



VÝROČNÍ ZPRÁVA 2011 ANNUAL REPORT 2011

**Centrum regionu Haná
pro biotechnologický a zemědělský výzkum**

**Centre of the Region Haná
for Biotechnological and Agricultural Research**



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace



**Centrum regionu Haná
pro biotechnologický a zemědělský výzkum**

Úvodem	Introduction.....	2
Představení Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum	Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research introduction.....	4
Organizační struktura	Organization chart.....	6
Činnost Centra - věda a výzkum	Centre activities – research and development.....	12
Publikované výsledky.....	Published results	32
Podané přihlášky vynálezů	Patent applications submitted	36
Řešené granty.....	Current grants	36
Projekty smluvního výzkumu.....	Contract research projects	38
Katalog smluvního výzkumu	Contract research catalogue.....	39
Pokročilé technologie vhodné ke komerčnímu využití	Advanced technology for commercial uses.....	40
Významné akce Centra v roce 2011.....	Key events 2011	41
Spolupráce s komerční a akademickou sférou	Cooperation with commercial and academic sector ...	44
Práce se studenty	Students	45
Financování	Financing	46
Současnost a budoucnost Centra	Current situation and future prospects.....	47
Nové přístrojové vybavení Centra	New instruments and equipment	49



prof. RNDr. **Ivo Frébort**, CSc., Ph.D.
ředitel / executive director

Vážení přátelé a kolegové,
netrpělivě jsem očekával první výroční zprávu Centra, protože její vydání pro mě znamená, že jsme překonali fázi zrodu, Centrum bylo založeno a dokončilo první ucelený rok provozu. Samozřejmě ne fázi plného provozu, protože realizační tým a výzkumné týmy sídlí v prozatímních prostorách, často velmi stísněných, a trpí nedostatkem místa a administrativní zátěží, která je spojená s realizací grantu z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpI). I přes obtíže jsme dosáhli několika důležitých milníků jako je zahájení stavebních prací, nákup a instalace některých klíčových přístrojů a přivítali jsme nové vědecké pracovníky vzešlé z výběrových řízení. Je také důležité připomenout, že naši vědeckí pracovníci byli schopni získat nové granty a zahájili první projekty smluvního výzkumu, které se do budoucna budou rozšiřovat a budou pomáhat zajišťovat naši finanční udržitelnost po skončení podpory v rámci OP VaVpI v roce 2013. V tomto kontextu mne velmi těší úspěch dvou synergických grantových žádostí z OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost (zkrácené názvy grantů BIO-TECHNO a INTERHANA) pro podporu lepšího vzdělávání a přípravy našich studentů a mladých vědců.

Stále však před námi zůstávají významné výzvy; rok 2012 bude zásadní pro úspěch projektu Centra. Máme závazek dokončit stavební práce a instalaci přístrojů a tak dokončit infrastrukturní část projektu OP VaVpI. A na konci roku 2012 roku budeme muset mobilizovat naše síly pro akci „Kulový blesk“, která představuje kompletní přestěhování do nově vybudovaných prostor, snad bez významného negativního dopadu na objem vědeckých výsledků.

Doufám, že kromě faktů a čísel pomůže tato zpráva čtenáři lépe porozumět poslání Centra. Ve světovém měřítku usiluje Centrum o provádění vysoce kvalitního základního výzkumu orientovaného na rostlinnou biotechnologii, o rozšiřování mezinárodní spolupráce a o mobilitu pracovníků. Na národní úrovni je hlavním cílem motivovat studenty ke studiu oborů spojených s biotechnologiemi a navázat úzké vazby s partnery z komerční sféry pro efektivní přenos technologií. A na místní úrovni bychom rádi prosazovali Olomouc jako město rostlinné biotechnologie, zlepšili povědomí a znalosti veřejnosti v této oblasti a navázali kontakty a spolupráci s regionálními zemědělci a zemědělskými společnostmi.

A jsme teprve na začátku...

Dear friends and colleagues,

With some trepidation, I have been awaiting the first annual report of the Centre, since for me its release signals that we have overcome the birth period: the Centre has been established and the first full year of its operation is behind us. Certainly, we are not yet fully operational, because both the implementation team and research groups were housed in temporary buildings, sometimes very restricted, and lacking space. Further there was the administrative burden that came with implementation of the Operational Program Research and Development for Innovations (OP RD&I) grant but despite these challenges, we have achieved several important milestones such as the start of building construction, purchase and installation of several key instruments and welcoming new researchers from the personnel selection process. It is worth noting that our scientists were successfully awarded new research grants and have initiated the first contract research projects extending into the future. This will help us to secure financial sustainability after the end of the support from OP RD&I in 2013. In this context, I am extremely pleased with the success of two synergic grant applications in the Operational Program Education for Competitiveness (grant code names BIO-TECHNO and INTERHANA) for supporting the education and training of our students and young researchers.

As there remain major challenges, the year 2012 will be crucial for the success of the Centre project. We are bound to complete the building construction and installation of equipment and thus conclude the infrastructural part of the OP RD&I project. At the end of 2012, we need to mobilize all our strength for a "Thunderball" operation that involves complete relocation to newly built premises with minimum negative impact on research productivity.

I hope that apart from facts and figures, this report will help the reader to better understand our mission. The Centre aims to conduct high quality basic research of worldwide significance in plant biotechnology, to expand collaboration internationally and increase staff mobility. At a national level, the main goal is to motivate students to study biotechnology-related disciplines and establish close ties with industrial partners for effective technology transfer. At the local level, we would like to promote Olomouc as the city of plant biotechnology, improve public awareness and education in the field, establish contacts and collaboration with regional farmers and agritech companies.

And we are just at the beginning ...

February 7, 2012

7. února 2012



doc. Ing. **Jaroslav Doležel**, DrSc.
vědecký ředitel / scientific director



Vážení čtenáři, kolegové a přátelé,

držíte v ruce první Výroční zprávu našeho Centra, které má ambici stát se jedním z lídrů ve výzkumu a šlechtění rostlin. Nelze si představit vhodnější období pro investování do tohoto výzkumu. Růst lidské populace odpovídá předpokladům a není pochyb o tom, že v roce 2050 nás bude více než 9 milionů. Globální výměra orné půdy může být těžko zvětšena a jedinou šancí pro zajištění potravin pro celý svět je zvýšení výnosů plodin a snížení posklizňových ztrát. Pouhé inovace nejsou dostatečné pro dosažení tohoto ambiciózního cíle a je třeba druhé potravinové revoluce. Toho ovšem může být dosaženo pouze položením základů znalostního zemědělství a výroby potravin.

Cílem našeho Centra je hrát významnou roli v tomto úsilí, a to prováděním inovativního a interdisciplinárního výzkumu. Naše organizační struktura a výzkumné programy byly pečlivě naplánovány pro dosažení tohoto cíle. Žádný tým nemůže zvítězit, pokud nedisponuje nejlepšími hráči, kteří sdílejí stejnou vizi a pracují jako jeden tým. Měli jsme štěstí, že se nám podařilo zapojit nejlepší lidi a nejlepší členy týmů. To se nám obzvláště vyplácí, když vidíme vzrůstající zájem českých a zahraničních kolegů o připojení se k našemu týmu. Usilujeme o to poskytnout jim motivující prostředí a ideální pracovní podmínky. Ovšem proto, že nové prostory našeho Centra budou otevřeny až v roce 2013, pracují výzkumné skupiny často v provizorních prostorech, rozmístěných v různých částech Olomouce. Bez ohledu na to naše vědecké výstupy jsou působivé, jak ukazují počty publikací, některé z nich v prestižních vědeckých časopisech. Jsme rovněž úspěšní v získávání nových výzkumných grantů, abychom zajistili potřebné finanční prostředky. Vědecká rada zasedá každých šest měsíců a dohlíží na vývoj v prováděném výzkumu, aby bylo zajištěno, že jsme na správné cestě.

Věda je o komunikaci a sdílení znalostí. Díky světové reputaci našich výzkumných týmů jsme dokázali přivést řadu významných vědců ze všech částí světa, kteří navštívili naše Centrum, přednášeli na seminářích a projednávali možnosti spolupráce a stáží členů týmu. To je zejména důležité pro naše studenty a mladé vědce, protože budoucnost našeho Centra je v jejich rukou. Komunikace a vytvoření nových kooperativních vztahů mezi vědci a komerční sférou bylo motivací pro organizaci první vědecké konference v červnu 2011, pouhý jeden rok po oficiálním zahájení činnosti Centra. Skutečnost, že konference „Green for Good“ byla velmi úspěšná, pouze potvrzuje potenciál našeho Centra.

Pouze budoucnost nám ukáže, zda jsme dosáhli našich ambiciózních cílů. Věřím, že po přečtení první Výroční zprávy budete souhlasit, že šance jsou vysoké.

20. února 2012

Dear readers, colleagues and friends,

You are holding the first Annual Report of our Centre, which has the ambition to become one of the leaders in plant sciences. One cannot imagine a timelier period to invest in this research. The growth of the human population follows the predictions and there is a little doubt that we will be more than 9 billion in 2050. The global area of arable land can hardly be expanded and the only chance to feed the world is to increase crop yields and reduce postharvest losses. Simple innovations are not enough to reach this ambitious goal and a second green revolution is necessary. However, it can only take place if foundations of knowledge-based agriculture and food production are laid down.

Our Centre aims to play important role in this effort by performing innovative and interdisciplinary research. Our organizational structure and research programs were planned carefully to achieve this goal. No team can win if it does not include the best players who share the same vision and operate as a team. We have been fortunate to attract the best leaders and the best team members. It has been particularly rewarding to see a growing interest of young Czech and foreign colleagues to join us. We strive to provide them with a stimulating environment and ideal working conditions. However, as the new facilities of the Centre will be opened only in 2013, research groups often work in provisional facilities and dispersed over different quarters of Olomouc. Despite this, our scientific output has been impressive as demonstrated by the number of publications, some of them in highly prestigious scientific journals. We were also successful in obtaining new research grants to secure the necessary funding. Our Scientific Board meets every six months to supervise research progress in order to make sure that we are on the right track.

The science is about communication and knowledge sharing. Thanks to the worldwide reputation of our research teams, we have attracted a number of distinguished scientists from all parts of the world to visit us, give seminars and discuss possibilities for collaboration and exchange of staff. This is particularly important for our students and young researchers, as the future of our Centre lies in their hands. The communication and establishment of new collaborative links between researches and industry was the main motivation to organize our first scientific conference in June 2011, only about a year after the official inauguration of the Centre. The fact that the “Green for Good” meeting was highly successful only confirms the potential of our Centre to lead.

Only the future will tell us if we have achieved our ambitious goals. I trust that after reading the first Annual Report you will agree that the chances are high.

February 20, 2012

PŘEDSTAVENÍ CENTRA REGIONU HANÁ PRO BIOTECHNOLOGICKÝ A ZEMĚDĚLSKÝ VÝZKUM

CENTRE OF THE REGION HANÁ FOR BIOTECHNOLOGICAL AND AGRICULTURAL RESEARCH INTRODUCTION

Projekt vybudování Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum představuje nový rozměr spolupráce mezi Univerzitou Palackého v Olomouci a olomouckými pracovišti Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i. (oddělením zelenin a speciálních plodin) a Ústavu experimentální botaniky, v. v. i. (laboratoře molekulární cytogenetiky, cytometrie a cytoskeletu). Jde o společný projekt, do kterého každý z partnerů přináší své specifické know-how, své odborníky a vybrané špičkové technologie.

