



# AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

## Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR v roce 2009 a hlavní dosažené výsledky I. Textová část

Dotazník

---

### 1. Název pracoviště: Biologické centrum AV ČR, v.v.i. – Ústav molekulární biologie rostlin

Zkratka pracoviště: BC AV ČR, v.v.i. - ÚMBR

IČ: 600 77 344

---

### 2. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

#### 2a) stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště

**Česky:** Analýza protirakovinových účinků rostlinných apoptotických endonukleáz jako protinádorových agens. Příprava transgenních linií smrku toxických pro kůrovcovité. Vývoj nových biotechnologických postupů pro navození rezistence podnoží révy vinné proti nepovirům. Klonování a sekvenování hypervariabilních regionů genu *LEAFY Begonia tuberhybrida*. Vývoj molekulárních detekčních metod mikroorganismů včetně vývoje mikročipů pro paralelní detekci rostlinných virů. Vyhledávání, detekce, izolace, sekvenování a další charakterizace rostlinných virů, fytoplazem a fytopatogenních bakterií. Studium molekulární variability a exprese těchto patogenů. Studium struktury, molekulární organizace a evoluce genomů a chromozómů rostlin. Studium fotosyntetických procesů na molekulární i rostlinné úrovni a struktury fotosyntetických pigment-proteinových komplexů thylakoidní membrány.

**Anglicky:** Analysis of anticancerogenic effects of plant apoptotic nucleases. Development of transgenic tissue lines of spruce (*Picea abies*) showing high toxicity towards bark beetle (*Scolytidae*) species. Development of new biotechnological approaches for nepovirus

resistance creation in grapevine rootstock cultivars. Cloning and sequencing of hypervariable regions of LEAFY gene from *Begonia tuberhybrida* genome. Development of molecular detection methods of microorganisms including development and testing the microarrays for parallel detection of plant viruses. Screening, detection, isolation, sequencing and further characterisation of plant viruses, phytoplasmas and phytopathogenic bacteria. Study of their molecular variability and expression. Examination of sequence composition, molecular organization and evolution of plant genomes and chromosomes. Study of photosynthetic processes on molecular and tissue level and structure of photosynthetic pigment-protein complexes of thylakoid membrane.

## 2b) výčet nejdůležitějších výsledků vědecké činnosti

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
1	Pomocí mutací aminokyselin v blízkosti vazebných míst každého peridininu jsme identifikovali specifický peridinin, který reaguje na excitovaný chlorofyl změnou absorpčního spektra. Tuto změnu se podařilo odhalit pomocí optické spektroskopie s vysokým časovým rozlišením (100 femtosekund, $10^{-13}$ s). Optická transienční spektra byla úspěšně modelována pomocí kvantově-chemických výpočtů na základě struktur nativního i mutovaného proteinu.	11
2	Popsali jsme molekulární mechanismy a dráhy přenosu energie mezi salinixanthinem a retinalem v xanthorhodopsinu a ukázali na důležitost specifického vazebného místa, které identifikuje strukturální vlastnosti salinaxanthinu, jež umožňují účinný přenos energie ze salinaxanthinu na retinal.	10
3	Objevili jsme nové mechanismy vzniku a amplifikace satelitních repetitivních sekvencí v genomech rostlin. Satelitní DNA je tvořena tandemově uspořádanými, mnohonásobně se opakujícími sekvencemi, které tvoří významnou část genomické DNA většiny druhů vyšších rostlin. I přes toto značné zastoupení nejsou mechanismy vzniku a množení satelitní DNA v genomu zatím zcela objasněny. Naše práce ukázala, že vznik satelitních repetitivních sekvencí je v některých případech provázán s další velkou skupinou repetitivních sekvencí - retrotranspozóny. Zjistili jsme, že jedna z skupin retrotranspozónů (Tat lineage) obsahuje ve své sekvenci vysoce variabilní úsek, kde zřejmě během replikace těchto elementů dochází k častému vzniku tandemových repetitivních sekvencí. Ty jsou díky transpoziční aktivitě elementu roznášeny po genomu, kde s určitou frekvencí dochází k jejich namnožení za vzniku nových satelitních repetitivních sekvencí.	5, 13
4	Popsali jsme efekt přítomnosti karbonylové skupiny u karotenoidů na excited-state dynamiku karotenoidů.	3
5	Popsali a charakterizovali jsme dvěma metodami vodivost mezofylu pro CO <sub>2</sub> a její ovlivnění různou koncentrací CO <sub>2</sub> v atmosféře a kyselinou abscisovou.	15

