuje tento proces se signálními drahami cytokininů.

Vescovi M, Riefler M, Gessuti M, **Novák O**, Schmölling T, Lo Schiavo, F: Programmed cell death induced by high levels of cytokinin in *Arabidopsis* cultured cells is mediated by the cytokinin receptor CRE1/AHK4. J. Exp. Bot. 63(7): 2825-2832, 2012.

V této práci byly diskutovány molekulárně-biologické charakteristiky mutantních linií *Arabidopsis dov1* (differential development of vascular associated cells 1) s analýzou endogenních hladin cytokininů a aminokyselin. Byla prokázána souvislost mezi studovanou mutací a chemickými změnami v metabolismu sledovaných látek a vývoji listů.

Rosar C, Kanonenberg K, Nanda AM, Mielewczuk M, Bräutigam A, **Novák O**, **Strnad M**, Walter A, Weber AP: The leaf reticulate mutant *dov1* is impaired in the first step of purine metabolism. *Molec. Plant* 5(6): 1227-41, 2012.

Byla sekvenována oblast chromozómu 3DS pšenice o velikosti asi 1,5 Mb a její struktura byla porovnána s odpovídajícími oblastmi na chromozómu 3B pšenice a genomů rýže a válečky. Získané výsledky objasňují strukturní a funkční diferenciaci subgenomů polyploidní pšenice. Bylo zjištěno, že jak u B, tak u D genomu je frekvence nekolineárních inzercí podobná a že nefunkční pseudogeny vznikly ještě před vznikem polyploidní pšenice.

**Bartoš, J.**, Vlček, Č., Choulet, F., Džunková, M., **Cviková, K.**, **Šafář, J.**, **Šimková, H.**, Pačes, J., Strnad, H., Sourdille, P., Bergés, H., Cattonaro, F., Feuillet, C., **Doležel, J.**: Intraspecific sequence comparisons reveal similar rates of non-collinear gene insertion in the B and D genomes of bread wheat. *BMC Plant Biol.* 12: 155, 2012.

Za účelem přípravy experimentální terapeutické vakcíny proti HPV-16 byly navrženy N- a C-terminální fúze HPV-16 onkoproteinu E6 v kapsidovém proteinu (CP) vektoru odvozeného od X viru bramboru (PVX). Byl sledován vliv těchto fúzí na expresi heterologních proteinů a porovnána jejich exprese v transgenních i netransgenních rostlinách.

**Cerovska N.**, **Moravec T.**, **Hoffmeisterova H.**, **Pchova H.**, **Synkova H.**, Polakova I., Duskova M., Smahel M. Expression of a recombinant Human papillomavirus 16 E6GT oncoprotein fused to N- and C-termini of Potato virus X coat protein in *Nicotiana benthamiana*. *Plant Cell, Tissue Org. Cult.*: 113: 81-90, 2013.

V AtCKX2 transformovaných rostlinách bramboru pěstovaných *in vitro* bylo zjištěno zvýšení aktivity cytokininoxidázy/dehydrogenázy vedoucí k redukci obsahu bioaktivních cytokininů a následně k ovlivnění specifických morfogenních procesů. Transgenní rostliny vykazovaly některé fenotypové změny charakteristické pro deficit cytokininů včetně zkrácení výhonů. Narušení homeostázy cytokininů v transformovaných rostlinách vedlo též k vyšší produkci hlíz a iniciaci tvorby hlíz v neindukujících podmínkách.

Raspor, M.\*, **Motyka, V.\***, **Žižková, E.**, **Dobrev, P.I.**, **Trávníčková, A.**, Zdravković-Korać, S., Slimonović, A., Ninković, S., Dragičević, I.C.: Cytokinin profiles of AtCKX2-overexpressing potato plants and the impact of altered cytokinin homeostasis on tuberization *in vitro*. *J. Plant Growth Regul.* 31: 460-470, 2012. (\*contributed equally)

Teplotní stres u rostlin tabáku vyvolává zvýšení aktivity diaminoxidázy a akumulaci prolinu. Rostliny se zvýšenou hladinou prolinu způsobenou overexpresí  $\Delta 1$ -pyrrolin-5-karboxylát syntetázy reagují vzestupem hladin volného a konjugovaného putrescinu, volného spermidinu, norspermidinu a sperminu, spojenou se stimulací aktivity zapojených enzymů. V další fázi dochází ke kumulaci prolinu spojené s poklesem volného a vázaného putrescinu. Výsledky svědčí o provázanosti biosyntetických cest prolinu a polyaminů.

**Cviková M.**, **Gemperlová L.**, **Dobrá J.**, **Martincová O.**, Prášil I., Gubiš J.: Effect of heat stress on polyamine metabolism in proline-over-producing tobacco plants. *Plant Sci.* 182: 49-58, 2012.

Byly studovány D-aminokyseliny a syntéza oostatických peptidů. Biologická aktivita byla testována na mouše *Neobellieria bullata*. Součástí výzkumu byla syntéza  $^3\text{H}$ -radioznačených sloučenin a analytické vyhodnocení jejich čistoty a způsobu biodegradace.

Hlaváček J., Tykva R., **Holík J.**, Bennettová B., Budyšínský M., **Vlasáková V.**, **Černý B.**, Slaninová J.: Oostatic peptides containing D-amino acids: synthesis, oostatic activity, degradation, accumulation in ovaries and NMR study. *Amino Acids*. 42: 1715-1725, 2012.

Poprvé bylo zjištěno, že isopentenyladenin je cytokininem, který se akumuluje v hypokotylu rajčete na modrém světle. To naznačuje jeho specifickou úlohu ve fotomorfogenezi.

Bergougnoux V, Zalabák D, Jandová M, **Novák O**, Wiese-Klinkenberg A, **Fellner M**: Effect of blue light on endogenous isopentenyladenine and endoreduplication during photomorphogenesis and de-etiolation of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) seedlings. *PlosONE* 7(9): e45255, 2012.

Odlišné NO-dependentní reakce mutanta 7B-1 jsou spojeny s jeho vysokou hladinou endogenní ABA a vlivem na hormonální interakce v klíčících semenech. Data potvrzují, že světlem kontrolované klíčení semen a reakce ke stresu zahrnují signální dráhy NO.