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum si za svůj hlavní cíl klade především rozšíření výzkumných kapacit univerzity i jejích partnerů, koncentraci vědeckého potenciálu na jednom místě a efektivní přenos výsledků vědy a výzkumu do aplikační sféry. Úspěšné naplnění vytčených cílů by mohlo přinést olomouckému regionu zlepšení ve vývoji sofistikovaných rostlinných biotechnologií a posílit tak oblasti zemědělství a šlechtitelství, které mají na Hané mnohaletou tradici. Intenzivní rozvoj biotechnologického a zemědělského výzkumu a následná aplikace výsledků do praxe může rovněž vytvořit ideální podmínky pro setrvání vědeckých kapacit v regionu, a zabezpečit jejich zapojení do transferu nejnovějších technologií přímo do praxe.

Jedním z dalších cílů projektu je ochrana duševního vlastnictví výsledků výzkumu a jejich poskytování externím subjektům v regionu i mimo něj formou licencí. Naším cílem je intenzivnější uplatňování nejprogressivnějších biotechnologií v aplikační sféře a tím pádem posílení konkurenceschopnosti regionálních podniků, která v současné době v oboru zemědělství a biotechnologie v regionu nedosahuje uspokojivé úrovně.

Centrum regionu Haná může sloužit jako spojení mezi akademickou a podnikatelskou sférou například v oblasti přenosu poznatků o látkách obsažených v rostlinách do oblasti kosmetického a farmaceutického průmyslu. Doposud byly navázány spolupráce s významnými společnostmi, které dávají projektu perspektivu přesáhnout svými produkty rámec regionu i celé České republiky.

V současné době Centrum vyvíjí své činnosti ve stávajících prostorách Univerzity Palackého v Olomouci i v prostorách obou zapojených partnerů, zároveň však probíhá realizace výstavby nového areálu Centra na ulici Šlechtitelů v Olomouci, do kterého se, po jeho dokončení v roce 2013, přestěhují dosavadní pracoviště partnerů i UP, a kdy proběhne také rozšíření stávajících výzkumných týmů.

Technologické Centrum
Univerzita Palackého
Technological Centre
Palacký University



Centrum strukturální a funkční genomiky rostlin,
Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.
Centre of Plant Structural and Functional Genomics,
Institute of Experimental Botany AS CR





The Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research is a joint project of Palacký University, Olomouc and Olomouc branches of the Crop Research Institute (vegetable and special plants department) and the Institute of Experimental Botany - Academy of Sciences of the Czech Republic (laboratory of molecular cytogenetics, cytometry and cytoskeleton). Each partner contributes with special know-how, researchers and excellent technologies.

The main goal of the Centre is to increase the research capability of the university and its partners, to concentrate the scientific potential and to transfer R&D results effectively into the commercial sector. Successful realization of these goals will bring innovative and sophisticated plant biotechnology into the region and strengthen the agricultural and breeding sectors which have a long tradition in the Haná region. Intensive development of biotechnological and agricultural research together with resulting technology transfer will also create ideal conditions for retaining scientists in the region and ensure their participation in both applied research and in the technology transfer process.

Another goal of the project is to protect the intellectual property of research and development results and to license these results to commercial subjects inside and outside the region. Our objective is to intensify application of the most progressive biotechnologies into the commercial sector to strengthen the competitiveness of regional companies.

The Centre will also act as a connection between academia and the commercial sector for example in the technology transfer of plant substances into the cosmetic and pharmaceutical industry. So far cooperation with important companies has been established and this provides a perspective for the application of R&D results not only in the frame of the Czech Republic.

Currently, the Centre operates from existing university premises as do both project partners but the new complex is under construction in Šlechtitelů street, Olomouc.

From 2013 all involved research teams will move to the new complex and the teams will be extended.

Centrum molekulární biologie a genetiky
Univerzita Palackého
Centre of Molecular Biology and Genetics
Palacký University



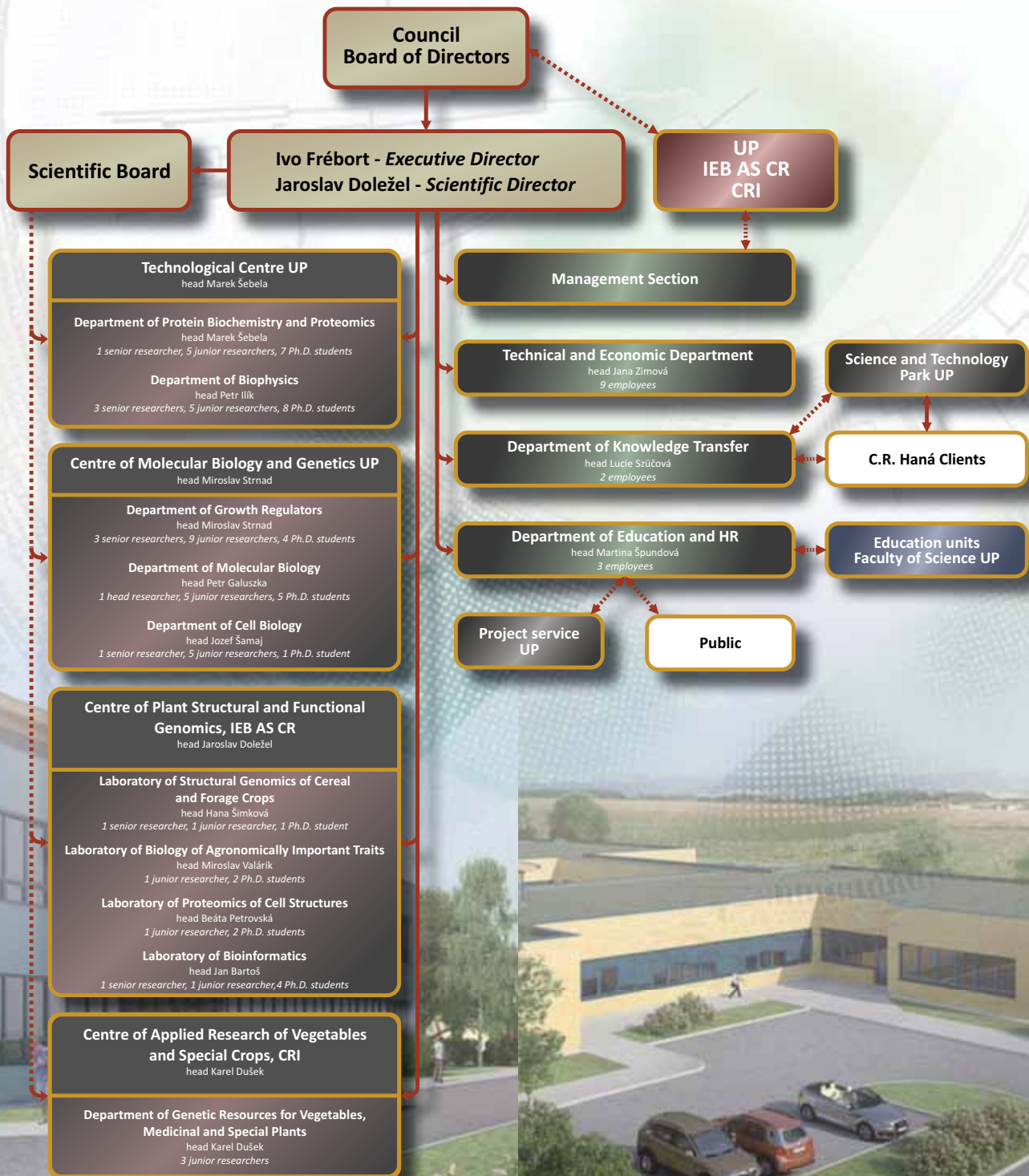
Centrum aplikovaného výzkumu zelenin a speciálních plodin
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.
Centre of Applied Research of Vegetables and Special Crops
Crop Research Institute



ORGANIZAČNÍ STRUKTURA



ORGANIZATION CHART



VEDOUCÍ VÝZKUMNÝCH JEDNOTEK RESEARCH DEPARTMENTS HEADS



prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.

je ředitelem Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. Je autorem více než 100 odborných vědeckých publikací, věnujících se výzkumu především v oblasti biochemie, enzymologie a molekulární biologie. Některé z jeho publikací zmiňují také moderní přístupy týkající se klonování a GMO. Od roku 1988 působí na PŘF UP v Olomouci, přičemž od roku 2005 jako profesor v oboru biochemie. Je členem celé řady prestižních společností a řešitelem nebo spoluřešitelem řady vědecko výzkumných projektů.

is the Executive Director of the Centre. He is the author of more than 100 scientific papers mainly in biochemistry research, enzymology and molecular biology. Some of his publications include also mentioned modern attitudes to cloning and GMO. Since 1988, he has been working for Palacký University and from 2005 he has been the professor and head of department of biochemistry. He is a member of a number of prestigious professional societies and a chief investigator or co-investigator in a number of scientific-research projects.



prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.

V rámci Centra je vedoucím výzkumného programu Proteinová biotechnologie a také výzkumné jednotky Technologické centrum UP. Je profesorem biochemie na PŘF UP a současně vedoucím Katedry biochemie. Prof. Šebela působí na PŘF UP v Olomouci od roku 1994, zabývá se biochemií, enzymologií a proteomikou. Je autorem více než 80-ti vědeckých prací a členem celé řady prestižních vědeckých společností. Prof. Šebela je řešitelem nebo členem řešitelského kolektivu nejméně dvaceti grantových projektů.

is the head of the research program Protein Biotechnology and also the head of the research department Technological Centre. He is a professor of biochemistry at Palacký University and also head of the Biochemistry department. Prof. Šebela has been working for Palacký University since 1994. He is specialized in biochemistry, enzymology and proteomics. He is the author of more than 80 scientific papers and a member of a number of prestigious scientific societies. Prof. Šebela is investigator or co-investigator in at least 20 grant projects.



prof. Ing. Miroslav Strnad, DSc.

V rámci Centra je vedoucím výzkumného programu Chemická biologie a genetika. Vystudoval Mendelovu zemědělskou univerzitu v Brně a získal zde i své vědecké hodnosti, nicméně od roku 1983 působí v Ústavu experimentální botaniky v. v. i. Akademie věd ČR. V roce 1996 se stal vedoucím společné laboratoře růstových regulátorů Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci a ÚEB AV ČR v Olomouci. Prof. Strnad se zabývá rostlinnými hormony, medicínální a biologickou chemií. Laboratoř růstových regulátorů během doby své existence získala celou řadu mezinárodních spoluprací týkající se analýzy rostlinných hormonů. Část pracoviště se také zabývá syntézou nových organických látek s působivými biologickými vlastnostmi. Prof. Strnad je autorem nejméně 200 odborných vědeckých publikací a více než 40 udělených patentů po celém světě. Je členem celé řady mezinárodních společností a řešitelem více než 30-ti národních i mezinárodních projektů.

is the head of the research program Chemical Biology and Genetics. He graduated from Mendel University of Agriculture in Brno and obtained there his scientific degrees too but, since 1983, he has been working for the Institute of Experimental Botany, Academy of Sciences CR (IEB AS CR), Olomouc. In 1996 he was appointed the head of the joint laboratory of growth regulators – cooperation between Faculty of Sciences, Palacký University, and IEB AS CR in Olomouc. Prof. Strnad is specialized in plant hormones, medicinal and biological chemistry. The laboratory of growth regulators has already achieved a number of international collaborative projects focused on plant hormone analysis. Part of the laboratory is also involved in the synthesis of new organic substances with impressive biological properties. Prof. Strnad is the author of more than 200 scientific papers and more than 40 patents granted worldwide. He is also a member of a number of international societies and investigator in more than 30 national and international projects.

doc. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc.

je vědeckým ředitelem Centra a současně vedoucím výzkumného programu Nové materiály a metody šlechtění rostlin. Od roku 1983 je zaměstnán v Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR v. v. i. Jeho hlavním vědeckým zaměřením je struktura a evoluce rostlinných genomů, aplikace průtokové cytometrie k analýze jaderného genomu, mapování a sekvenování genomů zemědělských významných plodin. Během své vědecké kariéry absolvoval celou řadu odborných stáží a je autorem více než 150 článků v impaktovaných časopisech, editorem dvou knih a řešitelem nebo členem řešitelského kolektivu u více než 22 projektů.

is the Scientific Director of the Centre and the head of the research program Novel Materials and Methods for Plant Breeding. Since 1983 he has been working for the Institute of Experimental Botany, Academy of Sciences CR (IEB AS CR). His scientific specialization is plant gene structure and evolution, flow cytometry application to nucleus genome analysis, genome mapping and sequencing of economically important crops. During his scientific career, prof. Doležel has participated in a number of scientific exchanges. He is the author of more than 150 scientific papers in impacted journals, the editor of 2 books and investigator or co-investigator in more than 22 projects.