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
6	Popsali jsme procesy probíhající během kinetiky fluorescence purpurových bakterií.	1
7	Genetická komplementace TGB PVS u rekombinantního viru PVX odhalila jeho novou schopnost přenosu mšicemi. Konstrukce rekombinantního viru PVX nesoucího sekvenci triple gene block (TGB) z nepříbuzného viru PVS vedla k pozitivní komplementaci a vzniku stabilního infekčního potomstva, které získalo schopnost přenosu mšicemi. Tento prioritní nález je důležitý z hlediska funkční analýzy TGB jako dosud nepopsané determinanty přenosu hmyzím vektorem u Carlavirů i z hlediska bezpečnosti při manipulaci s rekombinantními viry a transgenními rostlinami (biosafety).	9
8	Protinádorové aktivity rostlinných rekombinantních nukleáz. Na základě originálně klonovaných genů pro rostlinné apoptotické nukleázy byly konstruovány rostlinné vektory a produkovány rekombinantní rostlinné nukleázy v listech druhu <i>N. benthamiana</i> . Tyto nukleázy byly purifikovány a analyzovány jako protinádorové cytostatikum. Byl prokázán značný inhibiční vliv rekombinantních rostlinných nukleáz na růst lidských rakovinových nádorů, zhoubného melanomu, karcinomu prostaty a neuroblastomu in vivo při kultivaci na nahých myších. Nukleázy přitom vykazovaly nízké vedlejší účinky jako narušení tvorby myších spermií, redukce hmotnosti myší či nízkou inhibici lidských imunitních buněk <i>in vitro</i> .	7, 8
9	Přečetli jsme kompletní genom dvou izolátů viru kroužkové mozaiky vodnice (Turnip ringspot virus) z čeledi Comoviridae.	4
10	Biologickými testy roubováním na citlivé hostitele, dlouhodobým sledováním příznaků a zpětným přenosem na původní hostitelské druhy jsme se pokusili objasnit etiologii choroby plnokvětosti rybízu a úlohu fytoplazem a viru zvratu černého rybízu v této choroby. Z dosažených výsledků vyplývá, že symptomy choroby jsou způsobovány spíše virem zvratu než fytoplazmou.	14
11	Byl popsán první přirozený výskyt infekce fytoplazmou podskupiny 16SrVI-A u rododendronů.	12
12	Fytoplazma fylodie jetele byla detailně charakterizována (symptomy, TEM, geny pro 16S-23S rRNA, Tuf-gen a geny pro ribosomální proteiny – PCR/RFLP, sekvenování) a poprvé detekována v rostlinách třapatky nachové.	2
13	Na základě úzké spolupráce a propojení přístupu šlechtitelského a molekulárně biologického byly vyprodukovány nové moderní kultivary Begonia TBH s dobrým výhledem na komerční úspěšnost a s možností právní ochrany autorských práv k těmto novým odrůdám za využití nově generovaných DNA markerů.	16
14	U embryogenních linií smrku byly testovány různé selekční látky s cílem najít nejvhodnější selekční agens a jeho koncentraci pro užití při transgenozí. Z testovaných linií smrku jsme vybrali nejvhodnější genotypy pro selekci a transformaci. Ověřovali jsme různé způsoby transformace s cílem získat co nejvyšší účinnost	6

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
	transformačního procesu.	

**2c) anotace nejvýznamnějších výsledků z bodu 2b)**

Pořadové číslo anotace: 1

Název česky: Identifikace peridininu reagujícího na excitaci Chl-a v rekonstituovaném PCP komplexu pomocí krystalografie a spektroskopie

Název anglicky: : Identification of a single peridinin sensing Chl-a excitation in reconstituted PCP by crystallography and spectroscopy

Popis výsledku česky: Významnou úlohu ve světlosběrných procesech hrají pigmenty zvané karotenoidy, jež nejen účinně zachycují sluneční záření, ale jsou rovněž schopny regulovat přenos energie ve fotosyntetických anténách, a tím chránit organismy před nebezpečným nadbytkem slunečního záření. Peridinin-chlorofyl protein (PCP) je specifický tím, že jako jediná známá anténa využívá karotenoidy, peridininu, jako hlavní světlosběrné pigmenty. Pomocí mutací aminokyselin v blízkosti vazebných míst každého peridininu se podařilo identifikovat specifický peridinin, který "cíť" přítomnost excitovaného chlorofylu ve své blízkosti. Tento peridinin reaguje na excitovaný chlorofyl změnou absorpčního spektra a tuto změnu se podařilo odhalit pomocí optické spektroskopie s vysokým časovým rozlišením (100 femtosekund,  $10^{-13}$  s). Optická transienční spektra byla úspěšně modelována pomocí kvantově-chemických výpočtů na základě struktur nativního i mutovaného proteinu. Skutečnost, že tento peridinin je schopen reagovat na přítomnost excitovaného chlorofylu má význam pro pochopení regulace přenosu energie pomocí karotenoidů. Vzdálenost a specifická vzájemná orientace tohoto peridininu a blízkého chlorofylu umožňuje přenos energie mezi peridininem a karotenoidem za předpokladu, že je excitován peridinin, ale zároveň umožňuje přenos energie opačným směrem v případě, že excitovaný chlorofyl není schopen přenést energii dále.

"Obousměrnost" přenosu energie je tedy významným regulačním mechanismem a je způsobena spektroskopickými vlastnostmi peridininu, které jsou ještě jemně doladěny pomocí interakce s aminokyselinami v blízkosti vazebného místa. Mutací jedné z těchto aminokyselin bylo narušeno optimální nastavení spektroskopických vlastností peridininu, což umožnilo identifikaci výše uvedených mechanismů.

Popis výsledku anglicky: Carotenoids play an important role in light-harvesting processes, because they are able to effectively collect light, but they can also regulate energy flow, thereby protecting photosynthetic organisms against dangerous excess light. Peridinin-chlorophyll protein (PCP) is a specific antenna of dinoflagellates. It is the only known antenna that utilizes carotenoids, peridinin, as the main light-harvesting pigments. Using site-directed mutagenesis in the vicinity of binding sites of peridinin in PCP we were able to identify a single peridinin that senses the excited chlorophyll nearby. Excitation of this chlorophyll results in shift of absorption spectrum of

the peridinin, and this shift was successfully revealed by time-resolved spectroscopy with time resolution of ~100 fs. The resulting transient absorption spectra were further modeled by quantum chemical calculations based on high-resolution structures of the native and mutant PCP. The results have significant consequences for understanding the mechanisms of carotenoid-regulated energy flow in light-harvesting systems. Distance and specific mutual orientation between peridinin and chlorophyll nearby allows for efficient energy transfer from excited peridinin to chlorophyll, but simultaneously enables reverse energy transfer when excited chlorophyll cannot transfer energy toward reaction center. Bi-directionality of energy transfer is therefore an important regulatory mechanism caused by spectroscopic properties of the peridinin. These properties are finely tuned via interactions with amino acids in the peridinin binding cleft. Mutation of one of these amino acids allowed to identify the features described above.