Piterková J, Luhová L, Hofman J, **Turečková V**, **Novák O**, Petřivalský M, **Fellner M**: Nitric oxide is involved in light-specific responses of tomato during germination under normal and osmotic stress conditions. *Ann. Bot.* 110: 767-776, 2012.

Bylo prokázáno, že vakuola slouží jako zásobní organela zeatin-O-glukosidů, které jsou dostupné enzymu  $\beta$ -glukosidáze Zm-p60.1. Zm-p60.1 může tedy fungovat jako robustní molekulární nástroj využívající reverzibilitu O-glukosylace a umožňuje tak jemnou manipulaci s hladinami aktivních cytokininů na buněčné úrovni.

Kiran, N.S., Benková E., Reková A., Dubová J., **Malbeck J.**, Palme K., Brzobohatý B.: Retargeting a maize beta-glucosidase to the vacuole - Evidence from intact plants that zeatin-O-glucoside is stored in the vacuole. *Phytochemistry* 79: 67-77, 2012.

Vyvinuli jsme mitochondriální markery vhodné pro identifikaci různých izolátů arbuskulárně mykorrhizní houby *Glomus intraradices sensu lato* pomocí kvantitativní PCR. Pomocí těchto markerů jsme popsali kompetici mezi těmito izoláty při současné inokulaci kořenů vojtěšky.

Krak K., Janoušková M., Čaklová P., Vosátka M., **Štorchová H.**: Intraradical dynamics of two coexisting isolates of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices sensu lato* as estimated by real-time PCR of mitochondrial DNA. *Applied Environ. Microbiol.* 78: 3630-3637, 2012.

Provedli jsme rozsáhlý screen 74 T-DNA inserčních linií s narušenou funkcí genů kódujících transkripční faktory, který vedl k odhalení a charakterizaci 29 genů se silnými fenotypovými defekty způsobenými absencí funkce příslušného genu. To představuje v současnosti největší soubor genů kódujících transkripční faktory a prokazatelně se účastnících kontroly vývoje samčí zárodečné linie semenných rostlin.

**Reňák D**, **Dupřáková N**, **Honys D**: Wide-scale screening of T-DNA lines for transcription factor genes affecting male gametophyte development in Arabidopsis. *Sex. Plant Reprod.* 25(1): 39-60, 2012.

Cílem této studie bylo monitorování endogenních hladin cytokininů a porozumění zapojení jednotlivých cytokininových metabolitů do vývojových procesů během klíčení a raných stádií vývoje semenáčků ovesa, kukuřice a vojtěšky. Zároveň byly výsledky srovnávány s aktivitami enzymů degradujících cytokininy (cytokinin oxidáza/dehydrogenáza) a hladinami cytokininů vázaných na tRNA.

Stirk WA, Václavíková K, **Novák O**, **Gajdošová S**, Kotland O, **Motyka V**, **Strnad M**, van Staden J: Involvement of cis-zeatin, dihydrozeatin, and aromatic cytokinins in germination and seedling establishment of maize, oats, and lucerne. *J. Plant Growth Regul.* 31(3):392-405, 2012.

Při klíčení semen ovesa, kukuřice a vojtěšky bylo prokázáno uplatnění cytokininů *cis*-zeatinového a dihydrozeatinového typu související s jejich částečnou či úplnou resistencí vůči degradaci cytokininoxidázou/ dehydrogenázou (CKX). Aromatické cytokinininy, které rovněž nejsou odbourávány CKX, jsou zapojeny do dalších fází vývoje klíčících rostlin. Změny v profilu isoprenoidních i aromatických cytokininů a v aktivitě CKX během klíčení byly zaznamenány také v nažkách aksamitníku, kde je hlavní deaktivací drahou cytokininů N9-glukosylace, a to jak při normálním průběhu klíčení, tak po jeho inhibici vysokou teplotou.

Stirk WA, **Novák, O**, **Žižková S**, **Motyka V**, **Strnad M**, van Staden J: Comparison of endogenous cytokinins and cytokinin oxidase/dehydrogenase activity in germinating and thermoinhibited *Tagetes minuta* L. achenes. J. Plant Physiol. 169(6): 696-703, 2012.

Studium dynamiky hormonálních změn během jednotlivých fází odezvy na chladový stres umožnilo charakterizovat rozdíl mezi ozimou a jarní odrůdou při chladovém šoku, aklimatizaci a udržovací fázi.

Kosova K, Prasil IT, Vitamvas P, **Dobrev P**, **Motyka V**, Flokova K, **Novak O**, **Turečková V**, **Rolcik J**, **Pesek B**, **Travnickova A**, **Gaudinova A**, Galiba G, Janda T, Vlasakova E, Prasilova P, **Vaňková R**: Complex phytohormone responses during the cold acclimation of two wheat cultivars differing in cold tolerance, winter Samanta and spring Sandra. J. Plant Physiol. 169(5): 567-576, 2012.

Adventivní kořínky *Panax ginseng* C. A. Meyer v *in vitro* kulturách si zachovávají tkáňovou diferenciaci a zároveň mají největší nárůst biomasy za přítomnosti auxinu kyseliny benzo[b]selenienyl octové v kombinaci s cytokininem kinetinem. Produkce ginsenosidů v bioreaktoru RITA dosahovala 15,94 mg na 1 g suché hmotnosti.

**Langhansová, L.**, **Maršík, P.**, **Vaněk, T.**: Regulation of tissue differentiation by plant growth regulators on tTCLs of *Panax ginseng* adventitious roots. Industr. Crops Prod. 35[1]: 154-159, 2012.

Koncentrace CO<sub>2</sub>, zvýšená po dobu osmi let na téměř dvojnásobek normálu (700 ppm), způsobuje u smrku ztepilého zvýšení fotosyntézy, nevyvolává však změny v zastoupení a akumulaci fenolických látek a ligninu a ultrastrukturu mezofylu jehlic.