**prof. RNDr. Jozef Šamaj, DrSc.**

V rámci Centra je vedoucím výzkumného programu Rostlinné biotechnologie a také oddělení buněčné biologie. Vystudoval PŘF Univerzity Komenského v Bratislavě, působil mj. na Biocentru Vídeňské Univerzity a na Institute of Cellular and Molecular Botany, University of Bonn. Od roku 2009 je profesorem botaniky na PŘF UP, kde také působí. Je autorem více než 100 odborných vědeckých publikací, věnujících se výzkumu v oblasti molekulární buněčné biologie rostlin, molekulární biologie a biochemie, proteomiky, rostlinné biotechnologie, cytoskeletonu, signallingu, vezikulárního transportu, endocytózy a stresu. Je členem několika vědeckých společností a doposud byl řešitelem nebo spoluřešitelem více než 20 grantových projektů.

is the head of the research program Plant Biotechnology and the head of the Cell Biology Department. Professor Šamaj graduated from Comenius University, Bratislava. He worked in the Biocentre of Vienna University and at the Institute of Cellular and Molecular Botany, University of Bonn. Since 2009 he has been a Professor of Botany at University Palacký, Faculty of Science. He is the author of more than 100 scientific papers focused on research in plant molecular cell biology, vesicular trafficking, endocytosis and stress. He is a member of several scientific societies and so far has been the author or co-author of more than 20 grant projects.

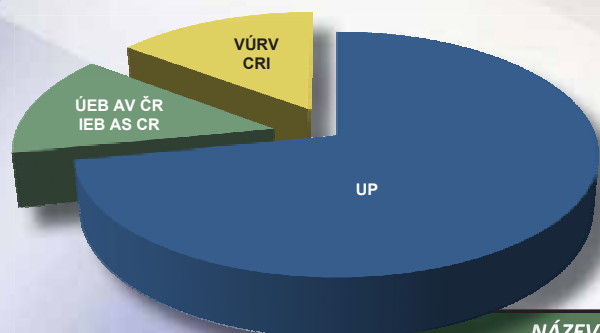
**Ing. Karel Dušek, CSc.**

Je vedoucím výzkumného programu Fytofarma, genetické zdroje zelenin, léčivých, aromatických a kořeninových zelenin a vedoucím oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin. Vzdělání získal na fakultě agronomické, Vysoké škole zemědělské v Brně, externí kandidátské studium ukončil na Zemědělské akademii Timiryazeva v Moskvě. Ing. Dušek se věnuje výzkumu zaměřenému na šlechtění zelenin, léčivých, aromatických a kořeninových rostlin. Jeho pracoviště, VURV v. v. i., se také věnuje shromažďování a udržování genetických zdrojů a jejich využití ve šlechtění. Je autorem více než 40-ti původních odborných prací, členem devíti vědeckých a odborných společností a řešitelem nebo spoluřešitelem národních a mezinárodních výzkumných projektů. Je také spoluautorem původní československé odrůdy levandule Beata

is the head of the research program Phytofarm and Genetic Resources of Vegetables, Medicinal, Aromatic and Culinary Plants and the head of the department of Genetic Resources for Vegetables, Medicinal and Special Plants. He graduated from the University of Agriculture Brno, Faculty of Agronomy, external candidate study finished at K. A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow. He is specialized in the breeding of vegetable, medicinal, aromatic and culinary plants. His department is also involved in the collection and preservation of genetic resources and their utilization in breeding. He is the author of more than 40 original scientific studies, a member of nine scientific and professional societies and investigator or co-investigator in national and international research projects. He is also the co-author of an original Czechoslovak lavender variety 'Beata'.



PODÍLY SUBJEKTŮ PROJEKTU NA CELKOVÉM OBJEMU PROJEKTU PROJECT PARTNERS SHARE OF THE PROJECT VOLUME



NÁZEV PARTNER	ČÁSTKA (KČ) AMOUNT (CZK)	V % IN %
<i>Univerzita Palackého v Olomouci Palacký University Olomouc</i>	324 117 668	72 %
<i>Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. Institute of Experimental Botany AS CR</i>	60 725 003	13 %
<i>Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Crop Research Institute</i>	66 315 099	15 %
CELKEM / TOTAL	451 757 770	100 %

PŘEDSTAVENSTVO A RADA CENTRA BOARD OF DIRECTORS AND COUNCIL OF THE CENTRE

JMÉNO ČLENA MEMBER	FUNKCE POSITION	INSTITUCE INSTITUTION
prof. RNDr. Juraj ŠEVČÍK, Ph.D.	předseda Rady Centra a člen Představenstva Rady Centra Chairperson of the Board of Directors and Board Member of the Council of the Centre	Děkan Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci Dean of the Faculty of Science, Palacký University in Olomouc
doc. RNDr. Eva ZAŽÍMALOVÁ, CSc.	člen představenstva Rady Centra Board Member of the Council of the Centre	Ředitelka Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. Director of the Institute of Experimental Botany AS CR
Dr. Ing. Pavel ČERMÁK	člen představenstva Rady Centra Board Member of the Council of the Centre	Ředitel Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. Director of the Crop Research Institute
prof. RNDr. Miroslav MAŠLÁŇ, CSc.	člen Rady Centra Member of the Council of the Centre	Rektor Univerzity Palackého v Olomouci Rector of Palacký University, Olomouc
RNDr. Ladislav ŠNEVAJS	člen Rady Centra Member of the Council of the Centre	Zástupce Statutárního města Olomouc Representative of the Statutory City of Olomouc
Bc. Miroslav PETŘÍK	člen Rady Centra Member of the Council of the Centre	Zástupce Olomouckého kraje Representative of the Olomouc Region
Ing. Ladislav JEŘÁBEK	člen Rady Centra Member of the Council of the Centre	Zástupce Ministerstva zemědělství ČR Representative of the Ministry of Agriculture

VĚDECKÁ RADA CENTRA
SCIENTIFIC BOARD OF THE CENTRE

JMÉNO ČLENA MEMBER	FUNKCE POSITION	INSTITUCE INSTITUTION
doc. Ing. Jaroslav DOLEŽEL, DrSc.	Vědecký ředitel Centra a Předseda Vědecké rady Centra Scientific Director and Chairperson of the Scientific Board of the Centre	Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. Institute of Experimental Botany AS CR
prof. Ing. Miroslav STRNAD, DSc.	Člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci Faculty of Science, Palacký University Olomouc
prof. Mgr. Marek ŠEBELA, Dr.	Člen Vědecké Rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci Faculty of Science, Palacký University Olomouc
prof. RNDr. Jozef ŠAMAJ, DrSc.	Člen Vědecké Rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci Faculty of Science, Palacký University Olomouc
doc. RNDr. Petr ILÍK, Ph.D.	Člen Vědecké Rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci Faculty of Science, Palacký University Olomouc
Mgr. Jan BARTOŠ, Ph.D.	Člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. Institute of Experimental Botany AS CR
Ing. Karel DUŠEK, CSc.	Člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre Member	Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. Crop Research Institute
prof. Ing. Olga VALENTOVÁ, CSc.	Externí akademický člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre External Academic Member	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze Institute of Chemical Technology, Prague
prof. RNDr. Jiří FAJKUS, CSc.	Externí akademický člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre External Academic Member	Masarykova univerzita, Brno Masaryk university, Brno
doc. Ing. Antonín DREISEITL, CSc.	Externí člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre External Member	Agrotest fyto, s .r. o. a Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r. o. Agrotest fyto, Ltd. and Agricultural Research Institute Kromeriz, Ltd.
Ing. Vít KUBESA	Externí člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre External Member	Teva Czech Industries s.r.o. Teva Czech Industries. Ltd.
prof. Brian F. C. CLARK, Ph.D., ScD.	Externí člen Vědecké rady Centra Scientific Board of the Centre External Member	Vice President of the European Federation of Biotechnology Vice President of the European Federation of Biotechnology



ČINNOST CENTRA CENTRE ACTIVITIES

VĚDA A VÝZKUM

RESEARCH AND DEVELOPMENT

1

Proteinová biotechnologie / Protein biotechnology 2 Chemická biologie a genetiky 3 Nové materiály a metody šlechtění rostlin / Novel materials and methods for plant breeding 4 Rostlinné biotechnologie / Plant biotechnology 5 Fytofarmy, genetické zdroje zelenin, léčivých, aromatických a kořeninových rostlin / Phytofarm and genetic resources of vegetables, medicinal, aromatic and culinary plants

1

PROTEINOVÁ BIOTECHNOLOGIE

PROTEIN BIOTECHNOLOGY

Výzkumný program Proteinová biotechnologie zahrnuje výzkum v oblasti rostlinných proteinů, zejména enzymů a strukturálních a regulačních proteinů, přípravu proteinů pomocí strategie rekombinantní exprese, případně cestou efektivní izolace z biologického materiálu. V rámci Centra je rozvíjena společná činnost s ostatními vědeckými programy, týkající se role proteinů ve fyziologických procesech rostlin a jejich interakce s přírodními či syntetickými látkami (např. potenciálními léčivy). Výzkumná činnost je zaměřena především na rostlinné enzymy s perspektivou průmyslového využití. Mimo jiné jsou studovány aminoxidasy, které mohou sloužit pro testování jakosti potravin a jiných zemědělských produktů na základě obsahu aminů. Komerční využití aldehyddehydrogenas se jeví atraktivním při detekci aldehydových kontaminantů v potravinách, při diagnostice v medicíně a například také při biotechnologické výrobě organických látek. Přirozené vlastnosti enzymů lze zdokonalovat pomocí mutagenese, chemické modifikace či imobilizace na pevný nosič.

V roce 2011 byly za pomoci tandemové hmotnostní spektrometrie analyzovány glykopeptidy získané štěpením enzymu cytokininoxidasy/dehydrogenasy a byly potvrzeny strukturální informace získané z dřívějších experimentů. Metodika byla úspěšně uplatněna i pro analýzu sacharidových řetězců v lidském imunoglobulinu třídy A. V rámci česko-rakouského výzkumného projektu probíhala tvorba databáze MALDI hmotnostních spekter povrchových proteinů plísní a padlí, které vyvolávají závažné choroby kulturních rostlin (slunečnice, salát, rajče). Tato databáze bude v budoucnu sloužit k rychlé identifikaci polních izolátů z infikovaných rostlin. V rámci tohoto výzkumného programu se také zabýváme vývojem metodiky pro analýzu obsahu imunitních peptidů u včel, aktuálně jsou v současnosti optimalizovány podmínky chromatografické separace materiálu získaného z infikovaných včelích dělnic a jejich detekce a následná kvantifikace pomocí hmotnostní spektrometrie.

