



AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

Dotazník

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

1. Název pracoviště: Biologické centrum AV ČR, v.v.i. – Entomologický ústav

Zkratka pracoviště: BC - ENTU

IČ: 60077344

2. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

2a) stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště

Česky: Entomologický ústav Biologického centra v Českých Budějovicích rozvíjí základní výzkum v oblastech ekologie a ochrany hmyzu, fyziologie a vývojové biologie, genetiky a molekulární biologie. Prioritami současného výzkumu jsou zejména studium biodiverzity hmyzu v temperátních i tropických ekosystémech, dynamiky hmyzích populací, trofických interakcí v populacích a výskytu invazních druhů, diapauzy a chladové odolnosti hmyzu, molekulární evoluce pohlavních chromosomů, hormonální a genetické regulace vývoje hmyzu a molekulárních mechanismů regulace cirkadiánních rytmů.

Anglicky: The Institute of Entomology of the Biology Centre carries on basic research in insect ecology and conservation, physiology and developmental biology, genetics and molecular biology. Current research topics include studies on insect biodiversity in temperate and tropical ecosystems, dynamics of insect populations, trophic interactions in populations, the occurrence of invasive species, diapause and cold acclimation, molecular evolution of sex chromosomes, hormonal and genetic control of insect development, and molecular mechanisms of circadian rhythmicity.

2b) výčet nejdůležitějších výsledků vědecké činnosti

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
1	<p>Chladová odolnost a upregulace genů jako mechanismus její regulace. Byla zkoumána schopnost nediapauzních samců plošnice <i>Pyrrhocoris apterus</i> reagovat na vystavení vysokým a nízkým teplotám upregulací genů kódujících šokové proteiny z rodiny Hsp70 kDa. Fragmenty homologů <i>PaHsp70</i> a <i>PaHsc70</i> byly zaklonovány a sekvenovány. Četnost transkriptů inducibilní formy (<i>PaHsp70</i>) a příslušného proteinu se signifikantně zvýšily jak po teplotním, tak po chladovém šoku. Injekování dvouvláknové RNA pro <i>PaHsp70</i> o délce 695 bazí vedlo k drastickému snížení upregulační odpovědi na teplotní šoky. Zároveň RNAi zcela znemožnila reparaci poškození vysokou teplotou a reparace poškození nízkou teplotou byla výrazně slabší. Naše výsledky tak prokázaly, že upregulace genu <i>PaHsp70</i> je součástí syndromu chladové odolnosti u plošnice <i>P. apterus</i>.</p>	9, 14
2	<p>Kniha “Molecular Biology and Genetics of the Lepidoptera” je souborem studií o motýlech jako specializovaném hmyzu s význačnými rysy a jako o modelových systémech pro provádění vysoce kvalitního výzkumu. Přední odborníci poskytují evoluční rámec pro postavení motýlů na stromu života. Kniha sumarizuje pokrok v rozšifrování genomu bource morušového a ve výzkumu pohlavních chromosomů motýlů. Uvádí nové informace o determinaci pohlaví, vývoji křídelních vzorů, očí, vidění, cirkadiálních hodin, chemoreceptorů a sexuální komunikace. Autoři jednotlivých kapitol diskutují genetiku a molekulární biologii motýlů ve vztahu k hostitelským rostlinám, perspektivu regulace klíčových škůdců rodu <i>Helicoverpa</i>, resistenci k insekticidům, vrozenou imunitní odpověď, motýlí minihostitele pro testování lidských patogenů a antibiotik a využití intrahemocelních toxinů pro regulaci škůdců. Kniha také obsahuje informace o polyDNA virech přenášených parazitickými vosičkami a o klonování prvního genu resistance k virům u bource morušového.</p>	5
3	<p>Jaderný receptor určuje buněčný osud. Diferenciaci buněk a tkání řídí tzv. signální dráhy. Výzkum na hlístici <i>C. elegans</i> odhalil klíčovou roli signalizace závislé na proteinech Wnt a β-katenin při asymetrických děleních, která produkují nové buněčné typy, např. neurony z epidermálních buněk nebo somatické buňky gonády. Nyní jsme ukázali, že aktivitu dráhy Wnt/β-katenin moduluje jaderný receptor NHR-25, a to buď negativně (v gonádě) nebo pozitivně (v epidermis, kde je NHR-25 stejně jako dráha Wnt nezbytný pro vznik neuronů). Tyto výsledky byly publikovány v časopise <i>Journal of Cell Science</i> a jsou ojedinělým příkladem tkáňově specifické interakce jaderných receptorů se signalizací Wnt během vývoje živočichů.</p>	7