Lhotáková Z., Urban O., Dubánková M., **Cvikrová M.**, Tomášková I., Kubínová L., Zvára K., Marek, M.V., Albrechtová J.: The impact of long-term CO<sub>2</sub> enrichment on sun and shade needles of Norway spruce (*Picea abies*): Photosynthetic performance, needle anatomy and phenolics accumulation. Plant Sci. 188: 60-70, 2012.

Nodulační mutant hrachu R50 (sym16) akumuluje ve zvýšené míře cytokininu ve vegetativních orgánech. I když u tohoto mutanta dochází ke zvýšené expresi CKX genů, není pozměněný vývoj semene a růst semenáčku přímým důsledkem pozměněné cytokininové homeostáze, ale spíše s abnormální aktivitou amylázy v rané fázi vývoje.

Long, C., Held, M., Hayward, A., **Nisler, J.**, **Spíchal, L.**, Emery, R.J., Moffatt, B.A., Guinel, F.C. Seed development, seed germination, and seedling growth in the R50 (sym16) pea mutant: the importance of proper cytokinin homeostasis. Physiol. Plant. 145: 341-59, 2012.

Studium děložních lístů borovice (*Pinus pinea*) izolovaných při klíčení a při následné kultivaci bylo zaměřeno na sledování metabolismu exogenního benzyladeninu a endogenních isoprenoidních cytokininů. Byly kvantifikovány a diskutovány změny jednotlivých metabolitů cytokininů v průběhu inkubace (0-6 dnů). Výsledky ukázaly, že aromatické cytokinininy hrají aktivní roli při *in vitro* kultivaci.

Cuesta C, **Novák O**, Ordás RJ, Fernández B, **Strnad M**, **Doležal K**, Rodríguez, A: Endogenous cytokinin profiles and their relationships to between-family differences during adventitious caulogenesis in *Pinus pinea* cotyledons. J. Plant Physiol. 169(18):1830-7, 2012.

Míra ploidie ovlivňuje nejen endogenní hladiny fenyylpropanoidů, ale také akumulaci toxických kovů v polních podmínkách. Vyšší míra ploidie znamená více fenolů a méně toxických kovů.

Kovacik J, **Gruz J**, Klejdus B, Štork F, Hedbavny J: Accumulation of metals and selected nutritional parameters in the field-grown chamomile anthodia. Food Chem. 131: 55-62, 2012.

Byla publikována velmi citlivá a selektivní UPLC-MS/MS metoda pro 43 nederivatizovaných cytokininových metabolitů. Tato metoda kombinuje tandemovou hmotnostní detekci (LOD až 50 attomol) s mikroextrakcí na tuhé fázi (SPME) pro extrémně malé vzorky *A. thaliana* (~1 mg čerstvé hmotnosti).

**Svačinová J, Novák O**, Plačková L, **Lenobel R, Holík J, Strnad M, Doležal K**: A new approach for cytokinin isolation from Arabidopsis tissues using miniaturized purification: pipette tip solid-phase extraction. Plant Meth. 8(1):17, 2012.

Výsledkem studie je identifikace několika inhibitorů (chinonů přírodního původu) prozánětlivých enzymů cyklooxygenázy-1 a -2. Dále byla provedena studie vlivu struktury zkoumaných chinonů na inhibiční aktivitu a pomocí *in silico* modelování navržen způsob jakým aktivní látky cyklooxygenázy inhibují.

**Landa, P.**, Kutil, Z., Temml, V., Vuorinen, A., Malík, J., **Dvořáková, M., Maršík, P.**, Kokoška, L., **Příbylová, M.**, Schuster, D., **Vaněk, T.**: Redox and non-redox mechanism of in vitro cyclooxygenase inhibition by natural quinones. Planta Medica 78: 326-333, 2012

Chronický stres způsobený prachem ovlivnil složení aminokyselin, obsah nitrátů, parametry fotosyntézy a dýchání rostlin salátu (*Lactuca serriola* L.). Analýza výsledků potvrdila též toxický vliv některých stopových prvků (As, Pb, Cr a Cd). Byla potvrzena blokáce asimilace dusičnanů.

**Pavlík, M., Pavlíková, D.**, Zemanová, V., Hnilička, F.: Trace elements present in airborne particulate matter-Stressors of plant metabolism. Ecotox. Environ. Safety 79: 101-107, 2012.

Výše uvedený výčet významných výsledků reprezentuje pouze část publikovaných výstupů a není úplný.

**V OBLASTI CÍLENÉHO A APLIKOVANÉHO VÝZKUMU** bylo dosaženo těchto významných výsledků:

Byly vyšlechtěny dvě nové odrůdy jabloně *Malus domestica* Borkh.:

**ADMIRAL** je nová odlišná pozdní, silně vzrůstná odrůda jabloně vynikající chuti, neobvykle dlouho skladovatelná s rezistencí ke strupovitosti podmíněnou genem Vf a na polygenním základě, náchylná k pihovitosti.

CPVR (Community Plant Variety Right) EU 31550

**MERKUR** je nová a odlišná slabě rostoucí odrůda, dozrává v době zrání odrůdy Gala, vyznačuje se aromatickou sladkou chutí, je odolná ke strupovitosti genem Vf a málo náchylná k padlí.

CPVR (Community Plant Variety Right) EU 31549

Tyto patenty budou využívány na základě uzavřených licenčních smluv mezi ÚEB a uživateli. Autoři/původci jsou pouze z ÚEB.

Patentová ochrana byla získána v těchto případech:

**Národní patent Kanada - CA2455972:**

N6-benzyl a fenyl substituované adeniny a jejich použití coby kosmetických, farmaceutických a růstově regulačních přípravků. Vynález se týká přípravy N6-benzyladeninů a N6-fenyladeninů a jejich použití coby kosmetických, farmaceutických a růstově regulačních přípravků.

**Národní patent Austrálie - AU2008203838:**

Heterocyklické sloučeniny na bázi N6-substituovaného adeninu, metody jejich přípravy, jejich použití pro přípravu léčiv, kosmetických přípravků a růstově regulačních látek. Vynález se týká přípravy heterocyklických sloučenin na bázi N6-substituovaného adeninu, metod jejich přípravy, jejich použití pro přípravu léčiv, kosmetických přípravků a růstově regulačních látek.