Nově zahajovaným projektem je optimalizace metody pro kovalentní modifikaci vysoce bazických včelích imuno-peptidů nesoucích velký počet aminokyselin argininu. Modifikace povede ke snížení bazicity těchto peptidů, a tím ke zlepšení chromatografických vlastností na reverzní fázi. Dalším projektem, který postoupil z fáze přípravy afinitních sorbetů, je studium vazebných proteinů interagujících s deriváty rostlinných hormonů, zejména cytokininů. Byly úspěšně optimalizovány podmínky pro izolaci těchto proteinů a jejich následnou identifikaci. Byly dokončeny optimalizace základních kroků izolace proteinů na sorbentu s kovalentně imobilizovaným aromatickým cytokininem. Projekt pokračuje ve dvou směrech. První směr je použití solí a kompetitorů k potlačení nespecifické interakce afinitního nosiče s proteiny přítomnými v komplexním rostlinném lyzátu. Druhým směrem je použití proteomického přístupu označovaného jako „shotgun proteomics“. Tento přístup je důležitý z hlediska urychlení celkové identifikace zachycených proteinů a také pro kvantifikaci. Shotgun přístupem bylo zatím možné identifikovat pouze abundantní proteiny. Další interaktory zůstaly skryté, což bylo dokázáno paralelním experimentem s gelovou předseparací proteinů, štěpením v gelu a identifikací proteinů v jednotlivých gelových frakcích. Sestavená metodika izolace proteinů na afinitním sorbentu je plně funkční a využitelná v kombinaci s rozdělením zachycených proteinů denaturující gelovou elektroforézou.

Současně jsou optimalizovány postupy pro kvantifikaci proteinů v rostlinném materiálu založené na izotopových značkách a také na „label-free“ kvantifikaci bez značení. Proteiny izolované z thylakoidních membrán chloroplastů pomocí CN-PAGE byly identi-

The protein biotechnology research program includes research in the field of plant proteins, especially enzymes and structural and regulatory proteins and the preparation of proteins using recombinant expression strategies, possibly through effective isolation from biological material. The Center develops joint activities with other scientific programs relating to the role of proteins in the physiological processes of plants and their interactions with natural or synthetic substances (eg potential drugs). Our research is focused primarily on plant enzymes with the prospect of industrial applications. Among other enzymes studied are aminoxidases. These enzymes can be used for testing the quality of food and other agricultural products based on the content of amines. Commercial use of other enzymes, such as aldehyde dehydrogenases, can be attractive in food chemistry where aldehydic contaminants in food can be detected or in medicine. The natural properties of enzymes will be improved through mutagenesis, chemical modification or immobilization on a solid carrier.

In 2011, a tandem mass spectrometry analysis of glycopeptides derived by enzyme cytokininoxidase / dehydrogenase cleavage was used and confirmed by structural information obtained from previous experiments. The methodology was successfully applied to the analysis of carbohydrate chains of human immunoglobulin class A. In the Czech-Austrian research project, a database of MALDI mass spectra of surface mold and mildew proteins has been created. These molds and mildews can cause serious diseases in cultivated plants (sunflower, lettuce, tomato). The database will be used for the rapid identification of field isolates from infected plants in the future. A

method for analyzing the immune peptide profile of bees has also been developed and currently there are optimal

conditions for the chromatographic separation of material from infected bee workers and subsequent detection and quantification using mass spectrometry.

One recently launched project is optimization of a method for covalent modification of highly basic bee immunopeptides carrying large amounts of arginin amino acid. Modification leads to basicity decreasing these immunopeptides and thus to improving chromatographic properties in reversed phase. Another project which began with the preparation of affinity sorbents, continues via isolation of binding proteins which interact with derivatives of plant hormones especially cytokinins. The conditions for the isolation of these proteins and their subsequent identification have been successfully optimized. Also completed is optimization of the basic steps of protein isolation on

fikovány pomocí MALDI. V současnosti je rozvíjena metoda detekce oxidativního stresu rostlin pomocí měření spontánní biofotonové emise při hypersenzitivní reakci rostlin. Podařilo se například zmapovat šíření „oxidativní vlny“ v listech tabáku infikovaných bakteriemi *Pseudomonas*. Byla studována tvorba reaktivních forem kyslíku v biologických systémech (sinice, zelené řasy) pomocí elektronové paramagnetické rezonanční spektroskopie. Míra oxidačního poškození biologických systémů byla monitorována pomocí velmi slabé fotonové emise. Dále byly řešeny metodické otázky neinvazivního stanovení koncentrace fotosyntetických pigmentů v rostlinách pomocí parametrů spekter difúzní odrazivosti listů. Dokončujeme studii přeměny heterocyklických aminoaldehydů rostlinnými enzymy aminoaldehyddehydrogenasami. Testováno bylo více než třicet syntetických sloučenin, u většiny z nich byla prokázána vlastnost vystupovat jako substrát daného enzymu. Pro vysvětlení rozdílů v efektivitě přeměny bylo provedeno molekulové modelování enzymové struktury s vázaným substrátem. Aminoaldehyddehydrogenasa se na základě uvedených výsledků zdá být vhodným nástrojem pro přípravu syntetických karboxylových kyselin odvozených od dusíkatých heterocyklů. Dále je v rámci tohoto programu rozpracována metoda stanovení monohydroxy- a dihydroxyderivátů cytokininů pomocí UPLC-MS/MS a metoda HPLC-ELSD pro analýzu sacharidů. Bylo provedeno klonování a exprese dvou rostlinných aldehyddehydrogenas 7 (ALDH7) z hrachu a kukuřice. Dále byla provedena analýza exprese genu v různých orgánech kukuřice metodou real-time PCR. Podobně byla provedena analýza exprese dvou genů ALDH10 z rajčete a tří genů ALDH10 z kukuřice. Úspěšně byly klonovány dva geny ALDH z rodiny 2 a dva geny ALDH z rodiny 3. Byla provedena celá sada testovacích izolací pro kompletní kontrolu metodiky. V současné době probíhá bioinformatická analýza získaných hmotnostních dat pomocí publikovaných a pro vědecké týmy volně dostupných komplexních bioinformatických metod. Výsledky jsou součástí připravované publikace věnované chemické



sorbent with covalent immobilized aromatic cytokinin. The project continues in two ways: the first is use of salts and competitors to suppress nonspecific interaction of affinity sorbent with proteins present in complex plant lysate. The second is using the proteomic approach, so-called "shotgun proteomics". This approach is important owing to the acceleration of complex identification of captured proteins and also for quantification. The shotgun approach so far has allowed us to identify only abundant proteins. Other interactors are still hidden as was shown in a parallel experiment with gel pre-separation of proteins, cleavage in gel and protein identification in individual gel fractions. Elaborated methodology for protein isolation on affinity sorbent is fully operational and applicable in combination with division of captured proteins by denaturing gel electrophoresis.

The same procedures were optimized for the quantification of proteins in plant materials that were based on isotopic labeling and also on „label-free“ quantification without markings. Proteins isolated from thylakoid membranes of chloroplasts using CN-PAGE were identified by MALDI. Currently, a method for detection of oxidative stress in plants by measuring the spontaneous emission at bio-photon hypersensitivity reaction of plants. We managed, for example, to map the spread of the „oxidative wave“ of tobacco leaves infected with *Pseudomonas* bacteria. Creation of reactive oxygen forms was studied in biological systems (cyanobacteria, green weed) using electron paramagnetic resonance spectroscopy. The rate of oxidative corruption of biological systems was monitored by ultraweak photon emission. The following methodology questions were resolved in relation to the non-invasive determination of photosynthetic pigment concentrations in plants using spectrum parameter of diffuse reflection of leaves. The enzyme cytokininoxidase/ dehydrogenase has been studied by electrochemical methods. A large number of isozymes of selected aldehyddehydrogenase of maize in recombinant form were prepared in a host microorganism as well as homologous variants of antiqitin from various plants. We also optimized the preparation of a recombinant plant enzyme sulphitoxidase. We are about to complete the study of conversion of heterocyclic aminoaldehydes by the plant enzymes aminoaldehyde dehydrogenases. We have tested more than thirty synthetic compounds and most of them have been shown to act as enzyme substrates. The molecular modeling of enzyme structures was carried out with bound substrate to explain differences in the efficiency of conversion. Aminoaldehyde hydrogenase appears to be a suitable tool for the preparation of synthetic carboxylic acids derived from nitrogen heterocycles on the basis of these results. Furthermore, we developed a method for the determination of monohydroxy- and dihydroxyderivatives of cytokinins via UPLC-MS/MS and the HPLC-ELSD method for the analysis of carbohydrates. We carried out cloning and expression of two plant aldehyde dehydrogenases 7 (ALDH7) from pea and maize. Further, an analysis of gene expression in various organs of maize by real-time PCR has been performed. Similarly, analysis of the expression of two tomato genes and ALDH10 three ALDH10 maize genes has been performed. We successfully cloned two genes ALDH from family 2 and two genes ALDH from family 3. A set of test insulation for complete control methodology of affinity chromatography of cytokinin related proteins has been carried out. We are working on analysis of the bio data and we will compare them to the data published by the scientific teams. The results will be part of an upcoming publication devoted to chemical proteomics in plants.

Another sub-project is study of the biosynthesis of aromatic cytokinins. Here we will be screening aromatic cytokinins in different varieties of poplars that were chosen as the best biological model. Currently, we have 13

proteomice v rostlinách. Dalším dílčím projektem je studium biosyntézy aromatických cytokininů. Zde je realizován screening aromatických cytokininů v různých odrůdách topolů, aby byl vybrán nejvhodnější biologický model. K dispozici je 13 položek z genofondu Ústavu lesního hospodářství a myslivosti Uherské Hradiště, v.v.i AV ČR. Pomocí měření odezvy aktivity isoenzymu 1 aminoaldehyddehydrogenasy z rajčete (LeAMADH1) byl analyzován obsah aldehydových příměsí v alkoholických nápojích (destiláty). Přímé dávkování nápoje do reakční směsi umožnilo stanovení celkového obsahu, po zahuštění vzorků vakuovou centrifugací bylo možné určit obsah netěkavých vyšších aldehydových sloučenin. V projektu diagnostiky rostlinných patogenů ze skupiny plísní a padlí pomocí hmotnostní spektrometrie MALDI-TOF probíhá identifikace markerových proteinů z profilových spekter salátové plísně *Bremia lactucae*. Využívá se přitom cesty sekvenční analýzy peptidů získaných proteolytickým štěpením analyzovaných proteinů po separaci jednorozměrnou gelovou elektroforézou.

items from the gene pool of the Institute of Forestry and Wildlife Uherské Hradiště.

The content of isozyme 1 from tomato (LeAMADH1) was analysed by measuring the response activities of aminoaldehyde dehydrogenase of aldehyde impurities in alcoholic beverages (spirits). Direct dosing of drinks to the reaction mixture allowed the determination of total content of samples after their concentration by vacuum centrifugation to determine the content of non-volatile compounds of higher aldehydes. One ongoing project is related to plant pathogen diagnosis of mold and mildew using MALDI-TOF for the identification of marker protein profile spectra of the lettuce fungus *Bremia lactucae*. It uses the path of sequential analysis of peptides obtained by proteolytic cleavage of proteins analyzed after the separation of one-dimensional gel electrophoresis.



CHEMICKÁ BIOLOGIE A GENETIKA

CHEMICAL BIOLOGY AND GENETIC

V rámci tohoto výzkumného programu jsou studovány mechanizmy základních životních pochodů v rostlinné i živočišné buňce. Tyto procesy jsou analyzovány na různých úrovních zahrnujících regulaci genové exprese, funkční organizaci signálních a regulačních drah, mechanismus působení růstově regulačních látek, agonistů a antagonistů cytokininů, včetně výsledného fyziologického efektu, který se může projevit v buněčném cyklu, buněčné a listové senescenci atd., a může mít žádoucí účinky na produkci zemědělských plodin (zkrácení stonku, zvětšení plodů, zvýšení účinnosti fixace vzdušného kyslíku atd.). Jeden z hlavních směrů tohoto výzkumného programu zahrnuje vývoj nových malých molekul specificky interagujících s klíčovými proteiny signálních a regulačních drah v buňce, studium jejich biologických účinků a vývoj metod analýzy rostlinných hormonů a s nimi souvisejících látek, například ligandů pro afinitní chromatografii proteinů souvisejících s cytokininy. Nedílnou součástí tohoto výzkumného projektu je vyhledávání metabolitů rostlin nebo prekurzorů a derivátů signálních molekul se specifickými biologickými účinky, využitelnými například v potravinářském, farmaceutickém nebo kosmetickém průmyslu.