**Citace výstupu:** Schulte, T. - Niedzwiedzki, D. M. - Birge, R. R., Hiller, R. G. - Polívka, T. - Hofmann, E. - Frank, H. A.: Identification of a single peridinin sensing Chl-a excitation in reconstituted peridinin-chlorophyll a-proteins (PCP) by crystallography and spectroscopy. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. Roč. 106 (2009), s. 20764–20769. **IF 9,380**

**Číslo ilustrace:** 1

**Spolupracující subjekt:** Ústav fyzikální biologie, Jihočeská univerzita; Department of Chemistry, University of Connecticut, Storrs, USA; Department of Biology and Biotechnology, Ruhr University Bochum, Germany; Department of Biology, Faculty of Science, Macquarie University, Australia

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Tomáš Polívka, 777729590, polivka@ufb.jcu.cz

**Pořadové číslo anotace:** 2

**Název česky:** Femtosekundový přenos energie mezi karotenoidem a retinalem v xanthorhodopsinu

**Název anglicky:** Femtosecond carotenoid to retinal energy transfer in xanthorhodopsin

**Popis výsledku česky:** Přenos energie ve fotosyntéze je jeden z klíčových procesů zajišťujících efektivní využití sluneční energie fotosyntetickými organismy. Donedávna se předpokládalo, že specializované pigmenty sloužící výhradně k zachycování světla a přenosu energie se vyskytují pouze u „pravé“ fotosyntézy využívající chlorofyly nebo bakteriochlorofyly. Objev anténního pigmentu, karotenoidu salinixanthinu, u organismu, který využívá ke zpracování sluneční energie retinalem, tyto předpoklady vyvrátil. Halofilní eubakterie *Salinibacter ruber* obsahuje protein xanthorhodopsin, který používá standardní fotocykly pro vytváření protonového gradientu známý u bakteriorhodopsinu, ale přídatný pigment, salinixanthin, významně rozšiřuje spektrum vlnových délek, které je protein schopen absorbovat. Tato práce detailně popisuje molekulární mechanismy a dráhy přenosu energie mezi salinixanthinem a retinalem v xanthorhodopsinu. Ukazuje na důležitost specifického vazebného místa a identifikuje strukturální vlastnosti salinixanthinu, jež umožňují účinný přenos energie ze salinixanthinu na retinalem. Pomocí metod optické spektroskopie s vysokým časovým rozlišením (40 fs,  $4 \times 10^{-14}$  s) se podařilo určit doby života jednotlivých excitovaných stavů a identifikovat dráhy přenosu energie. Rovněž bylo zjištěno, že účinnost

přenosu energie dosahuje 40% a je tudíž srovnatelná s anténními systémy „pravých“ fotosyntetických organismů. Xanthorhodopsin tudíž představuje nejjednodušší známou anténu a pochopení molekulárních mechanismů v této jednoduché anténě přispěje k lepšímu porozumění světlosběrných procesů ve složitějších anténách. Rovněž se tento jednoduchý systém může stát výchozím bodem pro konstrukci syntetických makromolekulárních systémů, jež mohou v budoucnu sloužit jako umělé antény.

**Popis výsledku anglicky:** Energy transfer photosynthesis in one of the key processes enabling effective utilization of solar energy by photosynthetic organisms. Until recently it was assumed that only organisms employing chlorophylls or bacteriochlorophylls are capable of using specific antenna pigments to collect light. Yet, discovery of an antenna pigment salinixanthin in the rhodopsin-like protein xanthorhodopsin showed that this assumption is not valid. Halophilic eubacterium *Salinibacter ruber* contains xanthorhodopsin, which utilizes standard retinal photocycle to generate proton gradient across membrane, but also uses an additional pigment, salinixanthin, which significantly extends spectral region of xanthorhodopsin absorption. This study describes in detail molecular mechanisms and energy transfer pathways between salinixanthin and retinal in xanthorhodopsin. It shows the importance of the specific binding site and identifies spectral features of salinixanthin that enable efficient energy transfer from salinixanthin to retinal. Using methods of ultrafast time-resolved spectroscopy (time resolution of 40 fs,  $4 \times 10^{-14}$  s), it was possible to determine the lifetimes of various excited states of salinixanthin in xanthorhodopsin, eventually leading to identification of energy transfer pathways. Energy transfer efficiency was shown to be 40%, thus comparable with antenna systems of „true“ photosynthetic organisms. Xanthorhodopsin is the simplest known photosynthetic antenna and understanding of molecular mechanisms of energy transfer in this simple system will help to understand these mechanisms also in more complex light-harvesting systems. Also, this simple system may serve as a starting point to design synthetic supramolecular complexes that aims for artificial light-harvestin in near future.

**Citace výstupu:** Polívka, T. - Balashov, S. P. - Chábera, P. - Imasheva, E. S. - Yartsev, A. - Sundström, V. - Lanyi, J. K.: Femtosecond carotenoid to retinal energy transfer in xanthorhodopsin. *Biophys. J.* Roč. 96 (2009), s. 2268–2277.