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
4	<p>Vyřazení genů <i>fer1</i>, <i>fer2</i> a <i>irp1</i> klíšťat pomocí RNA interference (RNAi). Klíšťata představují významné přenašeče celé řady lidských a zvířecích onemocnění. Během sání krve jsou klíšťata vystavena obrovskému množství železa, které musí být správně využito a hlavně detoxifikováno. Spolu s pracovníky Parazitologického ústavu BC jsme prokázali, že vyřazení genů <i>fer1</i>, <i>fer2</i> a <i>irp1</i> metodou RNAi má nepříznivý vliv na líhnutí vajíček a výrazně snižuje hmotnost samic klíštěte po sání krve. Umlčení genu <i>fer2</i> navíc dramaticky snižuje schopnost klíšťat sání krve, a tudíž je produkt tohoto genu, protein FER2, slibným kandidátem pro vývoj efektivní protiklíštěcí vakcíny. Tato práce byla publikována v prestižním časopise PNAS.</p>	6
5	<p>Studium evoluční stability interagujících populací. Zabývali jsme se otázkou evoluční stability (tj. odolnosti residentních strategií vůči invazím mutantů) v ekologických modelech, ve kterých dochází ke změnám ve velikosti populací. Klasické modely evoluční teorie her aplikované v biologii (např. tzv. Hawk-Dove model) neuvažují změny ve velikosti populací. Vzniká tedy otázka, zda predikce těchto modelů zůstanou zachovány i pokud se velikosti populací budou měnit. Pomocí dynamických modelů jsme ukázali, že obecně tomu tak nemusí být, tj. že mutantní strategie mohou koexistovat s evolučně stabilními residentními strategiemi, což může vést např. k sympatrické speciaci.</p>	3, 10, 11
6	<p>Kniha “Ecology of Butterflies in Europe” shrnuje pokroky v ekologickém poznání této významné modelové skupiny. Její závěrečná kapitola „Motýli v evropských ekosystémech“ se zabývá hlavními dopady lidské aktivity na motýly a nastiňuje ochranný program pro budoucnost.</p>	13
7	<p>Aktivace hmyzích antioxidantních mechanismů savčím glukagonem. U modelového druhu plošnice <i>Pyrrhocoris apterus</i> byla prokázána přítomnost hormonu glukagonu. Ten byl již dříve zjištěn i u jiných hmyzích druhů, ale jeho role nebyla zcela jasná. Z našich výsledků plyne, že glukagon hraje roli v antioxidantní obraně hmyzu podobně, jak to bylo popsáno u adipokinetického hormonu. Glukagon stimuloval antioxidantní mechanismy zvýšením hladiny glutathionu a snížením proteinových karbonylů v hemolymfě i CNS. Současná injekce paraquatů a glukagonu eliminovala oxidační stres vyvolaný tímto stresorem.</p>	1
8	<p>Fylogenetická analýza řádu Ephemeroptera (jepice). Provedli jsme první formálně morfologické a kombinované (morfologické a molekulární) fylogenetické analýzy řádu Ephemeroptera na základě rozsáhlého materiálu 112 druhů ze 130 rodů a 42 čeledí, zahrnujícího všechny hlavní vývojové linie řádu. Morfologická data jsou založena na 101 znacích, molekulární data byla získána sekvenováním genů pro 12S, 16S, 18S a 28S ribosomální RNA a pro histon H3. Orientální rod <i>Siphuriscus</i> (Siphuriscidae) byl charakterizován jako sesterská skupina všech ostatních recentních zástupců řádu. Vývojové linie Carapacea, Furcatergalia,</p>	12

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
	Fossoriae, Pannota, Caenoidea a Ephemeroidea jsou monofyletické, stejně jako mnohé z čeledí. Naproti tomu jiné čeledi (např. Ameletopsidae a Coloburiscidae) a některé hlavní vývojové linie (mezi jinými např. Setisura, Pisciforma a Ephemeroidea) monofyletické zjevně nejsou díky konvergencím v utváření některých larválních znaků. Robustnost kládů byla ověřena pomocí multikriteriálních metod.	
9	Konzervovaná syntenie genů mezi <i>Manduca sexta</i> a <i>Bombyx mori</i>. Pomocí fluorescenční in situ hybridizace (FISH) se sondami z bakteriálních umělých chromosomů (BAC) jsme zkonstruovali fyzikální mapu genů u všech 28 chromosomů lišaje tabákového, <i>Manduca sexta</i> . Srovnáním této mapy s vazebnou mapou bource morušového, <i>Bombyx mori</i> , jsme prokázali vysoce konzervovanou syntenu genů a konzervované pořadí genů u většiny chromosomů. Malý počet zjištěných chromosomálních přestaveb (3 inverze, 3 translokace a 2 fúze/rozpady chromosomů), odlišující karyotypy těchto druhů reprezentujících dvou různé čeledi, Sphingidae a Bombycidae, je dalším důkazem překvapivé evoluční stability motýlích genomů.	15
10	Syntéza acyl-glycerolů a vitamínu E v přídatných žlázách hmyzu. Sekretorické buňky přídatných pohlavních žláz <i>Pyrrhocoris apterus</i> rostou a produkují žlutý olejovitý sekret. Činnost těchto žláz je stimulována endogenním juvenilním hormonem (JH) nebo exogenně dodaným JH-analogem. Chemická analýza sekrečních produktů ukázala na přítomnost acetylovaných glycerolů s největším zastoupením stearyl-diacetyl-glycerolů a stearyl-acetyl-propionyl-glycerolů. Dále byla zjištěna produkce γ - a δ -tokoferolů. Možný antioxidační účinek vitamínů E je diskutován.	8
11	Evoluce neo-pohlavních chromosomů u ploštic rodu <i>Dysdercus</i>. V této práci jsme zkoumali strukturu, molekulární diferenciaci a meiotické chování neo-pohlavních chromosomů <i>D. albofasciatus</i> ve srovnání s ancestrálním systémem X0 u <i>D. chaquensis</i> and <i>D. ruficollis</i> . Metodami rDNA-FISH, GISH, Zoo-FISH s malovací sondou specifickou pro ancestrální chromosom X a imunolokalizací kohezivní podjednotky SMC3 synaptonemálního komplexu jsme objasnili evoluční mechanismy podílející se na vzniku neo-X a neo-Y chromosomů u <i>D. albofasciatus</i> .	2
12	Molekulární identifikace pohlaví u obaleče jablečného. Vyvinuli jsme molekulární metodu pro rychlou identifikaci pohlaví u embryí a larev klíčového škůdce ovocných sadů, obaleče jablečného (<i>Cydia pomonella</i>). Metoda je založena na PCR amplifikaci dvou molekulárních markerů pohlavních chromosomů obaleče, sekvence CpW2- <i>Eco</i> RI specifické pro chromosom W a tedy pro samice a sekvence genu <i>period</i> , lokalizovaného na chromosomu Z a přítomného u obou pohlaví, sloužícího jako pozitivní kontrola. Identifikace pohlaví v raných stádiích vývoje obaleče nalezne uplatnění v řadě ekologických studií a při výzkumu	4