**Národní patent Austrálie - AU2007272576:**

6,9-disubstituted purine derivatives and their use for treating skin. Vynález se týká 6,9-disubstituovaných derivátů purinu a jejich použití k ošetření kůže. Na patent navazuje uzavřená licence s firmou Pyratine.

**Národní patent USA (uděluje USPTO) - US8119614:**

Substitution derivatives of N6-benzyladenosine, methods of their preparation, their use for preparation of drugs, cosmetic preparations and growth regulators, pharmaceutical preparations, cosmetic preparations and growth regulators containing these compounds. Vynález se týká přípravy derivátů N6-benzyladenosinů a jejich použití coby kosmetických, farmaceutických a růstově regulačních přípravků.

**Národní patent Kanada - CA2524344:**

Pyrazolo[4,3-D]pyrimidines, process for their preparation and methods of use. Vynález se týká 3-, 7-disubstituovaných pyrazolo[4,3-D]pyrimidinů dle obecného vzorce I (I) a jejich farmaceuticky akceptovatelných solí, kde R3 je vybrán ze skupin obsahujících alkyl, cykloalkyl, cykloalkyl alkyl, cykloheteroalkyl alkyl, cykloheteroalkyl aryl, heterocyklus, heteroaryl, arylalkyl, heteroarylalkyl, heteroalkyl, kde každá skupina může být ještě dodatečně substituována, R7 je vybrán ze skupin obsahujících halogen, hydroxyl, hydroxylamino, amino, karboxyl, kyano, nitro, amido, sulfo, sulfamido, karbamino, nesubstituovaný nebo substituovaný alkyl, substituovaný nebo nesubstituovaný cykloalkyl etc. Vynález pokrývá přípravu těchto látek a jejich použití.

Kromě patentů pracovníci ústavu vypracovali i funkční vzorek a tři užitné vzory:

**Funkční vzorek SYSNO ASEP 0369736:**

Transgenic barley line with increased heterogeneous phytase enzyme activity in grain. Geneticky modifikovaný jarní ječmen odrůda Golden Promise, vykazuje stabilní expresi genu (phyA) from *Aspergillus niger*.

**Užitný vzor 24517:**

Biostimulátor rostlin

Předmětem je příprava biostimulátoru rostlin z hydrolyzovaných kolagenních a keratinových odpadů. pro aktivaci obranných mechanismů rostlin, využití v ochraně rostlin proti patogenům.

**Užitný vzor 23383:**

Sada primerů pro detekci a kvantifikaci Viru svinutky bramboru (PLRV) založená na sekvenci genu pro obalový protein. Používá se pro rychlou, citlivou detekci a přesné stanovení přítomnosti patogenu.

**Užitný vzor 23384:**

Sada primerů pro detekci a kvantifikaci Viru svinutky bramboru (PLRV) založená na sekvenci genu virové RNA polymerázy. Používá se pro rychlou, citlivou detekci a přesné stanovení přítomnosti patogenu.

V oblasti cíleného a aplikovaného výzkumu pracovníci ÚEB řešili několik projektů:

- Projekt *Biodegradabilní plasty v procesech nakládání s odpady* (TAČR), který se zaměřuje na procesy biologického odbourávání biodegradabilních plastů. Partnerskou organizací v projektu je EKO-KOM a VÚRV.
- Projekt *Studia a identifikace potenciálně bioaktivních látek z listů Myrica rubra*. Partnerskou organizací je China Tobacco Zheijang Industrial Co., Ltd.
- Projekt *Systém biotechnologického čištění odpadních vod v zemědělství a jejich recyklace* (TAČR) v poloprovozním měřítku testuje systém dekontaminace odpadních vod. Partnerem projektu jsou DEKONTA, a.s. a Farma Chrámce.
- *Auxinové herbicidy: vývoj herbicidů se změněnou účinností nebo pozměněnou druhovou selektivitou* (TAČR). Projekt zahrnuje zavedení a optimalizaci kukuřičné buněčné suspenzní kultury jako pokusného materiálu pro akumulární a metabolické pokusy na jednoděložných rostlinách pilotní testy kinetiky transportu a metabolismu auxinů na kukuřičném modelu. Na toto budou navazovat návrhy hypotézy rozdílného mechanismu účinku mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami a jejich ověřování. Partnerem projektu je Agra Group.
- Projekt *Čištění odpadních vod v integrovaném biotechnologickém systému* (2011-2015, MPO/FR) kombinuje chemické a biologické způsoby odstranění kontaminantů z odpadní vody. Partnerem je DEKONTA, a.s.
- Polní experimenty v rámci projektu spolupráce AV ČR s Pardubickým krajem Uživatel/Zadavatel: Explosia/AV ČR.
- *Studium faktorů, ovlivňujících rozvoj „vodního květu“ ve vodní nádrži Seč*. Uživatel/Zadavatel: Krajský úřad Pardubice, Povodí Labe s.p. / AV ČR

**SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI ŠKOLAMI A DALŠÍMI INSTITUCEMI:**

ÚEB v roce 2012 mělo společné pracoviště:

- s **Univerzitou Palackého v Olomouci** (Laboratoř růstových regulátorů) – 32 participujících pracovníků,
- s **Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v. v. i.** (Laboratoř rostlinných biotechnologií) – 10 participujících pracovníků. Činnost společného pracoviště s VÚRV byla oboustranou dohodou ukončena k 31.12.2012, důvodem bylo přestěhování pracovníků ÚEB do nové budovy B2 v Lysolajích, čímž zanikla podstata společného pracoviště.
- s **Univerzitou Palackého a Výzkumným ústavem rostlinné výroby** v programu OP VaVPI se ÚEB podílí na **Centru regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum** (OP VaVPI) – 27 participujících pracovníků.

Na ÚEB bylo v roce 2012 **společně s vysokými školami řešeno 12 projektů, kde byl ÚEB příjemcem, a 14 projektů, kde byl ÚEB spolupříjemcem.** 15 pracovníků ÚEB mělo částečný úvazek na vysoké škole, a 10 pracovníků vysokých škol mělo částečný úvazek na ÚEB.