**Číslo ilustrace:** 2, 3

**Spolupracující subjekt:** Department of Physiology and Biophysics, University of California, Irvine, USA; Department of Chemical Physics, Lund University, Sweden

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Tomáš Polívka, 777729590, polivka@ufb.jcu.cz

## 2d) domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců pracoviště

1 Číslo	2 Jméno oceněného	3 Druh a název ocenění	4 Oceněná činnost	5 Ocenění udělil
1	Petr Novák	Prémie O. Wichterleho	výsledky vědecké práce	AV ČR

## 2e) další specifické informace o pracovišti

Bylo atestováno 7 vědeckých pracovníků, kterým končila pracovní smlouva k 31. 12. 2009. Všem byla smlouva prodloužena, u jednoho VP došlo po vzájemné dohodě ke zkrácení pracovního úvazku. Jeden pracovník se vrátil z dlouhodobého pobytu v USA, dva postdoktorandi odešli na jiná pracoviště AV do Prahy. Stěžejními kritérii při rozhodování o délce nových smluv a zařazení do kvalifikačních stupňů byly publikační aktivita a úspěšnost při získávání grantových prostředků.

## 3. Vzdělávací činnost

### 3a) účast pracoviště na terciárním vzdělávání (uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů)

1 Číslo	2 Bakalářský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Biologie	PřF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano	ano	
2	Technische chemie	Univerzita Johanna Keplera v Linci, Rakousko	ano			ano	
3	Zemědělské biotechnologie	ZF JU v Českých Budějovicích	ano	ano		ano	

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Fyziologie rostlin	PřF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano		
2	Experimentální biologie	PřF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano	ano	
3	Učitelství biologie pro střední školy	PF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano		
4	Zemědělské biotechnologie	ZF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano		

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
5	Rostlinolékařství	ZF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano	ano	

1 Číslo	2 Doktorský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Fyziologie a imunologie	PřF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano		
2	Biofyzika	PřF JU v Českých Budějovicích	ano	ano	ano		
3	Mol. a buněčná biologie a genetik	PřF JU v Českých Budějovicích			ano		
4	Chemie	VŠCHT Praha			ano		
5	Biotechnologie/Zemědělské biotechnologie	ZF JU v Českých Budějovicích			ano		
6	Rostlinolékařství	ZF JU v Českých Budějovicích			ano		

**3b) účast pracoviště na sekundárním vzdělávání (středoškolská výuka)**

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel/škola	4 Činnost
1	Školní praxe	Střední škola obchodu, služeb a podnikání	4 týdenní praxe v laboratořích celkem pro 8 studentů oboru Chemie a analýza potravin
2	Letní akademické dny	BC AV ČR, v.v.i. a JU České Budějovice - ÚFB	Letní pobytové kurzy pro vybrané středoškolské studenty. Pracovní pobyty v laboratořích, práce na skutečných projektech pod vedením zkušených vědeckých pracovníků.
3	Týden vědy	AV ČR	15 přednášek na gymnáziích (viz 7)



### 3c) vzdělávání veřejnosti

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel	4 Činnost
1	Evoluce virů	PřF JU v Českých Budějovicích	Přednáška pro středoškolské učitele
2	Co jsou to viry?	Český rozhlas	vystoupení v rozhlase
3	Výzkum rostlinných patogenů a jeho trendy	MZE ČR, Praha	přednáška

### 3d) seznam titulů vydaných na pracovišti

--

## 4. Činnost pro praxi

### 4a-1) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

Pořadové číslo: 1

**Dosažený výsledek:** Byly testovány různé selekční látky s cílem najít nejvhodnější selekční agens a jeho koncentraci. Z testovaných linií smrku jsme vybrali nejvhodnější genotypy pro selekci a transformaci. Ověřovali jsme různé způsoby transformace s cílem získat co nejvyšší účinnost transformačního procesu.

**Uplatnění/Citace výstupu:** Malá, J. - Pavingerová, D. - Cvrčková, H. - Bříza, J. - Dostál, J. - Šíma, P.: Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) embryogenic tissue tolerance to penicillin, carbapenem, and aminoglycoside antibiotics. Journal of Forest Science. Roč. 55, č. 4 (2009), s. 156-161.

**Název projektu /programu v češtině:** Příprava transgenních linií smrku toxických pro kůrovcovité.

Název projektu/programu v angličtině: Development of transgenic tissue lines of spruce (*Picea abies*) showing high toxicity towards bark beetle (Scolytidae) species

Poskytovatel: MZe, QH71290

Partnerská organizace: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Strnady

Pořadové číslo: 2

Dosažený výsledek: Na základě úzké spolupráce a propojení přístupu šlechtitelského a molekulárně biologického byly vyprodukovány nové moderní kultivary Begonia TBH s dobrým výhledem na komerční úspěšnost a s možností právní ochrany autorských práv k těmto novým odrudám za využití nově generovaných DNA markerů.

Uplatnění/Citace výstupu: Wiesner, I. - Wiesnerová, D.: 2D random walk representation of *Begonia x tuberhybrida* Voss. multiallelic loci used for germplasm identification. *Biologia Plantarum*. – přijato do tisku.

Název projektu /programu v češtině: Využití zavedené technologie DNA markerů pro právní ochranu čtyř připravovaných českých odrůd Begonia TBH.

Název projektu/programu v angličtině: Exploitation of already developed DNA marker technology for legal certification of four new Czech cultivars of Begonia TBH

Poskytovatel: AV ČR, 1QS500510566

Partnerská organizace: Sempra Flora s.r.o. Holice v Čechách

Pořadové číslo: 3

Dosažený výsledek: Diversita viru bramboru PVS a PVY, identifikovány variabilní domény v rámci virových genomů.