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
	předpokládané vazby genů pro resistenci k insekticidům a resistenci ke granulovirům na pohlaví.	
13	Syntéza a uvolňování feromonotropního hormonu PBAN je u můry osenice polní (<i>Agrotis segetum</i>), významného hospodářského škůdce, regulována vnitřními cirkadiánními biologickými hodinami. Porozumění regulace syntézy a uvolňování tohoto neurohormonu, jež stimuluje syntézu pohlavních hormonů, je velice důležité pro porozumění funkce cirkadiánních hodin v reprodukční fyziologii hmyzu.	16

2c) anotace nejvýznamnějších výsledků z bodu 2b)

Pořadové číslo anotace: 1

Název česky: **Expres šokových proteinů jako součást adaptivního komplexu chladové odolnosti plošnice *Pyrrhocoris apterus***

Název anglicky: **Heat shock protein expression as a part of complex adaptation for cold tolerance in the bug *Pyrrhocoris apterus***

Popis výsledku česky: Tělní teplota přezimujících jedinců hmyzu temperátního pásma často a dlouhodobě klesá na podnulové teploty (viz obrázek). Četné druhy hmyzu přežívají teplotní extrém, při kterých by neobstál žádný obratlovec. Klíčem k úspěšnému přežití je sezónní přechod do diapauzního stavu a aktivizace komplexu adaptací, jež vedou ke zvýšené toleranci chladu a mrazu. Tento komplex je předmětem našeho výzkumu na modelovém druhu plošnice *Pyrrhocoris apterus*. Vstup do diapauzy je příkladem hluboké změny fenotypu, která je založena na změně genové transkripce. Mezi jinými se mění také transkripce genů kódujících šokové proteiny z rodiny Hsp70 kDa. Zkoumali jsme schopnost ploštic reagovat na vystavení jak nízkým, tak také vysokým teplotám upregulací genů kódujících tyto proteiny. Zaklonovali a sekvencovali jsme fragmenty genů pro inducibilní a kognátní formu šokového proteinu Hsp70 kDa. Četnost mRNA transkriptů jsme sledovali pomocí kvantitativní PCR v reálném čase a četnost proteinových produktů pomocí Western blot analýzy. Četnosti transkriptů i proteinu inducibilní formy se výrazně zvýšily jak po teplotném tak po chladovém šoku. Připravili jsme dvouvláknovou dsRNA o délce 695 bazí pro inducibilní formu. Injikování této dsRNA do ploštic před vystavením teplotnímu šoku (metoda RNAi) způsobilo eliminaci upregulační odpovědi na oba teplotní šoky. RNAi očekávaně zcela znemožnila reparaci poškození způsobených vysokou teplotou. Zjistili jsme, že rovněž schopnost reparace poškození způsobených nízkou teplotou byla významně snížena u ploštic ošetřených dsRNA. Naše výsledky tak prokázaly, že upregulace šokového proteinu Hsp70 kDa je důležitou součástí adaptivního komplexu chladové odolnosti u plošnice *P. apterus*.

Popis výsledku anglicky: Body temperature in the insects overwintering in temperate habitats drops often, and for long periods, below 0°C (see Figure). Numerous insect species tolerate temperature extremes under which no vertebrate organism could survive. The key for

survival success lies in the seasonal transition into diapause state and stimulation of the adaptive complex which results in high cold and frost tolerance. This complex is in the focus of our research conducted with heteropteran bug, *Pyrrhocoris apterus* as a model species. Entrance into diapause represents a case of phenotypic plasticity which is based on a deep change of gene transcription. Among others, the transcription of genes coding for heat shock proteins of the family Hsp70 kDa is also altered. We assessed the competence of the bugs for responding to heat- and cold-stresses by up-regulation of these genes. The fragments of *P. apterus* homologues of Hsp70 kDa inducible and cognate forms were cloned and sequenced. The abundance of mRNA transcripts were assessed using quantitative real time PCR and the abundance of the protein products using the Western blot analysis. The levels of transcripts and protein of the inducible form were significantly up-regulated in response to both, high and low temperature stimuli. We have prepared the dsRNA for inducible form (695bp-long fragment). Injection of the dsRNA (RNAi) into the bugs prior to the temperature stress caused drastic suppression of the heat- and cold-stress-induced transcriptional response and the up-regulation of corresponding protein was practically eliminated. Our RNAi predictably prevented recovery from heat shock and, in addition, negatively influenced repair of chilling injuries caused by cold stress. Our results suggest that the accumulation of Hsp70 kDa belongs to a complex of cold tolerance adaptations in *P. apterus*.

Citace výstupu: Košťál, V. – Tollarová, M. – Doležel, D.: Dynamism in physiology and gene transcription during reproductive diapause in a heteropteran bug, *Pyrrhocoris apterus*. *Journal of Insect Physiology* 54, (2008), 77-88.

Košťál, V. - Tollarová-Borovanská, M.: The 70 kDa Heat Shock Protein Assists during the Reparation of Chilling Injury in the Insect, *Pyrrhocoris apterus*. *PLoS ONE* 4, (2009), e4546, 1-9.

Tollarová-Borovanská, M. – Lalouette, L. – Košťál, V.: Insect cold tolerance and repair of chill-injury at fluctuating thermal regimes: Role of 70 kDa heat shock protein expression. *Cryo-Letters* 30, (2009), 312-319.