V roce 2011 jsme dokončili vývoj nové analytické metody pro izolaci a kvantifikaci cytokininů (CKs), která kombinuje jednostupňovou purifikaci z malých množství rostlinného materiálu s ultra-účinnou vysokotlakou kapalinovou chromatografií a rychle skenující tandemovou hmotovou spektrometrií. V tomto roce jsme také vyvinuli celou řadu účinných derivátů rostlinných hormonů kinetinu a isopentenyladeninu, z nichž některé vykazují významnou antisenescenční aktivitu, a zkoumali jsme možný mechanismus účinku těchto látek. Všechny sloučeniny byly charakterizovány pomocí ES+ hmotové spektrometrie a 1H-NMR a poté testovány v kalusovém, Amaranthovém a senescenčním testu. Schopnost sloučenin interagovat s cytokininovými receptory AHK3, CRE1/AHK4 z *Arabidopsis thaliana* a s ZmHK1 a ZmHK3a ze *Zea mays* byla stanovena v bakteriálním testu. Některé z připravených z N9-substituovaných kinetinu měly výrazně vyšší biologickou aktivitu než samotný kinetin, avšak v receptorovém testu měly obecně negativní

In this research program, we study the basic life processes in both plant and animal cells. These processes are analyzed at different levels, including regulation of gene expression, functional organization of signaling and regulatory pathways, the mechanism of action of growth-regulatory substances, agonists and antagonists of various processes, including any resulting physiological effects on the that may occur in the cell cycle, cell senescence etc. and which may have desirable effects on the production of agricultural crops (shortening of the stem, fruit enlargement, fixation of air oxygen, etc.). One of the main directions of this research program involves the development of new small molecules that specifically interact with key signaling proteins and regulatory pathways in the cell, the study of their biological effects and development of methods for the analysis of plant hormones and related substances, such as ligands for affinity chromatography of proteins associated with cytokinins. An integral part of this research project is to find plant metabolites/ precursors and derivatives of signaling molecules with specific biological effects, which could be used in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. In 2011, we completed the development of new analytical methods for the isolation and quantification of cytokinins (CKs), which combines one-step purification of small quantities of plant material with ultra-efficient high-pressure liquid chromatography and fast scanning tandem mass



efekt. Schopnost sloučenin zpomalovat senescenci extirpovaných listů pšenice kladně korelovala s jejich vlivem na peroxidaci membránových lipidů. Naše výsledky byly rovněž ve shodě s profilem exprese genů zapojených v percepci, senescenci a stresové odpovědi (Mik et al. 2011). Zajímá nás také benefit, který nové deriváty přináší rostlinám, v našem případě semenáčkům kukuřice. Zjistili jsme, že vhodná substituce těchto látek v místě N9 atomu purinového skeletu potlačuje známý problém aromatických cytokininů přidaných k médiu – zakřivení kořene. Naopak, nově připravené deriváty nikterak růstu kořene nebrání. N9-substituované deriváty cytokininů jsou navíc na rozdíl od klasických cytokininů velice dobře transportovatelné cévními svazky do nadzemní části rostliny, a proto při aplikaci záživ-

spectrometry. We also developed a group of active derivatives derived from the plant hormones kinetin and isopentenyladenine. Some of these derivatives exhibited significant senescence delay activity and we examined the possible mechanism of action of these substances. All compounds were characterized by ES+ mass spectrometry and 1H-NMR, and then tested in the tobacco callus, Amaranthus and detached wheat leaf senescence bioassay. The ability of the compounds to interact with cytokinin receptors AHK3, CRE1/AHK4 from *Arabidopsis thaliana* and ZmHK1 and ZmHK3a from *Zea mays* was determined in the bacterial bioassay. Some of the prepared N9-substituted kinetins had significantly higher biological activity than kinetin itself, but the derivatives did not interact with cytokinin receptors. The ability of

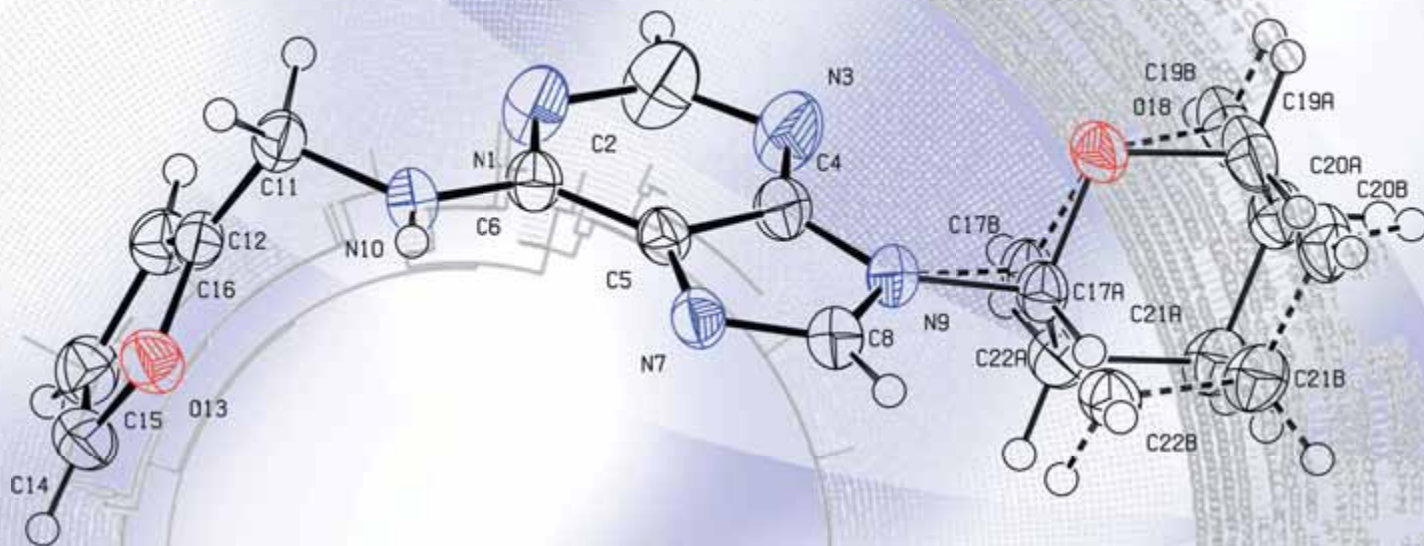
kou mohou pozitivně působit na autotrofní pletiva bez nutnosti postřiku. Na účinky těchto látek byla podána přihláška vynálezu PV 2010-670 v ČR již v roce 2010 a v roce 2011 jsme rozšířili patentovou přihlášku na mezinárodní žádost o přihlášku vynálezu podle smlouvy PCT. Vynález se týká právě použití 6-substituovaných 9-halogenoalkyl purinů pro regulaci růstu a vývoje rostlin, rostlinných orgánů a buněk, přípravků obsahujících tyto deriváty. V souvislosti s lokalizací receptorové domény cytokininů také pracujeme na označení cytokininových derivátů fluorescenční značkou a podařilo se nám připravit takové značené deriváty cytokininů, které si uchovávají cytokininovou aktivitu, což u těchto derivátů není pravidlem. Studovali jsme také význam cytokininů v průběhu vernalizace ozimé řepky (*Brassica napus* L. var. *oleifera*, cv. Górczański). Výsledky naznačují, že cytokininy, speciálně cis-zeatin-typ cytokininů (speciální typ isoprenoidních cytokininů), jsou zapojeny v generativním vývoji vzrostných vrcholů *B. napus* vlivem vernalizace.

Další deriváty, které jsme v rámci tohoto výzkumného programu zkoumali, přinesly netušené výsledky. Inhibice cyklín-dependentních kinas (CDK) těmito malými molekulami odvozenými od cytokininů se ukázala jako zajímavá strategie pro léčbu nádorů, zejména vzhledem k deregulaci CDK vyskytujících se s vysokou frekvencí v nádorech lidských. Vyvinuli jsme a charakterizovali novou skupinu inhibitorů CDK2, které napodobují cytokininovou molekulu s pyrazolo[4,3-d]pyrimidinovým heterocyklem jako molekulárním základem. Některé z těchto molekul, zejména jedna, CAN508, byly schopny inhibovat migraci a tvorbu trubiček u endotelálních buněk a kromě toho redukovat fosforylaci C-terminální domény RNA polymerasy II a inhibovat syntézu mRNA v endotelálních buňkách. Tato zjištění naznačují, že P-TEF β by mohl být atraktivním cílem anti-angiogenní terapie (Kryštof et al. 2011).

Byly připraveny nové, vysoce účinné N6-substituované deriváty 2-chloradenosinu a bylo zjištěno, že část z nich má anti-senescenční aktivitu na buňky rostlinné, zatímco jiná podskupina má výraznou protizánětlivou aktivitu a bylo zahájeno důkladnější *in vitro* testování těchto látek.

compounds to slow the senescence of detached wheat leaves positively correlated with their effect on membrane lipid peroxidation. Our results were also consistent with the expression profile of genes involved in perception, senescence and stress responses (Mik et al. 2011). We were also interested in the benefits that the new derivatives can have for plants, in our case the seedlings of maize. We found that the substances with appropriate substitution at the N9 atom of a purine moiety suppressed the known problem of aromatic cytokinins added to the medium - root atrophy. Conversely, the newly prepared derivatives do not prevent root growth. N9-substituted derivatives of cytokinins are also, in contrast to the classical cytokinins, well transportable to the shoots, and therefore the application of irrigation can positively affect autotrophic tissues without the need for spraying. The effects of these substances was described in the filed patent application PV 2010-670 in 2010 and in 2011, we expanded to international patent application under PCT contract. The invention relates to the use of 6-9-substituted purines halogenoalkyl for the regulation of plant growth and development, plant organs and cells, and for preparations containing these derivatives. In connection with the localization of the cytokinin receptor domain, we were also working on labeling of the cytokinin derivatives by fluorescent label. Currently, we are able to prepare such fluorescent cytokinin derivatives. These maintain their cytokinin activity which is not a rule in these derivatives.

We studied the importance of cytokinins during vernalisation of winter oilseed rape (*Brassica napus* L. var. *oleifera*, cv. Górczański). The results suggest that cis-zeatin-type cytokinins (isoprenoid cytokinins), in particular are involved in the development of generative shoots during vernalisation of *B. napus*. We have also prepared different derivatives within the frame of this research project and these have produced some rather unexpected results. These small molecules are derived from cytokinins and we proved that they act as inhibitors of cyclin-dependent kinases (CDK). This fact seemed to be an interesting strategy for the treatment of tumors, especially those due to the deregulation of CDK occurring in human tumors with a high frequency. We



Byla připravena velmi účinná analoga přirozeně se vyskytujícího rostlinného cytotoxického saponinu OSW-1 a to ze snadno dostupného steroidního 16 β ,17 α ,22-triolu. Nová 22-deoxo-23-oxa analoga OSW-1 byla testována na panelu osmi nádorových buněčných linií a také na lidských kožních fibroblastech. Tato analoga byla o něco méně aktivní než OSW-1, ale mnohem méně cytotoxic-

have developed and characterized a new group of CDK2 inhibitors that mimic the cytokinin molecule with the pyrazolo [4,3-d] pyrimidine heterocycle. Some of these molecules, especially one marked as CAN508, were able to inhibit the formation and migration of endothelial cells in tubules. In addition, they reduced phosphorylation of the C-terminal domain of RNA polymerase II and inhibi-

ká pro lidské kožní fibroblasty. Nové deriváty indukovaly koncentračně a časově závislou apoptózu v savčích nádorových buňkách provázenou aktivací kaspasy-3 (Maj et al. 2011).