### **Spolupráce ÚEB s vysokými školami při uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů:**

#### **BAKALÁŘSKÝCH:**

Biologie, Ekologická a evoluční biologie, Molekulární biologie a biochemie organismů, Biologie se zaměřením na vzdělávání a Chemie životního prostředí (vše PŘF UK v Praze), Suroviny z obnovitelných zdrojů, Využití rostlinných látek s přidanou hodnotou a Biologie (VŠCHT v Praze), Základy ekotoxikologie a Agrochemie (ČZU v Praze), Anatomie a fyziologie rostlin a Molekulární biologie rostlin (JČU v Českých Budějovicích), Obnovitelné zdroje v chemické syntéze (MU v Brně), Experimentální metody z molekulární biologie, Cytotaxonomie a cytogenetika, Systematická a ekologická biologie, Učitelství pro střední školy a Experimentální biologie (UP v Olomouci).

#### **MAGISTERSKÝCH:**

Anatomie a fyziologie rostlin, Buněčná a molekulární biologie rostlin, Genetika, molekulární biologie a virologie, Molekulární evoluce rostlin, Molekulární biologie rostlin, Stres rostlin, Biochemie a technologie v nepotravinářském zemědělství, Biochemie, Růst a vývoj rostlin, Vodní režim rostlin a Chemie životního prostředí (vše PŘF UK v Praze), Patobiochemie a xenobiochemie (FaF UK v Hradci Králové), Anatomie a fyziologie rostlin a Molekulární biologie rostlin (PŘF JČU v Českých Budějovicích), Chemie a technologie ochrany životního prostředí, Využití rostlinných látek s přidanou hodnotou, Značené sloučeniny, Praktická cvičení ze značených sloučenin a Biochemie (VŠCHT v Praze), Zemědělství tropů a subtropů, Ekotoxikologie (ČZU v Praze), Biotechnologie rostlin (MZLU Brno), Obecná genetika, Molekulární a buněčná biologie, Analytická chemie, Organická chemie, Systematická a ekologická biologie, Učitelství pro střední školy, Biochemické a molekulární markery v taxonomii, Anatomie genomu, Cytometrické techniky, Genomika, Molekulární biologie, Genetika a molekulární biologie (UP Olomouc), Obnovitelné zdroje v chemické syntéze (MU v Brně), Principles of Evolution (Univ. Alaska, Fairbanks).

**DOKTORSKÝCH v rámci :**

• **Rozšíření akreditace doktorského studijního programu (pro Přírodovědeckou fakultu UK v Praze společně s ÚEB):**

Anatomie a fyziologie rostlin (2008-2016, navazuje na předchozí)  
Organická chemie (2008-2016, navazuje na předchozí)  
Plant Anatomy and Physiology (2008-2016, navazuje na předchozí)  
Organic chemistry (2008-2016, navazuje na předchozí)  
Biochemie  
Molekulární biologie rostlin  
Genetika a mikrobiologie  
Obecná fytopatologie  
Biochemie a biotechnologie v nepotravinářském zemědělství

Počet členství zaměstnanců ÚEB v oborových radách doktorského studia: 6

• **Rozšíření akreditace doktorského studijního programu (pro Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci společně s ÚEB)**

Biologie se studijním oborem Botanika (2007-2015, navazuje na předchozí):  
Biology se studijním oborem Botany (2007-2015, navazuje na předchozí).  
Biofyzika  
Molekulární a buněčná biologie

Počet členství zaměstnanců ÚEB v oborových radách doktorského studia: 4

• **Udělení akreditace doktorského studijního programu (pro Fakultu potravinářské a biochemické technologie VŠCHT v Praze společně s ÚEB):**

Chemie se studijním oborem Biochemie (2007-2017, navazuje na předchozí),  
Chemistry se studijním oborem Biochemistry (2007-2017, navazuje na předchozí),  
Biochemie a biotechnologie se studijním oborem Biotechnologie (2007-2017, navazuje na předchozí),  
Biochemistry and Biotechnology se studijním oborem Biotechnologie (2007-2017, navazuje na předchozí).

Dále se ÚEB podílí na výuce na těchto vysokých školách:

- **Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze (ČZU)**
- **Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích**
- **Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně**
- **Agromická fakulta Mendelovy univerzity v Brně FBMI ČVUT**
- **Universita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem**

Pracovníci ÚEB v roce 2012 celkem **odpřednášeli 958 hodin v letním semestru 2011/2012 a 1161 hodin v zimním semestru 2012/2013**, celkem **31 semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech a 44 semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech (v obou semestrech)**. V roce 2012 působilo v programech bakalářských/magisterských/doktorských v **letním semestru 41 a v zimním semestru 54 pracovníků ÚEB**.

V průběhu roku 2012 na ÚEB pracovalo na doktorské disertační práci 54 **studentů** (z toho 8 zahraničních). Doktorské studium **absolvovalo 10 studentů a 9 (z toho 1 zahraniční) bylo nově přijato**. Dále v roce 2012 pracovalo na ÚEB celkem **21 diplomantů**.

Pracovníci ÚEB se také podílejí na **vzdělávání středoškolských studentů**. Celkový počet **odpřednášených hodin** ve středoškolském vzdělávání činil **33 ve školním roce 2011/2012 a 49 ve školním roce 2012/2013**. Sedm středoškolských studentů se v ÚEB podílelo na práci v rámci cyklu Otevřená věda.

#### ÚEB v roce 2012 spolupracoval i **S DALŠÍMI INSTITUCEMI A S PODNIKATELSKOU SFÉROU:**

Nejvýznamnější projekty, v jejichž řešení v roce 2012 ÚEB spolupracoval s dalšími mimoakademickými nevysokoškolskými institucemi a podnikatelskými subjekty (pouze tyto partneři jsou vždy uvedeni v závorce):

##### **projekty TAČR:**

TA01020744 - Biodegradabilní plasty v procesech nakládání s odpady (2011-2015) (Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. , EKO-KOM, a.s.)

TA01020573 - Systém biotechnologického čištění odpadních vod v zemědělství a jejich recyklace (2011-2014) (DEKONTA, a.s., Olga Syrovátková)

TA01011802 - Auxinové herbicidy: vývoj herbicidů se změněnou účinností nebo pozměněnou druhovou selektivitou (2011-2014) (Agra Group, a.s.)