Číslo ilustrace: 1

Spolupracující subjekt:

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Košťál Vladimír, 387 775 324, kostal@entu.cas.cz

Pořadové číslo anotace: 2

Název česky: Molekulární biologie a genetika motýlů

Název anglicky: Molecular Biology and Genetics of the Lepidoptera

Popis výsledku česky: Kniha je souborem studií o motýlech jako specializovaném hmyzu s význačnými rysy a jako modelových systémech pro provádění vysoce kvalitního výzkumu. Přední odborníci poskytují evoluční rámec pro postavení motýlů na stromu života. Kniha sumarizuje pokrok v rozšifrování genomu bource morušového a ve výzkumu pohlavních chromosomů motýlů. Uvádí nové informace o determinaci pohlaví, vývoji křídelních vzorů, očí, vidění, cirkadiálních hodin, chemoreceptorů a sexuální komunikace. Autoři jednotlivých kapitol diskutují genetiku a molekulární biologii motýlů ve vztahu k hostitelským rostlinám, perspektivu regulace klíčových

škůdců rodu *Helicoverpa*, resistenci k insekticidům, vrozenou imunitní odpověď, motýlí minihostitele pro testování lidských patogenů a antibiotik a využití intrahemocelních toxinů pro regulaci škůdců. Kniha také obsahuje informace o polyDNA virech přenášených na parazitckými vosičkami a o klonování prvního genu resistance k virům u bource morušového.

Popis výsledku anglicky: The book presents a collection of studies on the Lepidoptera, as specialized insects with distinctive features and as model systems for carrying out cutting-edge research. Leading researchers provide an evolutionary framework for placing moths and butterflies on the Tree of Life. The book covers progress in deciphering the silkworm genome and unravelling lepidopteran sex chromosomes. It features new information on sex determination, the development of wing patterns, eyes, vision, circadian clocks, chemoreceptors, and sexual communication. The contributors discuss the genetics and molecular biology of plant host range, prospects for controlling the major crop pest genus *Helicoverpa*, insecticide resistance, innate immune response, lepidopteran minihosts for testing human pathogens and antibiotics, and the use of intrahemocoelic toxins for control. The book concludes with coverage of polyDNA virus-carrying parasitoid wasps, and cloning of the first virus resistance gene in the silkworm.

Citace výstupu: Goldsmith, M.R. – Marec, F.: Molecular Biology and Genetics of the Lepidoptera. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. Pp. 368 (2010).

Číslo ilustrace: 2

Spolupracující subjekt: Marian R. Goldsmith (University of Rhode Island, Kingston, USA)

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): František Marec (387 775 250; marec@entu.cas.cz)

2d) domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců pracoviště

1 Číslo	2 Jméno oceněného	3 Druh a název ocenění	4 Oceněná činnost	5 Ocenění udělil

2e) další specifické informace o pracovišti

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	B1501 Biologie	PřF JU	Ano	9	24	0	
2	Biologie a didaktika	PF JU	Ano	0	0	0	
3	Zoologie	PřF JU	0	Ano	0	0	
4	Ekologie	PřF UK Praha	Ano	0	0	0	
5	FROV, Rybářství a ekologie Aplikované analytické metody	JČU	Ano	0	0	0	
6	B1802 Aplikovaná informatika	JU	Ano	Ano	0	0	
7	B1407 Chemie	JU	Ano	Ano	0	0	
8	B1701 Fyzika	JU	Ano	Ano	0	0	
9	B1801 Informatika	JU	Ano	Ano	0	0	
10	B1101 Matematika	JU	Ano	Ano	0	Ano	
11	Učitelství Z-Př pro ZŠ	JU	0	0	Ano	0	
12	zdravotní laborant	PřF JU	0	0	Ano		
13	zdravotní laborant	SZF JU	0	0	Ano		

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	N 1501 Biologie	PřF JU ČB	Ano	Ano	Ano	0	3
2	Biologie a didaktika	PF JU ČB	Ano	0	0	0	0
3	Rostlinolékařství, Fytofarmacie	ZF JU ČB	ano	0	Ano	0	
4	Botanika	PřF JU ČB	Ano	3	Ano	0	

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
5	Zoologie	PřF JU ČB	Ano	3	Ano	0	Entomologická exkurze
6	Zoologie	PřF UK Praha	Ano	0	0	0	
7	Zoologie	PřF UP Olomouc	Ano	0	0	0	
8	Zoologie	University of Papua New Guinea	0	0	Ano	0	
9	N1603 Ekologie	JU	Ano	Ano	Ano	0	
10	M7504 Učitelství pro střední školy	JU	Ano	Ano	0	0	
11	M7503 Učitelství pro základní školy	JU	Ano	Ano	0	0	
12	N1501 Biologie	MU Brno	Ano	0	0	0	
13	ÚFB JČU Aplikovaná spektroskopie	JU	Ano	Ano	0	0	

1 Číslo	2 Doktorský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	P1515 Mol. Buněčná Biologie	PřF JU ČB	Ano	Ano	Ano	0	
2	Fyziologie a imunologie	PřF JU ČB	0	0	Ano	0	
3	Fyziologie a vývojová biologie	PřF JU ČB	0	0	Ano	0	
4	Biologie, Entomologie	PřF JU ČB	0	0	Ano	0	
5	Botanika	PřF JU ČB	0	0	Ano	0	
6	Zoologie	PřF JU ČB	0	0	Ano	0	
7	Ekotech Hmotnostní spektrometrie v ekologii	JU ČB	Ano	Ano	Ano	Ano	
8	Ekologie	JU	0	0	Ano	0	
9	Aplikovaná matematika	ZU Plzeň	0	0	Ano	0	
10	Rostlinolékařství	ZF JU	0	0	Ano	0	Členství