Zvýšená pozornost byla věnována i další třídě rostlinných hormonů a to brasinosteroidům. Podařilo se nám zavést testování těchto látek na steroidních receptorech a v současné době probíhají první analýzy vztahů mezi strukturou a aktivitou těchto látek.

Byla vyvinuta nová analytická metoda pro izolaci a kvantifikaci isoflavonoidů a jim příbuzných látek, která kombinuje jednoduchou purifikaci z malých množství rostlinného materiálu s ultra-účinnou vysokotlakou kapalinovou chromatografií a hmotovou spektrometrií (UPLC-ESI-MS/MS) pro stanovení 26 sloučenin, z toho 15 isoflavonoidů. Tato velmi rychlá a citlivá metoda může být aplikována při kvantifikaci isoflavonoidů a příbuzných biologicky aktivních sloučenin v rostlinách i v potravinách.

Byl připraven polní areál na Šlechtitelů 11 pro účely polních pokusů. Příprava pozemku spočívala v odplevením totálním herbicidem, kultivační půdy mělkým kypřením a opakovaným herbicidním postřikem. Po urovnání pozemku byl založen pokus s ozimou řepkou (běžící projekt TAČR – Dr. Spíchal, č. TA01010861) o 15 variantách ve 4 opakováních. Ačkoliv byl pokus negativně ovlivněn suchem v období vzházení rostlin, podařilo se nám pomocí molekulárně-biologických technik prokázat, že tzv. „koutování“ (aplikace chemicky aktivních látek na dormantní semena) novými deriváty cytokininů ovlivňuje homeostázi endogenních cytokininů a jejich metabolismus i měsíc po vzejití rostlin a může tak zvyšovat jejich toleranci k nepříznivým podmínkám prostředí či zkvalitňovat zemědělské atributy plodiny. Dále byla připravena plocha pro pokusy v rámci stejného projektu s ozimou pšenicí. V rámci spolupráce s Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v. v. i. bylo využito materiálně-technického vybavení a personálních kapacit při založení a vedení nádobových pokusů s řepkou jarní, ječmenem jarním a kukuřicí. Těchto kapacit bylo využito také v přípravě pozemků určených na polní pokusy. VÚRV, v. v. i. se v kooperaci s dalšími účastníky a pod vedením UP zúčastnila jako partner v návrhu projektu do veřejné soutěže TAČR – program ALFA, projekt s názvem „Eliminace biotické a abiotické stresové zátěže polních plodin pomocí exogenní aplikace látek ovlivňujících metabolické procesy v rostlinách“ a projekt získala. Hlavním směrem výzkumu tohoto projektu je vývoj nových chemických látek specificky interagujících s klíčovými proteiny signálních a regulačních drah v rostlinné buňce, studium těchto biologických účinků a vývoj metod analýzy rostlinných hormonů a souvisejících látek.

ted mRNA synthesis in endothelial cells. These findings suggest that P-TEFs β could be used in anti-angiogenic therapy (Kryštof et al. 2011).

This year were also prepared new, highly efficient N6-substituted derivatives of 2-chloroadenosine. It was discovered that some have strong anti-senescent activity in plant cells, while another subgroup has significant anti-inflammatory activity. For this reason, we have initiated more thorough *in-vitro* testing of these interesting substances.

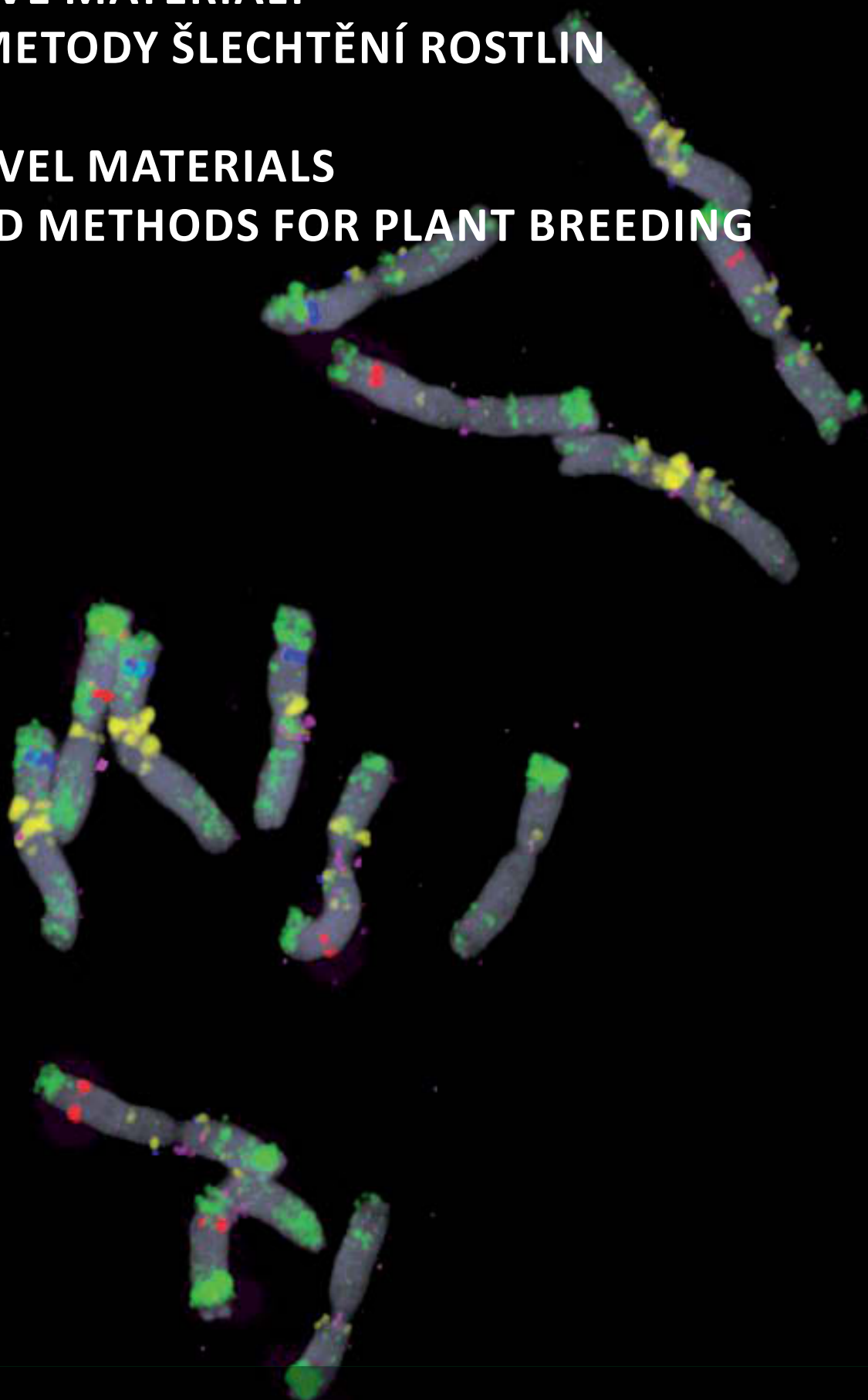
We also developed very effective analogues of the naturally occurring cytotoxic plant saponin OSW-1 from the easily accessible steroid 16 β ,17,22-triol α . The new 22-deoxo-23-oxa analogues of OSW-1 were tested on a panel of eight tumor cell lines as well as in skin human fibroblasts. These analogues were slightly less active than OSW-1, but much less cytotoxic to human dermal fibroblasts. New derivatives induced concentration and time-dependent apoptosis in mammalian tumor cells accompanied by activation of caspase-3 (Maj et al. 2011).

Increased attention has also been paid to another class of plant hormones called brassinosteroids. We introduced the testing of these substances on steroid receptors and currently, we are analysing the relationships between the structure and activity (S.A.R.) of these compounds.

We have developed a new analytical method for the isolation and quantification of isoflavonoids and related substances. This combines one-step purification of small quantities of plant material with ultra-efficient high-performance liquid chromatography and mass spectrometry (UPLC-ESI-MS/MS) for determination of 26 compounds, of which 15 were isoflavonoids. This very rapid and sensitive method can be applied in the quantification of isoflavonoids and related biologically active compounds in plants and foods. The plot at Šlechtitelů 21 was prepared for the purposes of field trials. The preparation of the field consisted of repeated spraying by total herbicide weeding, cultivating and aerating the soil. We then experimented with 15 varieties of winter rape in 4 repetitions (running project TAČR - Dr. Spíchal, No. TA01010861). Although the trial was negatively affected by drought during the germination period, we succeeded in using molecular and biological techniques to demonstrate that the „coating“ (application of chemically active substances in dormant seeds) by new derivatives affected the homeostasis of endogenous cytokinins and metabolism even one month after germination of plants. This can increase their tolerance to adverse environmental conditions and/or to improve the quality attributes of agricultural crops. Further, the field area was prepared for experiments on winter wheat. In cooperation with the Crop Research Institute (material and technical equipment as well as personnel capacities) we established and conducted experiments with spring rape, spring barley and corn. In cooperation with other stakeholders under the direction of UP, we participated in the project proposal to tender the TAČR - ALFA program, a project entitled „Elimination of biotic and abiotic stress load field crops through the application of exogenous substances affecting metabolic processes in plants“. We received the project. The main direction of this research project is the development of new chemical substances that specifically interact with key signaling proteins and regulatory pathways in the plant cell, the study of biological effects and the development of methods for analysing plant hormones and related substances.

NOVÉ MATERIÁLY A METODY ŠLECHTĚNÍ ROSTLIN

NOVEL MATERIALS AND METHODS FOR PLANT BREEDING



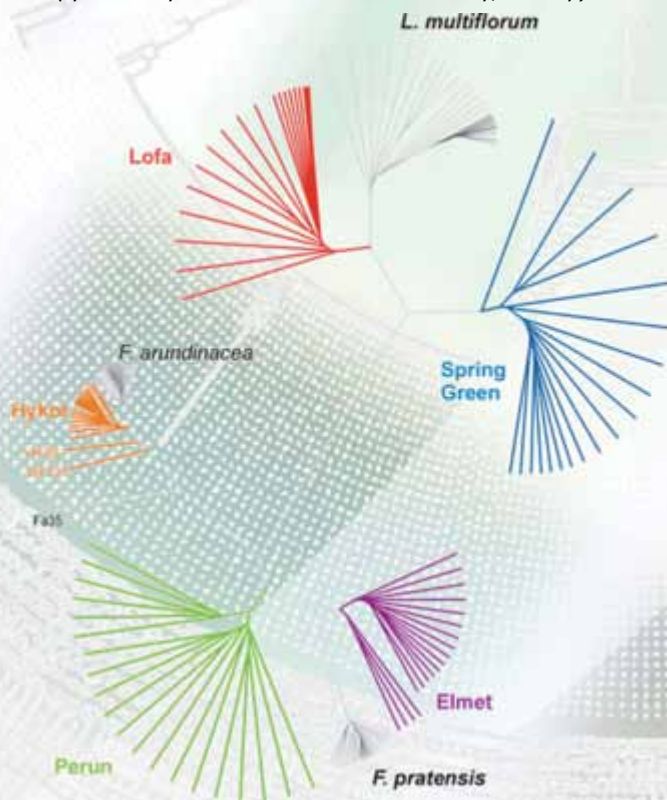
Jednou z nejvýznamnějších aktivit tohoto výzkumného projektu je systematická práce na konstrukci chromozómově specifických BAC knihoven, jejímž dlouhodobým cílem je příprava kompletní sady těchto unikátních genomických zdrojů pro celý genom pšenice. Pomocí průtokové cytometrie bylo tříděno dlouhé rameno chromozomu 7B pšenice a získaná DNA klonována do vektoru BAC. Knihovna byla konstruována ve spolupráci s prof. O. A. Olsenem (Norwegian University, Norsko), její kopie byla zaslána do IGA (Itálie) na „fingerprinting“. Tato knihovna má kódové označení TaaCsp7BLhA. Obdobně byla také konstruována knihovna specifická pro dlouhé rameno chromozomu 7A, která je součástí spolupráce s prof. R. Appelsem (Murdoch University, Austrálie). Kopie knihovny byla zaslána do laboratoře Dr. M. Luo (US Davis, USA) na „fingerprinting“. Tato knihovna má kódové označení TaaCsp7ALhA. V souladu s plánem na rok 2011 byly zahájeny práce na přípravě konstrukce knihovny 5DS, která je součástí spolupráce s Dr. H. Budakem (Sabanci University, Turecko). V rámci řešení projektu konstrukce fyzické mapy 3DS byla izolována DNA BAC klonů z 3D poolů (směsné vzorky DNA) MTP (Minimum Tilling Path) kontigové fyzické mapy. Pro studium vývoje pohlavních chromozómů u rostlin byla připravena genomická BAC DNA knihovna šfovíku kyselého (*Rumex acetosa*) ve spolupráci s Dr. R. Hobzou. Pro screening knihovny radioaktivní hybridizací byly připraveny 3 sady vysoce hustotních DNA filtrů.