TA01010861 - Výzkum, testování a výroba cílených růstových regulátorů, nových hnojiv a kombinovaných přípravků pro rostlinnou produkci (2011-2015), (Fosfa a.s., Agrotest Fyto s.r.o.)

##### **projekty MZe:**

QI92A247 Charakterizace genetické struktury autochtonních populací jilmů pomocí DNA analýz, záchrana genofondu a reprodukce in vitro (2009-2013) (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.)

QI111A019 - Nové genomické postupy pro šlechtění cizosprašných plodin na zlepšení užitkových vlastností (2011-2014) (Zemědělský výzkum, s.r.o.)

QI102A256 - Optimalizace předosevní přípravy dormantních semen buku (2010-2014) (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Atró Rýmařov s.r.o.)

QH82303 - Využití biotechnologických postupů při záchraně a reprodukci autochtonních populací chlumního ekotypu smrku ztepilého. (2008-2012) (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.)

QH82231 - Produkce jahod v ekologických systémech pěstování (2008-2012) (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.)

QH81284 - Genotypová diverzita a morfologická variabilita populace *Mycosphaerella graminicola*, identifikace genů rezistence pšenice a studium obranných reakcí pro využití v kontrole bráničnatky pšeničné. (2008-2012) (Agrofest fyto s.r.o., Výzkumný ústav rostlinné výroby)

QH81201 - Využití biotechnologických postupů pro zvýšení odolnosti řepky proti fomové hnilobě (2008-2012) (OSEVA s.r.o.)

#### **Spolupráce ÚEB se STÁTNÍ A VEŘEJNOU SPRÁVOU:**

- Zjištění úrovně kontaminace vod v povodí rezervoáru Hamry přírodními chlorovanými látkami z lesního ekosystému (zastoupení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX) přirozeného původu ve vodárenské nádrži Hamry - Krajský úřad Pardubice, Vodárenská společnost Chrudim a.s., Vodovody a kanalizace Chrudim a.s., AV ČR).
- Projekt *Studium faktorů, ovlivňujících rozvoj vodního květu na vodní nádrži Seč* řešený ÚEB AV ČR a Pardubickým krajem

#### **MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE ÚEB:**

ÚEB se v roce 2012 podílel na řešení těchto mezinárodních programů/projektů:

- **EUROPEAN COMMISSION FP7, Collaborative project - Large-scale integrating project č. FP7-212019-KBBE**, Grant Agreement Number 212019 „TriticeaeGenome – Genomics for Triticeae Improvement“ (řešitelka-koordinátorka Catherine Feuillet, INRA Francie, řešitel za ÚEB J. Doležel, další partneři z Francie, Německa, Itálie, Israele, Finska, Velké Británie, Švýcarska, a Turecka);
- a další projekty (COST, KONTAKT apod.).

Pracovníci ÚEB dále **neformálně spolupracují s mnoha dalšími zahraničními pracovišti** - viz společné publikace v seznamu publikací na webových stránkách ústavu ([www.ueb.cas.cz](http://www.ueb.cas.cz)).

V roce 2012 pracovníci ústavu (včetně studentů doktorského studia) absolvovali 137 zahraničních cest, v rámci nichž bylo **230 aktivních prezentací na mezinárodních konferencích**, z toho bylo **pracovníky ÚEB předneseno 73 přednášek**, z toho **26 zvaných**.

Pracovníci ústavu jsou ve 41 případech **členy redakčních rad mezinárodních vědeckých časopisů** a ve 30 případech **členy orgánů mezinárodních vědeckých vládních i nevládních organizací**.

V roce 2012 ústav navštívilo cca 85 zahraničních vědců, z nich nejvýznamnější jsou (abecedně):

- Prof. Jiří Friml, VIB Ghent, Belgie - jeden z vůbec nejvýznamnějších vědců v oboru rostlinné fyziologie
- Dr. Markus Geisler, University of Fribourg, Švýcarsko - významný rostlinný biolog zabývající se ABC transportery; m.j. v kontextu transportu auxinu
- Dr. Erik Nielsen University of Michigan, Ann Arbor, USA - významný buněčný biolog studující sekreční dráhu rostlin
- Dr. Urmil Bansal, The University of Sydney Plant Breeding Institute-Cobbitty, Faculty of Agriculture, Austrálie - významný vědec v oboru rostlinné genetiky
- Dr. Paul Berkman, CSIRO Queensland Bioscience Precinct, Austrálie - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Clarice J. Coyne, Washington State University Extension Department of Crop and Soil Sciences, USA - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Chris Staiger, University of Purdue, USA - významný rostlinný biolog a biochemik zabývající se rostlinným cytoskeletem
- Prof. Jeffrey J. Doyle, Cornell University, College of Agriculture and Life Sciences, USA - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Judith Fehrer, Institute of Botany AS CR, Průhonice - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Robert Koebner, CropGen International, Norwich, Velká Británie - významný vědec v oboru rostlinné genetiky
- Dr. Roberto Moreno Pinel, Universidad de Córdobapto. Genética, ETSIAM Córdoba, Španělsko - významný vědec v oboru rostlinné biotechnologie
- Prof. Odd Arne Rognli, Department of Plant and Environmental Sciences, Norwegian University of Life Sciences, Norsko - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Andrea Matros, IPK Gatersleben, Německo - významná vědkyně v oboru rostlinné stresové fyziologie a proteomiky
- Dr. Simone Scalabrin, Institute of Applied Genomics (IGA), Itálie - významný vědec v oboru rostlinné genomiky a bioinformatiky
- Dr. Uma Subbaraya, National Research Center for Banana, Indie - významný vědec v oboru rostlinné genomiky
- Dr. Eric Ruelland, Université Pierre et Marie Curie – CNRS, Paris, Francie - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Dr. Sylvie Collin, Université Pierre et Marie Curie – CNRS, Paris, Francie - významná vědkyně v oboru rostlinné fyziologie
- Prof. Eva Benková, VIB Ghent, Belgie - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Dr. Marie-Anne Lelu-Walter, I.N.R.A., Genetics and Physiology, Francie - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Prof. Gerhard Leubner, University of London, Velká Británie - významný vědec v oboru biochemie
- Dr. Andrea Genre, University of Turin, Itálie - významný rostlinný biolog zabývající se buněčnou biologii mykorrhizní interakce
- Dr. Pankaj Dhonukshe, University of Utrecht, Nizozemí - významný buněčný biolog studující sekreční dráhu rostlin m.j. v kontextu transportu auxinu
- Dr. Juan De Alche, CSIC, Španělsko - významný rostlinný biolog zabývající se reprodukční biologii rostlin