1 Číslo	2 Doktorský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
							v Oborové radě 2x

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

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel/škola	4 Činnost
1	Biologická olympiáda	PřF JU	vedení lab. Cvičení
2	Ornitologicko-entomologický víkend	PřF JU	terénní exkurze do okolí Lednice
3	Národní kolo Ekologické olympiády - Konvička	Ekologická olympiáda	Člen komise
4	Národní kolo SOČ - Konvička	SOČ	Člen komise
5	Týden se současnou biologii – Čížek, Vítková, Dalíková, Ngyuen	PřF JU	přednáška pro středoškolské studenty
6	Něco pro středoškolské studenty a učitele biologie - Čížek	PřF JU	přednáška
7	Týden vědy - Čížek	AV ČR	přednáška pro středoškolské studenty
8	Praktické kurzy z biologie, NH	Akademie věd ČR	lektor
9	Vodní hmyz a bioindikace	Stř. prům. rybářská škola Vodňany	Přednáška

3c) vzdělávání veřejnosti

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel	4 Činnost
	Papua Nová Guinea očima českého výzkumníka –	Přednáška	Klub přírodovědecký, Brno

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel	4 Činnost
	Lepš		
1	Výzkumy na Nové Guineji - Lepš	Přednáška	Biskupské Gymnázium, Brno
2	Káva o čtvrté – Faltýnek Fric	Český rozhlas 2	Pořad v rozhlase
3	Promění se naše příroda? - Faltýnek	Calla	přednáška
4	Vzpomínky na Afriku: Národní parky JAR - Faltýnek	Biologická univerzita mládeže	Přednáška
5	Třetí dimenze - Konvička	ČR Leonardo a časopis Vesmír	Veřejně natáčený rozhlasový pořad
6	Ekologické dny Olomouc - Konvička	Sluňákov Olomouc	Diskutující - panelista
7	Proč vymírají motýli - Konvička	Calla České Budějovice	Přednáška pro veřejnost
8	Proč vymírají motýli a co to pro nás znamená - Konvička	Město Karlovy Vary a NT-naturam, o.s.	Přednáška pro veřejnost
9	Exkurze Soutok - Čížek	ČSpE	odborný průvodce
10	Exkurze do lužních lesů - Čížek	Hnutí Duha	Odborný průvodce
11	Ekologie tropických pralesů a jejich obyvatel - Novotný	Divadlo hudby Olomouc	Přednáška pro veřejnost
12	Práce biologa v tropech - Novotný	Kavárna Měsíc ve dne, Č. Budějovice	Přednáška pro veřejnost
13	Ochrana přírody - Vodka	Krajský úřad Pardubický kraj	Přednáška
14	Univerzita mládeže	Přírodovědecká fakulta JU v Č.B.	Přednáška „DNA barcoding“
15	EU projekt EKOTECH	Biologické centrum AV ČR	Cyklus přednášek (21 h) a cvičení (48 h) „Molekulární analýza populací“
16	Praktické kurzy Otevřené vědy pro středoškolské učitele (23. –28. 8. 2009) v Nových Hradech	AVČR	přednáška
17	Veřejná schůze České komise pro nakládání s geneticky modifikovanými organismy a GP.	MŽP	přednáška

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel	4 Činnost
18	Biotechnologie a jejich role při zajištění potravinových a průmyslových zdrojů. (18. 9.2009, Hotel Marriott Praha) 8:30 – 16:00 hod.	Velvyslanectví USA ve spolupráci s Agrární komorou České republiky	Diskuze
19	Otevřená věda v Nových Hradech 2009	Středisko společných činností AV ČR	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: Izolace a identifikace inhibitorů proteáz izolovaných ze slinných žláz švába *Nauphoeta cinerea*. Tyto inhibitory mohou být využity v praxi k ničení mikroorganismů.

Uplatnění/Citace výstupu: Taranushenko Y., Vinokurov K.S., Kludkiewicz B., Kodrík D. and Sehnal F. (2009) Peptidase inhibitors from the salivary glands of the cockroach *Nauphoeta cinerea*. *Insect Biochem. Mol. Biol.* (doi:10.1016/j.ibmb.2009.11.002)

Název projektu /programu v češtině: Výzkumné centrum: Funkční genomika a proteomika ve šlechtění rostlin

Název projektu/programu v angličtině: Functional genomics and proteomics in plant breeding

Poskytovatel: MŠMT

Partnerská organizace: AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o; AGRA GROUP, a.s.; Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.; Vesa Velhartice, šlechtění a množení brambor, a.s. (kromě několika univerzitních pracovišť)

Pořadové číslo: 2

Dosažený výsledek: Patent

Uplatnění/Citace výstupu: Prenerová E., Zemek R., Weyda F., Volter L. (2009) Kmen entomopatogenní houby *Isaria fumosorosea* CCM 8367 (CCEFO.001.PFR) a způsob likvidace hmyzích škůdců a roztočů. Patent č. 300701. Úřad průmyslového vlastnictví, číslo patentového spisu: PV 2008-394.

Název projektu /programu v češtině: Nové alternativní možnosti regulace klíněnky jírovcové podporující biodiverzitu jejích přirozených nepřátel.