Dále byl v tomto roce rozpracováván projekt zaměřený na studium genu kvetení QFt.cri-3B.1 u pšenice. V této fázi jsme zahájili fenotypovací pokus s cílem definovat podmínky pro přesnější určení fenotypu studovaného genu. Rodiče mapovacích populací byli vysazeni a pěstováni za kontrolovaných podmínek ve fytotronu. V pravidelných intervalech byly odebírány vzrostné meristematické vrcholy (APEX) a analyzováno stádium jejich vývoje. Pro přesnější genetické mapování studovaného genu QFt.cri-3B.1 bylo testováno 23 DNA markerů na polymorfismus ve studované mapovací populaci. Dále byla izolována DNA z jedinců téměř izogenních linií (NILs= near isogenic lines). Pro populaci odvozenou od kultivaru Zlatka se jednalo o 49 vzorků a obdobně pro linie odvozené od kultivaru Sandra se izolovalo 30 DNA vzorků. Následně byly DNA vzorky zaslány na DArT (Diversity Array Technology) analýzu do Austrálie. V tomto období také pokračovala práce na konstrukci fyzické mapy chromozomálního ramene 3DS pšenice. Ve sledovaném období byla nejprve provedena manuální editace jednotlivých kontigů podle pravidel vytvořených v rámci projektu TriticeaeGenome (www.triticeaegenome.eu) v jehož rámci je tato mapa sestavována. Pomocí manuální editace se podařilo snížit počet kontigů fyzické mapy o 20% z 1360 na 1092 s celkovou délkou fyzické kontigové mapy 289 Mb. V současném stavu tak fyzická mapa pokrývá 90% teoretické délky chromozomálního ramene 3DS.

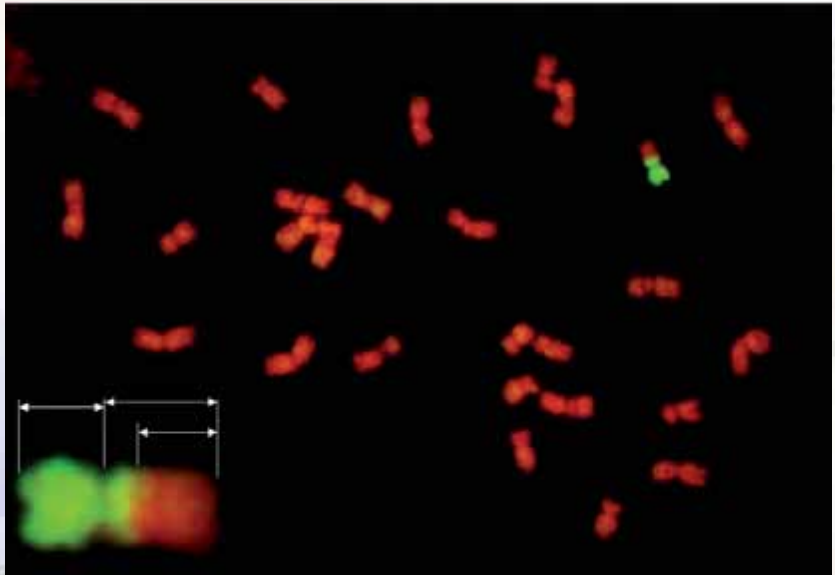
One of the most important activities of this research project is systematic work on the construction of chromosome-specific BAC libraries. A long-term goal of this particular project is to prepare a complete set of these unique genomic resources for the entire genome of wheat. Using flow cytometry, a long arm of chromosome 7B of wheat was sorted and the obtained DNA was cloned into BAC vectors. The library was constructed in collaboration with prof. O.A. Olsen (Norwegian University, Norway) and a copy was sent to the IGA (Italy) on „fingerprinting“. This library has the codename TaaCsp7BLhA. Similarly, a specific library for the long arm of chromosome 7A was also designed. This project is undertaken in collaboration with Prof. R. Appels (Murdoch University, Australia). Copies of the library were sent to the laboratory of Dr. M. Luo (U.S. Davis, USA) for „fingerprinting“. This library has the codename TaaCsp7ALhA. In accordance with plan for 2011, work has been done on preparing design libraries 5DS, which are part of the collaboration with Dr. H. Budak (Sabanci University, Turkey).

The DNA of BAC clones was isolated from clones 3D pools (pooled samples of DNA) MTP (Minimum Tilling Path) within the frame of the construction of physical maps of 3DS. In collaboration with Dr. R. Hobza, we have prepared a genomic DNA BAC library of sour sorrel (*Rumex acetosa*) to study the evolution of sex chromosomes in plants. 3 sets of high-density DNA filters were created for the radioactive hybridization screening of the libraries. In 2011, we also started a project on the flowering gene-QFt.cri-3B.1 in wheat. At this stage, we have begun a phenotyping experiment to define the conditions for accurate determination of the phenotype of the studied gene. The parents of mapping populations were planted and grown under controlled conditions in a phytotron. Growing meristem tips were collected (APEX) and their stage of

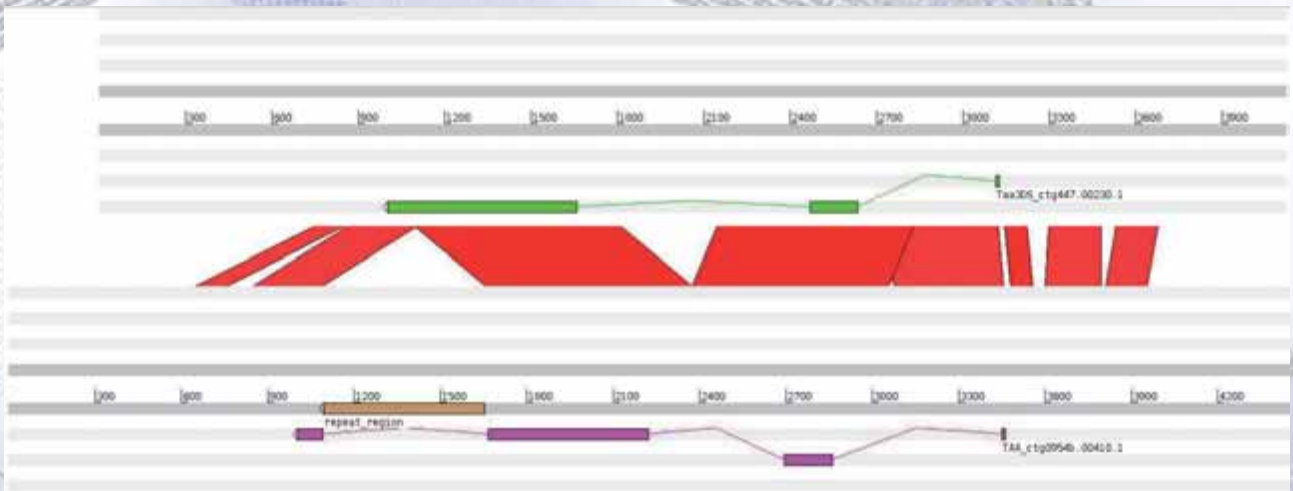
development was analyzed at regular intervals. We tested 23 DNA markers for mapping polymorphisms in the studied population for more precise genetic mapping of the gene QFt.cri-3B.1. In addition, DNA was isolated from specimens of almost isogenic lines (NILS = near isogenic lines). 49 samples of DNA of cultivar Zlatko and 30 samples of DNA of the lines derived from cultivar Sandra were isolated. DNA samples were subsequently sent to DART (Diversity Array Technology) analysis in Australia. In this period, we also continued work on the construction of physical maps of wheat chromosome arm 3DS. First, we manually edited contigs under the rules created by the project TriticeaeGenome (www.triticeaegenome.eu) under which this map is compiled. Manual editing has reduced the number of physical maps contigs by 20% from 1360 to 1092 with a total length of the contig physical maps of 289 Mb. Currently, the physical map covers 90% of the theoretical length of the chromosome arm 3DS. Another partial objective set for this period



Dalším dílčím cílem vytyčeným pro toto období bylo ukotvení jednotlivých kontigů podél chromozomálního ramene na základě geneticky zamapovaných markerů a dále porovnáním sekvencí přítomných v kontigích s genomy příbuzných druhů s již sekvenovaným genomem, a to rýží a *Brachypodium*. Pomocí geneticky zamapovaných markerů se podařilo ukotvit 99 kontigů odpovídajících svojí délkou 12,5% fyzické mapy (36,1Mb). Pro porovnání sekvencí jednotlivých kontigů s genomy příbuzných druhů bylo nejprve nutné vyvinout novou metodiku ukotvování sekvencí *in silico*. Za tímto účelem byly sekvenovány třídímní smíšené vzorky DNA vytvořené z BAC klonů fyzické mapy technologií Illumina. Takto byla získána sekvence jednotlivých vzorků s pokrytím alespoň 5X. Poté byly smíšené vzorky DNA BAC klonů *in silico* mapovány na jednotlivé nízkokopiové sekvence pocházející z chromozomálního ramene 3DS. Pozitivní vzorky sloužily k dopočítání adres BAC klonů pro jednotlivé sekvence. Pro tuto analýzu bylo třeba nových bioinformatických přístupů kombinujících několik nástrojů pro analýzu sekvencí DNA a skripty napsané v jazyce Perl. Tímto postupem se podařilo přiřadit 30% (1266 z 6216) dostupných nízkokopiových sekvencí k BAC klonům a ukotvit tak 476 kontigů odpovídajících 165,9 Mb (57% fyzické mapy). Tato nová vysokokapacitní technologie ukotvení kontigů fyzické mapy *in silico* bude předmětem připravované publikace. V rámci spolupráce s Dr. Wolfgangem Spielmeierem (CSIRO Plant Industry, Black Mountain, Australia) pokračovala práce na pozičním klonování genu Yr49 proti rzi plevelové (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) u pšenice.



Using genetic markers, we managed to dock 99 contigs. These numbers correspond to the length 12.5% of the physical map (36.1 Mb). For comparison of the sequences of individual genomes contigs of related species, it was first necessary to develop a new methodology of *in silico* sequence docking. For this reason, three-dimensional composite sequenced DNA samples generated from the BAC clone physical maps created by Illumina technology. This sequence was obtained with samples



Při detailní sekvenční analýze Rph7 lokusu pšenice byla odhalena pseudogenizace genů z homeologních chromozómů 3B a 3D. Na obrázku je znázorněna funkční kopie genu z chromozómu 3D (zelená barva), která je na chromozómu 3B narušena vloženou repetitivní sekvencí (hnědá barva). / Pseudogenization of homologous genes from chromosomes 3B and 3D was revealed during detailed sequence analysis of wheat Rph7 locus. The figure shows a functional copy of the gene of chromosome 3D (green), which is disrupted on chromosome 3B by inserted repetitive sequences (brown color).