- Dr. Renee Stoops, The Sustainable Plant Research and Outreach Center, Silverton, Oregon, USA - významný vědec v oboru fytořemediací
- Prof. Dr. Binne Zwanenburg, Institute for Molecules and Materials, Radboud University Nijmegen - významný vědec v oboru biologie
- Prof. David Arthur Morris, United Kingdom - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Dr. Stephanie Robert, Swedish University of Agricultural Sciences, Švédsko - významný buněčný biolog
- Doc. Dr. Jing Song, Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing, Čína - významný vědec v oboru fytořemediací
- Prof. M. N. V. Prasad, University of Hyderabad, Indie - významný vědec v oboru fytořemediací
- Prof. Toru Fujiwara, University of Tokyo, Japonsko - významný vědec v oboru biologie rostlin
- Prof. Dr. Claus Wasternack, Leibniz Institute of Plant Biochemistry, Halle, Německo - významný vědec v oboru biochemie
- Klaus von Schwartzberg, University Hamburg, Německo - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Prof. Andreas Madlung, University of Puget Sound - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- prof. Thomas Roitsch, Institut für Pflanzenwissenschaften, Bereich Physiologie, Karl-Franzens-Universität, Graz, Rakousko - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie
- Dr. Terézia Salaj, Institute of Plant Genetics and Biotechnology, Nitra, Slovensko - významný vědec v oboru rostlinné fyziologie a lesních dřevin

Pracovníci ústavu vypracovali nejméně 482 **ODBORNÝCH EXPERTIZ PRO STÁTNÍ ORGÁNY A INSTITUCE:**

- posudky grantových návrhů pro GAČR, IGA, GA JČU, AMVIS, MŠMT, NAZV, GAUK, OTKA, NSF, BARD, IST, FWO (224 x)
- posudky žádostí pro otevřené nakládání s transgenními rostlinami, posudky žádostí o provedení polních pokusů a oznámení o používání GMO
- 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
- posudky grantových návrhů Marie Curie Fellowships, IXF (21 x)
- posudky grantových návrhů PIPPMS – AV ČR (34 x)
- a další

Pracovníci ústavu pravidelně vypracovávají recenze rukopisů do mezinárodního odborného tisku (např. Am. J. Bot., Ann. Bot., BMC Genomics, Botany, Caryologia, Crop Sci., Cytometry, Genetics, Chrom. Res. J. Plant Research, Theor. Appl. Genet., Tree Genetics, Cytog Genom Res, J. App. Genetics, Euphytica, JPGR, PGR, PPB, Zprávy lesnického výzkumu, Biologia Plantarum, International Biodeterioration and Biodegradation, Plant, Soil and Environment, Ecological Research, Journal of Chemical Technology & Biotechnology, Journal of Hazardous

Materials, International Journal of Phytoremediation, Frontiers in Plant Biology, Biological Theory - cca 127 v roce 2012).

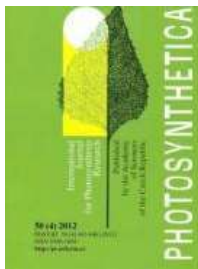
ÚEB vydává **DVA ODBORNÉ IMPAKTOVANÉ ČASOPISY:**



### **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),  
vol. 56 (2012), 800 str.,  
ISSN 0006-3134

a



### **Photosynthetica**

(IF<sub>2008</sub> 1,000; IF<sub>2009</sub> 1,072; IF<sub>2010</sub> 1,016, IF<sub>2011</sub> 1,000, IF<sub>2012</sub> 0,862),  
vol. 50 (2012), 640 str.,  
ISSN 0300-3604.

## **VZDĚLÁVACÍ, POPULARIZAČNÍ A KULTURNÍ ČINNOST pracoviště v roce 2012:**

### **Vzdělávací činnost:**

- Otevřená věda II. – vedení čtyř středoškolských odborných prací.
- Přednášky pro veřejnost v rámci Týdne vědy a techniky 2012:
  - *Julius von Sachs objevil abecedu života rostlin* (Doc. Ing. Jan Krekule, DrSc.)
  - *Proč je dědičná informace pšenice šestkrát větší než lidská a jak ji přečíst?* - Doc. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc.
  - *Rostlinné hormony a jejich deriváty – co všechno umějí (a nejen v rostlinách)* (Prof. Ing. Miroslav Strnad, CSc.)
- Uspořádání cyklu přednášek projektu BioNet Centrum, v jejichž rámci za ÚEB vystoupili Dr. David Morris: *Plant Science in the Czech Republic before and after the Velvet revolution* a RNDr. Viktor Žárský, CSc.: *Procesy buněčné morfogeneze rostlin při přechodu z vody na souši.*
- Konference „Přírodní látky v medicíně“ realizovaná z projektu BioNet Centra
- Analytický seminář projektu BioNet Centrum dne 24.10.2012, kde přednášeli Jiří Malbeck, Bedřich Pešek, Jan Rezek Petr Tarkowski, Ondřej Novák.
- Přednáška v rámci letní školy VŠCHT nazvaná *Chemie pro život*
- Organizace akce *Den fascinace rostlinami*, splupořádaná EPSO
- Přednáška pro agronomy zemědělských podniků a vědeckou obec v ČR, SR a Polsku nazvaná *Racionální použití hnojiv zaměřené na problematiku výživy zahradních plodin.*