Název projektu/programu v angličtině: New alternative approaches in pest control of the horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* supporting biodiversity of its natural enemies

Poskytovatel: MŠMT

Partnerská organizace: Ing. Eva Prenerová, 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	Monsanto ČR, s.r.o.	Ověření specifity toxinů Cry na necílové organizmy	Přispěje k hodnocení rizik GM

1 Číslo	2 Zadavatel	3 Výsledek (anotace)	4 Uplatnění
			plodin
2	Ivax Pharmaceuticals sro	Analýza složení substancí	Vývoj nových lékových forem
3	Ivax Pharmaceuticals sro	Metabolomická analýza lékových forem Novopassitu	Porovnání složení lékových forem Novopassitu
4	NP České Švýcarsko	Monitoring Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera a vodní Neuroptera	Zaverečná výzk. zprava, ochrana vod NP

Celkový počet získaných výsledků 3

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: Přírodní biodegradabilní proteinové lepidlo
Název anglicky: Natural biodegradable protein-based glue
Kategorie: patent
Zapsán pod číslem: PV 2009-29
Popis česky: Identifikace aminokyselinové sekvence sericinu 2A, který působí jako lepidlo.
Popis anglicky: Identification of amino acid sequence of sericin 2A which functions as a glue.
Využití: Přírodní biodegradabilní lepidlo
Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): František Sehnal, Michal Žurovec

Pořadové číslo: 2

Název česky: Peptidy inhibující proteázy mikroorganismů

Název anglicky: Peptides inhibiting microbial proteases

Kategorie:

Zapsána pod číslem: PV2009-820; Z7614

Popis česky: Jedná se o izolaci a charakterizaci inhibitorů proteáz izolovaných z hmyzího materiálu, a o přípravu jejich rekombinantních analogů.

Popis anglicky: Isolation and characterization on protease inhibitors from insect bodies, and recombinant preparation of their analogs

Využití: Rekombinantní inhibitory mikrobiálních proteáz pro využití v konzervaci biologických látek

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Prof. RNDr. F. Sehnal, CSc, Biologické Centrum AVČR, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, tel.: 387 775 050, E-mail: sehnal@bc.cas.cz

Pořadové číslo: 3

Název česky: Způsob testování kardioaktivních preparátů

Název anglicky: Method for testing cardioactive preparations

Kategorie:

Zapsán pod číslem: PV 2008-671

Popis česky: Jedná se o zcela originální metodu testování na srdci hmyzu, založenou na zjištění podobnosti mezi srdcem hmyzím a lidským

Popis anglicky: A novel and original method of testing cardioactive preparations based on a discovery that insect and human hearts are under similar physiological regulation

Využití: Možnost testování savčích i lidských kardioaktivních preparátů na hmyzu

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): RNDr. K. Sláma, CSc, Entomologický ústav, Biologické Centrum AVČR, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, tel.: 387 775 211, E-mail: slama@entu.cas.cz

Pořadové číslo: 4

Název česky: Kmen entomopatogenní houby *Isaria fumosorosea* CCM 8367 (CCEFO.001.PFR) a způsob likvidace hmyzích škůdců a roztočů.

Název anglicky: Strain of entomopathogenic fungus *Isaria fumosorosea* CCM 8367 (CCEFO.011.PFR) and the way of insect and mite pest control

Kategorie: patent

Zapsán pod číslem: 300701

Popis česky: Kmen entomopatogenní houby *Isaria fumosorosea* CCM 8367 (CCEFO.011.PFR) uložený ve sbírce CCM (Czech Collection of Microorganisms) v Brně, využitelný pro biologickou ochranu substrátů napadených hmyzími škůdci a roztoči. Napadené dřeviny, rostliny apod. se ošetřují blastosporami či konidiosporami tohoto kmene.

Popis anglicky: Strain of entomopathogenic fungus *Isaria fumosorosea* CCM 8367 (CCEFO.011.PFR) deposited in collection CCM (Czech Collection of Microorganisms) in Brno, applicable for biological control of substrates infested by insect and mite pests. Infested woods, plants, etc. are treated with blastospores or conidiospores of this strain.

Využití: biopesticid na ochranu rostlin

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Rostislav Zemek, 387775227, rosta@entu.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
1	Monitoring dalších druhů motýlů významných z hlediska EU - Konvička	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany
2	Monitoring hnědáka chrastavcového (<i>Euphydryas aurina</i>) v roce 2009 - Konvička	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany

1 Číslo	2 Název	3 Příjemce/Zadavatel	4 Popis výsledku
3	Monitoring okáče skalního (<i>Chazara briseis</i>) v roce 2009 - Konvička	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany
4	Monitoring modráška černočárního (<i>Pseudophilotes baton</i>) v roce 2009 - Konvička	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany
5	Monitoring tesaříka alpského (<i>Rosalia alpina</i>) v roce 2009 – Čížek, Drag, Pokluda, Vodka	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany
6	Monitoring tesaříka obrovského a páchníka hnědého - Čížek	AOPK Praha	monitoring a hodnocení druhu z hlediska jeho ochrany
7	Zpráva o výsledcích monitoringu výskytu potápníka <i>Graphoderus bilineatus</i> (De Geer, 1774) na Třeboňsku v roce 2009	AOPK ČR	Shrnutí základních výsledků monitoringu známých populací vodního brouka <i>G. bilineatus</i> , zařazeného v systému NATURA, v ČR