Uplatnění/Citace výstupu: Matoušek, J. - Schubert, J. - Dědič, P.: Complementation analysis of triple gene block of Potato virus S (PVS) revealed its capability to support systemic infection and aphid transmissibility of recombinant Potato virus X. *Virus Research*. Roč.146 (2009), s. 81-88.

Název projektu /programu v češtině: Studium výskytu fytopatogenů a jejich genetických variant.

Název projektu/programu v angličtině: Study of phytopathogenes occurrence and its genetic variants

Poskytovatel: GAAV ČR

Partnerská organizace: Výzkuný ústav bramborářský v H. Brodě

Pořadové číslo: 4

Dosažený výsledek: V rostlinách jetele lučního byla poprvé nalezena fytoplazma stolburu. Osm izolátů bylo detailně charakterizováno pomocí PCR/RFLP a sekvenování genů pro 16S-23S rRNA, Tuf- genu a genu pro helikázu.

Uplatnění/Citace výstupu: Fránová, J. – Navrátil, M. – Jakešová, H.: Molecular identification of stolbur phytoplasma associated with red clover dwarf disease symptoms Journal of Phytopathology. Roč. 157 (2009), s. 502-506. DOI: 10.1111/j.1439-0434.2008.01508.x

Název projektu /programu v češtině: Diagnostika virů a fytoplazem ve šlechtitelském materiálu jetele lučního.

Název projektu/programu v angličtině: Diagnostics of viruses and phytoplasmas in the breeding material of red clover

Poskytovatel: : Mze, NAZV

Partnerská organizace: Šlechtitelská stanice Ing. Hana Jakešová, CSc.

Pořadové číslo: 5

Dosažený výsledek: Ve šlechtitelském materiálu a planě rostoucích jetelovinách v ČR byly identifikovány viry různých čeledí a fytoplazmy náležející do odlišných ribozomálních skupin a podskupin.

Uplatnění/Citace výstupu: Fránová, J. – Petrzik, K. – Jakešová, H. – Bečková, M. – Sarkisova, T.: Cultivated and wild growing forage crops – reservoirs of viruses and phytoplasmas. Grassland Science in Europe. Roč. 14 (2009), s. 106-108.

Název projektu /programu v češtině: Diagnostika virů a fytoplazem ve šlechtitelském materiálu jetele lučního

Název projektu/programu v angličtině: Diagnostics of viruses and phytoplasmas in the breeding material of red clover

Poskytovatel: Mze, NAZV

Partnerská organizace: Šlechtitelská stanice Ing. Hana Jakešová, CSc.

#### 4a–2) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě hospodářských smluv

1 Číslo	2 Zadavatel	3 Výsledek (anotace)	4 Uplatnění
1	Bioreba AG, Švýcarsko	Vývoj diagnostických kitů pro ELISA - 4 rostlinné viry	Komerční kity pro diagnostiku rostlinných virů s celosvětovým uplatněním

Celkový počet získaných výsledků

4a–3) nové firmy, které vznikly na základě výsledků činnosti pracoviště v oblasti aplikovaného výzkumu

1 Číslo	2 Název firmy	3 Důvod založení	4 Kategorie firmy	5 Činnost firmy

4b) významné patenty, užité vzory, vynálezy, licenční smlouvy, ochranné známky

Pořadové číslo: 1

Název česky: Zařízení pro výzkum dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků.

Název anglicky: Device for investigation of volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples.

Kategorie: Užitný vzor

Zapsán pod číslem: 18611

Popis česky: Nové fyzikální zařízení pro výzkum dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků, pracující na principu interference dvou svazků koherentního záření.

Popis anglicky: New physical device for investigation of volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples, which is working on the principle of interference of two beams of coherent radiation.

Využití: K měření dynamiky velmi malých (v řádu mikrometrů) objemových změn u fyziologicky aktivních vzorků.

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Karel Roháček, 387 775 518, rohacek@umbr.cas.cz

Pořadové číslo: 2

Název česky: Držák vzorků pro výzkum dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků.

Název anglicky: Sample holder for investigation of volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples.

Kategorie: Užitný vzor

Zapsán pod číslem: 18612

**Popis česky:** Multifunkční držák vzorků umožňující měření dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků.

**Popis anglicky:** Multi-functional sample holder allowing to study volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples.

**Využití:** Držák umožňuje získat současně záznam interferogramu a indukované fluorescence ze vzorku za definovaných podmínek.

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Karel Roháček, 387 775 518, rohacek@umbr.cas.cz

**Pořadové číslo:** 3

**Název česky:** Měřicí a vyhodnocovací zapojení, zejména pro interferometrické měření malých rozměrových změn.

**Název anglicky:** Measuring and operating unit, particularly for interferometric measurements of small changes in sample dimensions.

**Kategorie:** Užitný vzor

**Zapsán pod číslem:** 18613

**Popis česky:** Měřicí a vyhodnocovací systém umožňující získat data jak o rozměrových změnách vzorku, tak o smyslu této změny, včetně korekcí na rušivý vliv okolí.

**Popis anglicky:** Measurement and evaluation system for data acquisition on both the dimensional sample changes and the meaning of this change, including corrections to external interferences.

**Využití:** Elektronický systém pro on-line zpracování a vyhodnocení dat z interferometrického zařízení.

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Karel Roháček, 387 775 518, rohacek@umbr.cas.cz

**Pořadové číslo:** 4

**Název česky:** Způsob výzkumu dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků, a zařízení k provádění tohoto způsobu.

**Název anglicky:** Method of investigation of volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples, and the device for the method application.