### Popularizační činnost:

- Populárně-vědecké internetové stránky. Sekce ústavního webu pro veřejnost a média (<http://www.ueb.cas.cz/cs/content/vitejte-na-strankach-pro-verejnost-novinare>). V roce 2012 v ní bylo vytvořeno 59 nových příspěvků a přidáno 58 nových fotografií.
- Dny otevřených dveří v rámci programu Týdne vědy a techniky 2012. Exkurze do laboratoří ústavu pro mateřské, základní, střední a vysoké školy i pro individuální návštěvníky. Otevřena 4 pracoviště v Praze a 2 v Olomouci. Celkem 624 návštěvníků.
- Propagace činnosti ústavu a rostlinné biologie na sociálních sítích Facebook a Twitter. Systematická celoroční propagace činnosti ústavu a rostlinné biologie obecně na internetových sociálních sítích Facebook a Twitter. Pro tyto sítě (hlavně Facebook) je vytvářen originální obsah (návody na jednoduché chemické pokusy, příspěvky o zajímavých rostlinách apod.). Počty lidí sledujících stránku/účet ústavu k 31. 12. 2012: Facebook 769, Twitter 113.
- Televizní reportáže:
  - *Popularizace ÚEB a rostlinné virologie* (ČT1, Události, komentáře)
  - *Jak rostou rostliny?* (ČT1 – Události, komentáře)
  - *Natural Anticancer Drugs v Olomouci* (ČT - Události v regionech - Brno)
  - *Nový objev olomouckých vědců* (ČT - Události v regionech - Ostrava)
  - *Otevření nové budovy ÚEB v Praze* (ČT1, Události, komentáře)
- Rozhlasové reportáže:
  - *Objev nových bílkovin* (Český rozhlas 3, rubrika Věda)
- Četné populárně-vědecké články v denním tisku a časopisech

### Pracovníci ÚEB a studenti pracující v ÚEB získali v roce 2012 tato ocenění:

- Prof. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc. získal prestižní cenu Praemium Academiae za výzkumnou práci. Ocenění mu udělil prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., dr. h. c.
- Mgr. Jan Kolář, PhD. obdržel medaili Vojtěcha Náprstka za popularizaci vědy. Ocenění mu udělil prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., dr. h. c.
- Cenou ředitele CR Haná byli oceněni Ing. Hana Šimková, CSc. a RNDr. Jan Šafář, PhD. (oba za výzkumnou práci), a Ing. Beáta Petrovská, PhD. (za publikace). Ocenění udělil prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
- Mgr. Jan Fíla převzal Cenu Děkana PŘF UK za svou diplomovou práci. Ocenění mu udělil prof. RNDr. Bohuslav Gaš, CSc.

### **IV. Hodnocení další a jiné činnosti:**

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

**V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:**

V předchozím roce nebyla uložena žádná významná opatření k odstranění nedostatků. S ohledem na kontrolní činnost, která je v ústavu důsledně prováděna, a vzhledem k výroku auditora INTEREXPERT BOHEMIA, spol. s r.o., osvědčení KA 267:

... („Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv společnosti k 31.12.2012 a nákladů, výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2012 v souladu s českými účetními předpisy“) ...

**nejsou navrhována žádná specifická opatření.**

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

Na základě výroku auditora (viz Auditorská zpráva za rok končící 31. prosince 2012), účetní závěrka podává ve všech významných a podstatných aspektech věrný a poctivý obraz aktiv, pasiv a finanční situace naší instituce v souladu s českými účetními předpisy.

Zde uvádíme některé vybrané ekonomické ukazatele:

Přehled pohledávek:

– dlouhodobé pohledávky	3.520 tis. Kč
– krátkodobé pohledávky	7.618 tis. Kč

Přehled závazků:

– dlouhodobé závazky	5.528 tis. Kč
– krátkodobé závazky	80.050 tis. Kč

Krátkodobý finanční majetek 82.949 tis. Kč

Stav jmění (z toho): 545.312 tis. Kč

z toho: - vlastní jmění	527.483 tis. Kč
- fondy: - Sociální fond	1.232 tis. Kč
- Rezervní fond	6.609 tis. Kč
- Fond účelově určených prostředků	767 tis. Kč
- Fond reprodukce majetku	9.187 tis. Kč

Celkové náklady na výzkum a vývoj v roce 2012: 213.403 tis. Kč

Celkové výnosy v roce 2012: 213.437 tis. Kč

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

**Hospodářský výsledek roku 2012: 34.101,39 Kč**

Rozbor čerpání mzdových prostředků:

Mzdové náklady		75.819 tis. Kč
z toho:	- mzdy	74.028 tis. Kč
	- OON	1.791 tis. Kč

Majetek:

Dlouhodobý nehmotný majetek k 31.12. 2012 celkem:	2.416 tis. Kč
Dlouhodobý hmotný majetek k 31.12. 2012 celkem:	918.693 tis. Kč

## **VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště: \*)**

a) Předpokládaný vývoj činnosti účetní jednotky:

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. bude náklady v roce 2013 krýt i nadále jak z institucionálních prostředků, tak z účelových i dalších prostředků. Hospodaření ústavu skončilo v roce 2012 se ziskem 34,11 tis. Kč (po zdanění). Pro rok 2013 byl naplánován rozpočet vyrovnaný.

b) V oblasti výzkumu a vývoje:

- V roce 2013 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, z 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 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. Budou se také podílet na organizaci mezinárodních vědeckých setkání (aktuálně vrcholí příprava mezinárodního symposia Auxins and Cytokinins in Plant Development).
- 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 hodnocení výzkumné činnosti pracovišť AV ČR za roky 2005-2009 a bude dále diferencováním výše institucionálních osobních příplatků reagovat na výsledky interního hodnocení výkonnosti jednotlivých Laboratoří ústavu. Nejlepší Laboratoře budou podporovány i dalšími způsoby.

## VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí: \*)

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. 13/2002 Sb., který novelizoval Atomový zákon č. 18/1997 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 30.1.2013 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. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, ve znění zákona č. 346/2005 Sb. 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 10.12.2012.

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.

Platnost všech rozhodnutí pro polní pokusy vypršela a polní pokusy byly ukončeny závěrečnými zprávami ze dne 2. 12. 2011. V roce 2012 tedy žádné polní pokusy s GMO neprobíhaly.

**IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů: \*)**

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

razítko

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

  
podpis ředitele pracoviště AV ČR

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu

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