Celkový počet zpracovaných expertiz

7

4e) zapojení do monitorovacích sítí

Pořadové číslo: 1

Objekt sledování česky: invazní slunéčko *Harmonia axyridis*

Objekt sledování anglicky: invasion ladybird *Harmonia axyridis*

Název sítě česky: Biolib

Název sítě anglicky: Biolib

Provozovatel: Biolib.cz

Důvody zapojení do monitoringu: výzkum

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 Koordinátor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel /počet	7 Stát(y)	8 Aktivita
1	BC	Cíl 3	Podklady pro prognózu gradací lýkožrouta smrkového	Doležal P.	1	ČR, BRD	základní výzkum
2	IAEA Vienna, Austria	Zefektivnění SIT u obaleče jablečného s cílem usnadnit praktickou aplikaci / Improvement of Codling Moth SIT to Facilitate Expansion of Field Application	Vývoj genetického sexing systému u obaleče jablečného / Development of a Genetic Sexing System in the Codling Moth	Marc Vreysen / František Marec		Argentine, Austria, Brazil, Canada, Chile, CR, JAR, Switzerland, USA	základní a cílený výzkum, řešení mezinárodně koordinovaného výzkumného projektu
3	Národní vzdělávací fond	FM EHP A NORSKA	Quantitative profiling of metabolites involved in one- carbon metabolism for large scale clinical and experimental studies from birth to adolescence	Šimek P.	University of Bergen, Nemocnice Č. Budějovice a.s./2	ČR, Norsko	aplikovaný výzkum
4	Národní vzdělávací fond	FM EHP A NORSKA	Monitoring the environment of man-made lakes: what can fisheries data and models tell us?	Boukal D.	Institute of Marine Research, Postboks 1870 Nordnes, N-5817 Bergen, Norway	ČR, Norsko	Základní výzkum
5		Marie Curie Reintegration Grants	Modelling individual life strategie and population dynamics of predatory aquatic insects: the	Boukal D.		ČR	Základní výzkum

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
			role of body size				

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

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	Mezinárodní konference SIEEC 21	International Conference SIEEC 21	BC AV ČR + JU	46/16	

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	Borovsky Dov	hmyzí endokrinologie	University of Florida-IFAS	USA
2	Flatt Thomas	hmyzí endokrinologie	Institute for Population genetics, University of Veterinary Medicine, Vienna	Rakousko
3	Gatehouse Angharad	geneticky modifikované organismy	University of Newcastle	UK
4	Goldsmith Marian R.	genetika a genomika bource morušového	University of Rhode Island, Kingston	USA
5	Grist Eric P.M.	ekologie, botanika	Environmental Research Institute, University of the Highlands and Islands, Thurso, Scotland	UK
6	Hildebrand John G.	hmyzí fyziologie, neurobiologie	Neurobiology, University of Arizona	USA
7	Loxdale Hugh D.	molekulární afidologie	University of Jena, Institute of Ecology	Německo
8	Mandrioli Mauro	epigenetika hmyzu	University of Modena	Itálie

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
9	Sharma Hari C.	geneticky modifikované organismy	International Crops Research, Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru	Indie
10	Wolf Reinhard	hmyzí fyziologie	Genetics and Neurobiology, University of Wuerzburg	Německo

5d) aktuální meziústavní dvoustranné dohody

1 Číslo	2 Spolupracující instituce	3 Stát	4 Oblast (téma) spolupráce
1	Universidad de Buenos Aires	Argentina	Comparative analysis of molecular differentiation of sex chromosomes in Heteroptera and Lepidoptera, the insects with holokinetic chromosomes
2	Centre of Molecular Biology, Academy of Sciences	Moldova	Biodiversity conservation in Bohemian forest and scientific reserve „Codri“
3	Institute of Carcinogenesis, N.N. Blochin Cancer Research Center	Rusko	Studium autonomní a neautonomní buněčné proliferace v imaginálních terčcích drozofily
4	State Museum of Natural History, National Academy of Sciences	Ukrajina	Biodiversita recentních a fosilních jepic období Eocén-Miocén
5	Zoologický ústav, Bulharská akademie věd	Bulharsko	Ekologický výzkum hmyzu
6	Zoologický ústav, Sankt Petersburg	Rusko	Ekologie a biosystematika parazitoidů, jejich role v reliktních ekosystémech a zhodnocení významu v ochraně přírody
7	Centre for Ecological Research, PAN	Polsko	Diapauza hmyzu: Fotoperiodická regulace sezónních adaptací na stresující podmínky
8	Kochi University, Kochi	Japonsko	Spolupráce ve výzkumu a výměna studentů
9	National Taiwan University	Taiwan	Regulatory mechanisms of reproduction in medical important pests
10	Fujian Agriculture and Forestry University	Čína	Molecular mechanism and detection of pathogenic agents in natural population of mosquitoes