**Kategorie:** Přihláška vynálezu

**Zapsán pod číslem:** PV 2008-186

**Popis česky:** Přihláška vynálezu popisuje nový způsob studia fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních organismů - bakterií, řas a rostlin in vivo. K detekci objemových změn uvnitř vzorků vyvolaných vnějším zdrojem světla je využito procesu interference dvou svazků koherentního záření vytvářeného laserem.

**Popis anglicky:** The invention application describes a novel access to study of physiologically, particularly photosynthetically active organisms - bacteria, algae, and plants in vivo. For detection of volume changes within the samples activated by an external light source, the interference of two beams of coherent light produced by a laser is applied.

**Využití:** K základnímu i aplikovanému výzkumu dynamiky objemových změn uvnitř fyziologicky, především fotosynteticky aktivních vzorků za definovaných experimentálních podmínek.

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Karel Roháček, 387 775 518, rohacek@umbr.cas.cz

**Pořadové číslo:** 5

**Název česky:** Způsob výzkumu dynamiky objemových změn fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních vzorků, a zařízení k provádění tohoto způsobu.

**Název anglicky:** Method of investigation of volume change dynamics of physiologically, particularly photosynthetically active samples, and the device for the method application.

**Kategorie:** Mezinárodní PCT přihláška vynálezu

**Zapsán pod číslem:** PCT/CZ2009/000041 (WO/2009/115061)

**Popis česky:** Přihláška vynálezu popisuje nový způsob studia fyziologicky, zejména fotosynteticky aktivních organizmů - bakterií, řas a rostlin in vivo. K detekci objemových změn uvnitř vzorků vyvolaných vnějším zdrojem světla je využito procesu interference dvou svazků koherentního záření vytvářeného laserem.

**Popis anglicky:** The invention application describes a novel access to study of physiologically, particularly photosynthetically active organisms - bacteria, algae, and plants in vivo. For detection of volume changes within the samples activated by an external light source, the interference of two beams of coherent light produced by a laser is applied.

**Využití:** K základnímu i aplikovanému výzkumu dynamiky objemových změn uvnitř fyziologicky, především fotosynteticky aktivních vzorků za definovaných experimentálních podmínek.

**Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail):** Karel Roháček, 387 775 518, rohacek@umbr.cas.cz

#### 4c) výsledky spolupráce se státní a veřejnou správou

**Pořadové číslo:**

**Dosažený výsledek:**

**Oblast uplatnění výsledku:**

Uživatel/Zadavatel:

**4d) odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány, instituce a podnikatelské subjekty**

1 Číslo	2 Název	3 Příjemce/Zadavatel	4 Popis výsledku

Celkový počet zpracovaných expertiz

**4e) zapojení do monitorovacích sítí**

Pořadové číslo:  
Objekt sledování česky:  
Objekt sledování anglicky:  
Název sítě česky:  
Název sítě anglicky:  
Provozovatel:  
Důvody zapojení do monitoringu:  
Program:

## 5. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

### 5a) přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordinační/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel / počet	7 Stát(y)	8 Aktivita
1	EU	7th Framework	Budování moderních biotechnologií pro zemědělství/Building up modern biotechnologie for Agriculture- MOBITAG	BC AV ČR, v.v.i. BC AS CR, prof. F. Sehnal, CSc.	není	Česká republika	Zvýšení výzkumného potenciálu
2	MSMT ve spolupraci s AIP CR	KONTAKT	Struktura světlosběrných komplexů a reakčních center purpurové sirmé bakterie Thiocapsa roseopersicina/ Stucture of light-harvesting and reaction centre complexes from purple sulphur bacteria Thiocapsa roseopersicina.	BC AV ČR, v.v.i. BC AS CR	Institute of Biophysics, Biological Research Center, Szeged	Česká republika, Maďarsko	Studium vlastností umělých světlosběrných komplexů a jejich porovnání s přírodními
3	MSMT ve spolupraci s AIP CR	KONTAKT	Anisotropie molekulární architektury a stabilita přírodních a umělých chlorosomů/ The anisotropic molecular architecture and stability of natural and artificial chlorosomes	BC AV ČR, v.v.i./ BC AS CR	Institute of Biophysics, Biological Research Center, Szeged	Česká republika, Maďarsko	Studium vlastností umělých světlosběrných komplexů a jejich porovnání s přírodními



1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordinátor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel / počet	7 Stát(y)	8 Aktivita
4	ESF	COST 864 Kombinace tradičních a zdokonalených postupů ochrany jádřovin/ Combining traditional and advanced strategies for plant protection in pome fruit growing	Studium fytoplazem způsobujících onemocnění proliferace jabloní a odumírání hrušní v České republice/ Study of apple proliferation and pear decline phytoplasmas in the Czech Republic	Ing. Jana Fránová, PhD.	0	České republiky	Vyvinout metody pro jednoznačné určení subtypů fytoplazem proliferace jabloní a odumírání hrušní a zmapování výskytu AP a PD v České republice.
5	ESF	COST 863 Euroberry research: From genomics to sustainable production, quality and health	Průzkum výskytu virů a fytoplazem infikujících rod Vaccinium v České republice/Study of viruses and phytoplasma infecting blueberry in the Czech republic	B. Mezzetti, Univ. Ancona, Italy/ Prof. Ing. Josef Špak, DrSc.	30	28 evropských a 3 mimoevropské	První průzkum virů rodu Vaccinium (borůvka/kanadská borůvka v ČR)
6	EU	6th Framework	Co-ordination of research on genetic resistance to control	INRA, France	50	28 evropských	Výzkum genetické