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

1. Alquicer, G. – Kodrík, D. – Krishnan, N. – Večeřa, J. – Socha, R.: Activation of insect anti-oxidative mechanisms by mammalian glucagon. *Comp. Biochem. Phys. B* 152, (2009), 226-233.
2. Bressa, M.J. – Papeschi, A.G. – Vítková, M. – Kubíčková, S. – Fuková, I. – Pigozzi, M.I. – Marec, F.: Sex chromosome evolution in cotton stainers of the genus *Dysdercus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae). *Cytogenetic and Genome Research* 125, (2009), 292-305.
3. Cressman, R. - Krivan, V.: The Ideal Free Distribution as an Evolutionarily Stable State in Density-Dependent Population Games. *Oikos*, in press. DOI 10.1111/j.1600-0706.2009.17845.x
4. Fuková, I. – Neven, L.G. – Bárcenas, N.M. – Gund, N.A. – Dalíková, M. – Marec, F.: Rapid assessment of the sex of codling moth *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae) eggs and larvae. *Journal of Applied Entomology* 133, (2009), 249-261.
5. Goldsmith M.R. - Marec F.: Molecular Biology and Genetics of the Lepidoptera. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2010. 362 s.
6. Hajdusek, O. - Sojka, D. - Kopacek, P. - Buresova, V. - Franta, Z. - Sauman, I. - Winzerling, J. - Grubhoffer, L.: Knockdown of proteins involved in iron metabolism limits tick reproduction and development. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, (2009), 1033-1038. (IF₂₀₀₇ = 9.598).
7. Hajduskova, M. – Jindra, M. – Herman, M.A. – Asahina, M.: The nuclear receptor NHR-25 cooperates with the Wnt/ β -catenin asymmetry pathway to control differentiation of the T seam cell in *C. elegans*. *Journal of Cell Science* 122, (2009) 3051-3060.
8. Jedlička, P. – Cvacka, J. – Sláma, K.: Juvenile hormone-stimulated synthesis of acyl-glycerols and vitamin E in female accessory sexual glands of the fire bug, *Pyrrhocoris apterus* L. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* 72, (2009), 48-59.
9. Kostal, V. - Tollarova-Borovanska, M.: The 70 kDa heat shock protein assists during the reparation of chilling injury in the insect, *Pyrrhocoris apterus*. *PLoS ONE* 4, (2009), e4546.
10. Krivan, V.: Evolutionary games and population dynamics. Proceedings of Seminar in Differential Equations, Kamenice nad Lipou, Volume II, ed. P. Drabek. Vydavatelský servis, Plzeň (2009). ISBN 978-80-86843-25-4.
11. Krivan, V. - Cressman, R.: On evolutionary stability in prey-predator models with fast behavioral dynamics. *Evolutionary Ecology Research* 11, (2009), 227-251.
12. Ogden, T.H. – Gattolliat, J.L. – Sartori, M. – Staniczek, A. – Soldán, T. – Whiting, M.F.: Phylogeny of Ephemeroptera (Mayflies): First Combined Analysis of Morphological and Molecular Data. *Systematic Entomology* 34, (2009), 616-634.
13. Settele, J. – Shreeve, T. – Konvicka, M. - Van Dyck, H. (eds.): Ecology of butterflies in Europe. *Cambridge University Press*, (2009), 513 pp.
14. Tollarová-Borovanská, M. – Lalouette, L. – Košťál, V.: Insect cold tolerance and repair of chill-injury at fluctuating thermal regimes: Role of 70 kDa heat shock protein expression. *CryoLetters* 30, (2009), 312-319.

15. Yasukochi, Y. - Tanaka-Okuyama, M. – Shibata, F. – Yoshido, A. – Marec, F. – Wu, C. – Zhang, H. – Goldsmith, M.R. – Sahara, K.: Extensive conserved synteny of genes between the karyotypes of *Manduca sexta* and *Bombyx mori* revealed by BAC-FISH mapping. *PLoS ONE* 4, (2009), e7465.

16. Zavodska, R. - von Wowern, G. - Löfstedt, C. - Rosén, W.Q. - Sauman, I.: The release of a pheromonotropic neuropeptide, PBAN, in the turnip moth *Agrotis segetum*, exhibits a circadian rhythm. *J. Insect Physiol.* 55, (2009), 435-440.

7. Popularizační a propagační činnost

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Spolupřadatel	6 Datum a místo konání
1	Český rozhlas	drozofila jako modelový organizmus – rozhlasové vysílání (Michal Žurovec)	BC AVČR	březen 09
2	Země živitelka	Přednáška o GM plodinách		ČB, 1.9.2009
3	Článek v časopise Živa	Z historie české vědy: případ Prof. E. Babáka		4. 6. 2009
4	rozhovor v rozhlase	rozhovor o invazním sluněčku <i>Harmonia axyridis</i>	Český Rozhlas	29.10. 2009
5	Film o hnědáskovi osikovém - Konvička	Herec v hlavní roli	Ametyst o.p.s., Plzeň	
6	Máme rádi zvířata	rozhovor	ČR Č. Budějovice	několikrát
7	Obhajoba Bíle knihy	Přednáška pro novináře	BC AVČR	8. 6. 2009 Malý pivovar ČB
8	„Mikrosvět-výstava české vědecké fotografie“	Výstava mikrofotografií	F. Weyda byl jedním ze 3 organizátorů a také jeden z vystavených autorů	15.2.-29.3.2009 Národní muzeum fotografie Jindřichův Hradec
9	„Mikrosvět-výstava české vědecké fotografie“	Výstava mikrofotografií	F. Weyda byl jedním ze 3 organizátorů a také jeden z vystavených autorů	26.-28.5.2009 Sustainable development: A challenge for

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Spolupřadatel	6 Datum a místo konání
				European Research“ conference, Charlemagne Building, Belgium
10	„Mikrosvět-výstava české vědecké fotografie“	Výstava mikrofotografií	F. Weyda byl jedním ze 3 organizátorů a také jeden z vystavených autorů	2.-14.11.2009 Národní divadlo Praha v rámci Týdne vědy
11	Práce na televizním dokumentu o hmyzu	Vytvoření scénáře, zajištění materiálu pro natáčení, 2 pracovníci	ČT	Květen-září
12	Ekologická olympiáda pro střední školy	Příprava soutěže	ČSOP	jaro 2009

8. Seznam ilustrací

Oddíl: 2c Číslo řádku: 1
Název česky: Přezimující *Pyrrhocoris apterus*
Název anglicky: Overwintering *Pyrrhocoris apterus*.
Popis česky: Tělní teplota diapauzujících ploštic *Pyrrhocoris apterus* dlouhodobě klesá na podnulové teploty během jejich přezimování ve vrstvě listové hrabanky.
Popis anglicky: The diapausing bugs *Pyrrhocoris apterus* experience subzero body temperatures for long periods of time during their overwintering in the leaf litter layer.
Označení ilustrace: ENTU_2009_Anotace1_Fig.jpg

Oddíl: 2c Číslo řádku: 2
Název česky: Titulní strana knihy
Název anglicky: Cover page of the book

Popis česky:

Popis anglicky:

Označení ilustrace: ENTU_2009_Anotace2_Fig.pdf

Vyplnil dne: 5.1.2009

Jméno: Jan Šula

tel.: 387 775 212

e-mail: sula@entu.cas.cz