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordinátor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel / počet	7 Stát(y)	8 Aktivita
			plant pathogenic viruses and their vectors in European crops				rezistence rostlin k virům

**5b) akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel**

1 Číslo	2 Název akce v češtině	3 Název akce v angličtině	4 Hlavní pořadatel akce česky/anglicky	5 Počet účastníků celkem/z toho z ciziny	6 Významná prezentace
1	8. mezinárodní symposium ze série Pokroky v rostlinných biotechnologiích – Nový rozvoj zelených genových technologií.	8th International Symposium in the Series Recent Advances in Plant Biotechnology – New developments in green gene technology.	Biological Research Center, Hungarian Academy of Sciences, Szeged, Hungary.	105/80	jedná se o pravidelnou středoevropskou mezinárodní konferenci s dvouletou periodicitou zaměřenou na moderní postupy a metody rostlinných biotechnologií a jejich aplikaci v praxi
2	COST 863 Workshop “Nové virové a virům podobné choroby drobného ovoce v Evropě a mimo Evropu“, Neustadt, Německo, 6.7.2009	COST 863 Workshop “Emerging virus and virus-like diseases in berryfruits in Europe and outside of Europe” Neustadt, Německo, 6.7.2009	Prof. Ing. Josef Špak, DrSc.	17/15	Elucidation the Roles of <i>Blackcurrant reversion virus</i> and Phytoplasmas in the Etiology of Full

1 Číslo	2 Název akce v češtině	3 Název akce v angličtině	4 Hlavní pořadatel akce česky/anglicky	5 Počet účastníků celkem/z toho z ciziny	6 Významná prezentace
					Blossom Disease in Currants

**5c) výčet jmen nejvýznamnějších zahraničních vědců, kteří navštívili pracoviště AV ČR**

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
1	Juan B. Arellano	přední badatel v oboru fotosyntézy	Inst. Natural Resources and Agrobiology, CSIC	Španělsko
2	Csaba Bagyinka	přední badatel v oboru studia hydrogenáz	Biological Research Center, Hungarian Academy of Sciences	Maďarsko
3	Gyozo Garab	přední badatel v oboru fotosyntézy	Biological Research Center, Hungarian Academy of Sciences	Maďarsko
4	Gerhard Steger	špičkový bioinformatik, molekulární biologie viroidních patogenů a struktury RNA	Heinrich Heine Universita v Dusselcoru	Německo

**5d) aktuální meziústavní dvoustranné dohody**

1 Číslo	2 Spolupracující instituce	3 Stát	4 Oblast (téma) spolupráce

## **6. Seznam citací k oddílu 2b), 2c), ev. 4a)**

1. Bína, D. - Litvín, R. – Vácha, F.: Kinetics of in vivo bacteriochlorophyll fluorescence yield and the state of photosynthetic apparatus of purple bacteria. *Photosynthesis Research*. Roč. 99 (2009), s. 115–125. (*IF*<sub>2008</sub> 2,681)
2. Fránová, J. - Příbylová, J. – Petrzik, K.: Purple coneflower with reddening and phyllody: a new host of clover phyllody phytoplasma. *European Journal of Plant Pathology*. Roč. 123 (2009), s. 85-90. (*IF*<sub>2008</sub> 1,648)
3. Chábera, P. - Fuciman, M. - Hříbek, P. - Polívka, T.: Effect of carotenoid structure on excited-state dynamics of carbonyl carotenoids. *Physical Chemistry Chemical Physics*. Roč. 11, č. 39 (2009), s. 8795-8803. (*IF*<sub>2008</sub> 4,064)
4. Koloniuk, I. – Petrzik, K.: Complete genome sequence of turnip ringspot virus. *Archives of Virology*. Roč. 154 (2009), s. 1851-1853. (*IF*<sub>2008</sub> 2,020)
5. Macas, J. - Kobližkova, A. - Navratilova, A. - Neumann, P.: Hypervariable 3' UTR region of plant LTR-retrotransposons as a source of novel satellite repeats. *Gene*. Roč. 448 (2009), s. 198-206. (*IF*<sub>2008</sub> 2,578)
6. Malá, J. - Pavingerová, D. - Cvrčková, H. - Bříza, J. - Dostál, J. - Šíma, P.: Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) embryogenic tissue tolerance to penicillin, carbapenem, and aminoglycoside antibiotics. *Journal of Forest Science*. Roč. 55, č. 4 (2009), s. 156-161.
7. Matoušek, J. - Podzimek, T. - Poučková, P. - Stehlík, J. - Škvor, J. - Lipovová, P. - Matoušek, J.: Antitumor activity of apoptotic nuclease TBN1 from *L. esculentum*. *Neoplasma*. Roč. 57, č. 2, přijato do tisku. (*IF*<sub>2008</sub> 1,179)
8. Matoušek, J. - Podzimek, T. - Poučková, P. - Stehlík, J. - Škvor, J. - Souček, J. - Matoušek, J.: Antitumor Effects and Cytotoxicity of Recombinant Plant Nucleases. *Oncology Research*. Roč. 18, přijato do tisku. (*IF*<sub>2008</sub> 1,209)
9. Matoušek, J. - Schubert, J. - Dědič, P.: Complementation analysis of triple gene block of Potato virus S (PVS) revealed its capability to support systemic infection and aphid transmissibility of recombinant Potato virus X. *Virus Research*. Roč. 146 (2009), s. 81-88. (*IF*<sub>2008</sub> 2,429)
10. Polívka, T. - Balashov, S. P. - Chábera, P. - Imasheva, E. S. - Yartsev, A. - Sundström, V. - Lanyi, J. K.: Femtosecond carotenoid to retinal energy transfer in xanthorhodopsin. *Biophys. J.* Roč. 96 (2009), s. 2268–2277. (*IF*<sub>2008</sub> 4,683)
11. Schulte, T. - Niedzwiedzki, D. M. - Birge, R. R., Hiller, R. G. - Polívka, T. - Hofmann, E. - Frank, H. A.: Identification of a single peridinin sensing Chl-a excitation in reconstituted peridinin-chlorophyll a-proteins (PCP) by crystallography and spectroscopy. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* Roč. 106 (2009), s. 20764–20769. (*IF*<sub>2008</sub> 9,380)
12. Příbylová, J. – Petrzik, K. - Špak J.: The first detection of '*Candidatus* Phytoplasma trifolii' in *Rhododendron hybridum*. *European Journal of Plant Pathology*. Roč. 124 (2009), s. 181-185. (*IF*<sub>2008</sub> 1,648)
13. Smýkal, P. - Kalendar, R. - Ford, R. - Macas, J. - Griga, M.: Evolutionary conserved lineage of Angela-family retrotransposons as a genome-wide microsatellite repeat dispersal agent. *Heredity*. Roč. 103 (2009), s. 157-167. (*IF*<sub>2008</sub> 3,823)
14. Špak, J. - Kubelková, D. - Příbylová, J. - Špaková V. - Petrzik K.: Elucidation of the roles of Blackcurrant reversion virus and phytoplasma in the etiology of full blossom disease in currants. *Plant Disease*. Roč. 93, č. 8 (2009), s. 893. (*IF*<sub>2008</sub> 1,874)

15. Vrábl, D. - Vašková, M. - Hronková, M. - Flexas, J. - Šantrůček, J.: Mesophyll conductance to CO<sub>2</sub> transport estimated by two independent methods: effect of variable CO<sub>2</sub> concentration and abscisic acid. *Journal of Experimental Botany*. Roč. 60, č. 8 (2009), s. 2315-2323. (*IF*<sub>2008</sub> 4,001)

16. Wiesner, I. - Wiesnerová, D.: 2D random walk representation of *Begonia x tuberhybrida* Voss. multiallelic loci used for germplasm identification. *Biologia Plantarum*. – přijato do tisku. (*IF*<sub>2008</sub> 1,426)

## 7. Popularizační a propagační činnost

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Spolupřadatel	6 Datum a místo konání
1	Týden vědy	15 vyžádaných přednášek pro studenty gymnázií	BC AV ČR, v.v.i.	2.-6.11.2009, gymnázia v Českých Budějovicích, Třeboni, Kaplici, Pelhřimově, Prachaticích, Velkém Meziříčí a Praze – Vysočanech.
2	Den otevřených dveří	ÚMBR navštívilo 47 studentů z gymnázií	BC AV ČR, v.v.i.	6.11.2009
3	European Research Night - Noc vědců	neformální setkání vědeckých pracovníků ústavů BC AV ČR, v.v.i. a JU s veřejností, jehož součástí byly koncerty hudebních skupin, jejichž členové jsou akademickými pracovníky AV nebo JU	BC AV ČR, v.v.i. a JU České Budějovice	25.9.2009
4	Rostlina s příběhem	Fotografická soutěž	ÚEB AV ČR, BU AV ČR	6.-9.2009 Praha

## 8. Seznam ilustrací

Oddíl: 2c Číslo řádku: 1

Název česky: Spektra a struktura PCP

Název anglicky: Spectra and structure of PCP

Popis česky: V horní části obrázku je znázorněna struktura PCP komplexu s vyznačeným peridininem (oranžový), který reaguje na excitaci blízkého chlorofylu (zelený). Zbylé peridiny jsou vyznačeny hnědou barvou. V dolní části obrázku je znázorněno absorpční spektrum PCP komplexu (žlutá křivka) a série transientních absorpčních spekter měřených v různých časech po excitaci (zelené křivky).

Popis anglicky: Top part of the figure shows PCP structure with the key peridinin (orange), which senses the excited chlorophyll nearby (green). Other peridins are shown in brown color. Bottom part of the figure depicts absorption spectrum of PCP complex (yellow line), and series of transient absorption spectra recorded at different time delays after excitation.

Označení ilustrace: obr\_UMBR\_2c\_1.jpg

Oddíl: 2c Číslo řádku: 2

Název česky: Struktura xanthorhodopsinu s vyznačenými pigmenty salinixanthinem (oranžový) a retinalem (fialový)

Název anglicky: Xanthorhodopsin structure showing pigments salinixanthin (orange) and retinal (magenta)

Popis česky:

Popis anglicky:

Označení ilustrace: obr\_UMBR\_2c\_2.jpg

Oddíl: 2c Číslo řádku: 2

Název česky: Excitované stavy retinalu (vlevo) a salinixanthinu (vpravo) s vyznačenými relaxačními procesy a hlavním kanálem přenosu energie. Časové konstanty jednotlivých relaxačních procesů jsou rovněž uvedeny

Název anglicky: Excited states of retinal (left) and salinixanthin (right). Relaxation processes and main energy transfer channel are denoted by arrows. Time constant of the processes are also shown.

Popis česky:

Popis anglicky:

Označení ilustrace: obr\_UMBR\_2c\_3.doc

Vyplnil dne: 4.1.2010

Jméno: Mgr. Daniela Pavingerová, CSc.

tel.: 387 775 505

e-mail: [daniela@umbr.cas.cz](mailto:daniela@umbr.cas.cz)