V tomto období byla dokončena anotace BAC klonů z lokusu Rph7 pšenice a provedena analýza exprese genů tohoto lokusu z homeologních chromozómů 3B a 3D. Získaná data jsou shrnuta v připravovaném rukopise publikace pro časopis BMC Plant Biology (viz obrázek výše). Pokračovala práce na zahuštění genetické mapy v okolí genu pro rezistenci k mšici zhoubné na krátkém rameni chromozómu 7D pšenice.

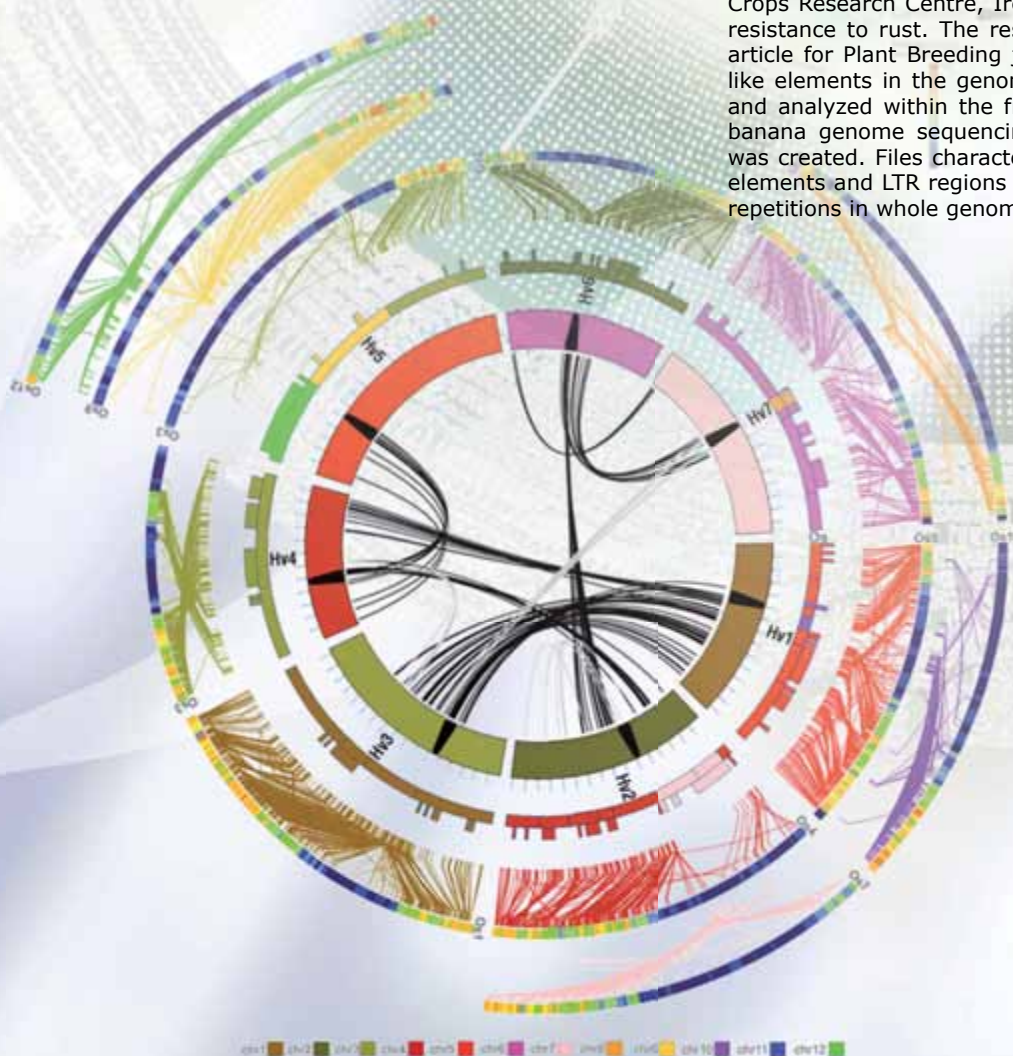
of at least 5X coverage. Pooled DNA samples of BAC clones were then mapped *in silico* to individual lowspin sequences originated from chromosome arm 3DS. Positive samples were used for recalculating the BAC clone addresses for each sequence. For this analysis, we used a new approach combining several bioinformatic tools for analysis of DNA sequences and Perl language scripts. This procedure was able to assign 30% (1266 of 6216)

Pokračovalo také studium diverzity patogenu obilovin a to konkrétně padlí travního. Výsledky získané pomocí markerů odvozených z kódujících oblastí potvrdily téměř úplnou konzervovanost sekvencí u tzv. „house keeping“ genů v populacích patogena v rámci České republiky, avšak markery odvozené z genů odpovědných za virulenci patogena prokázaly vysokou míru polymorfismu a mohou být použity pro studium diverzity patogena i v populacích z malého území. Ve spolupráci s University of California, Riverside, byla na základě analýz DART markerů studována meziodrůdová diverzita u travníkových a píceňích odrůd košťavy rákosovité. Rukopis publikace shrnující výsledky je v recenzním řízení v časopise Crop Science. V rámci spolupráce s Oak Park Crops Research Centre, Irsko, byly analyzovány QTL pro odolnost proti rzi korunkaté. Získané výsledky byly shrnuty v rukopise článku pro časopis Plant Breeding. V rámci mezinárodního projektu sekvenování genomu banánovníku byly identifikovány a analyzovány kompletní Ty1/Copia-like elementy v genomu této plodiny a byla vytvořena databáze Copia-like elementů. Soubory kompletních charakterizovaných Copia-like elementů a jejich LTR oblastí budou využity pro anotaci repetitivního genomového měřítka.

of available lowspin sequences of BAC clones and anchored 476 Mb of contigs that corresponds to 165.9 (57% physical maps). This new high-technology for contig anchoring in physical maps *in silico* will be the subject of forthcoming publications. We continued our work on the positional cloning of the gene Yr49 weed rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) in wheat in collaboration with Dr. Wolfgang Spielmeierem (CSIRO Plant Industry, Black Mountain, Australia).

Annotation of BAC clones from the locus Rph7 wheat was completed together with analysis of gene expression from this locus of homologous chromosomes 3B and 3D. The data are summarized in a forthcoming manuscript for the journal BMC Plant Biology (see picture above). We also continued our work on the thickening of genetic map around the gene for resistance to malignant APHIS on the short arm of chromosome 7D in wheat.

We also continued to study the diversity of the cereal pathogen, grass powdery mildew. The results obtained using markers derived from coding regions confirmed the nearly complete sequences of conservation so-called „house keeping“ genes in pathogen populations in the Czech Republic, but the markers derived from genes responsible for the virulence of the pathogen showed a high degree of polymorphism and can be used for the study of pathogen diversity in populations from a small area. In collaboration with the University of California, Riverside, was studied DART interspecies diversity of forage and turf varieties of fescue based on analysis of markers. The manuscript of the publication summarizing the results of the review process was submitted to the journal Crop Science. In cooperation with Oak Park Crops Research Centre, Ireland, were analyzed QTL for resistance to rust. The results were summarized in an article for Plant Breeding journal. Complete Ty1/Copia-like elements in the genome of banana were identified and analyzed within the framework of an international banana genome sequencing project and the database was created. Files characterized by complete Copia-like elements and LTR regions will be used for annotation of repetitions in whole genome scale.



4

ROSTLINNÉ BIOTECHNOLOGIE

PLANT BIOTECHNOLOGY

Program rostlinná biotechnologie je zaměřen na studium signálních drah, cytoskeletu a metabolismu rostlinných hormonů a na praktické aplikace výsledků základního výzkumu v zemědělství s využitím moderních biotechnologií, jako jsou cílená genetická manipulace a transgenozie rostlin. Do programu rostlinná biotechnologie jsou přímo zapojena dvě oddělení Centra: oddělení buněčné biologie a oddělení molekulární biologie.

Výzkum na oddělení buněčné biologie je zaměřen zejména na studium signalingu pomocí mitogen-aktivovaných protein kinas (MAPKs) a jeho vztahu k cytoskeletu (Beck et al., 2010 a 2011, Komis et al., 2011) během vývoje rostlin a jejich odpovědi na stres. Studuje se také regulace vezikulárního transportu během vývoje a stresu u rostlin a jeho interakce s cytoskeletem (Takáč et al., 2011).

Zabýváme se funkční charakterizací vybraných mitogen-aktivovaných proteinkinás (MAPKs) a jejich úlohou ve vývoji rostlin při abiotickém a biotickém stresu. V rámci této charakterizace jsme zjistili, že kinasy ANP2/3 a MPK4 jsou nezbytné pro organizaci nejen kortikálních mikrotubulů (Beck et al., 2010), ale také mitotických a cytokinetických mikrotubulů (Beck et al., 2011, Komis et al., 2011).

Byla uskutečněna histochemická barvení a mikroskopická pozorování GUS aktivity u *proMPK3/MPK4/MPK6::GUS* linií po solném (NaCl, KCl) a osmotickém stresu (sorbitol a sacharosa), po ovlivnění auxinem (NAA, IAA, 2,4-D) a peroxidem vodíku. Byly porovnány fenotypy kořenů a průduchů mutantů *Arabidopsis yoda* a *apras*.

Transformovali jsme *Arabidopsis* a sledovali jsme subcelulární lokalizaci heterologických SIMK-YFP (salt stress-induced MAPK-YFP) a SIMKK-YFP (salt stress-induced MAPKK-YFP) z vojtěšky v kořenech pomocí konfokální laserové mikroskopie. Protože testované SIMK a SIMKK pocházejí z *Medicago sativa*, zaměřili jsme se na transformaci tohoto rostlinného druhu. Byly získány vhodné kultivary *Medicago sativa*, založeny jejich kalusové kultury a optimalizovány protokoly pro navození somatické embryogeneze z kalusů testovaných rostlin. Byly započaté práce na transformaci explantátů responzivních genotypů *M. sativa* pomocí vektorů *pCB302::SIMKK-YFP* a *pCB302::SIMK-YFP*.

Pro studium regulace vezikulárního transportu a jeho interakce s cytoskeletem využíváme integrovaný přístup, který zahrnuje proteomické, biochemické, molekulárně biologické metody a metody buněčné biologie. Publikovali jsme přehledný článek o proteomických metodách využívaných ke studiu vývoje rostlin (Takáč et al., 2011a). Pomocí gelových, ale také tzv. „gel-free“ proteomických analýz jsme identifikovali proteiny se změněným zastoupením v kořenech *Arabidopsis* ovlivněných brefeldinem A (inhibitor exocytózy). Vybrané proteiny (cytoskeletální proteiny a proteiny vezikulárního transportu) jsou dále detailně studovány konfokální laserovou mikroskopií pomocí GFP technologie. Tyto studie byly publikovány v článku „Proteomics on brefeldin A-treated *Arabidopsis* roots reveals profilin 2 as a new protein involved in the cross-talk between vesicular trafficking and the actin cytoskeleton“ (Takáč et al., 2011b).

Dále byla v spolupráci s laboratoří Dr. Chunxiang Xu v Číně studována lokalizace a funkce pektinů, arabi-

The plant biotechnology program involves study of signal transduction pathways, cytoskeleton, metabolism of plant hormones, practical application of basic research results to agriculture using modern biotechnology such as targeted genetic manipulation of plants and transgenesis. Plant biotechnology is simultaneously the responsibility of two sections directly involved in the Centre: the Department of Cell Biology and the Department of Molecular Biology. The Department of Cell Biology is researching signaling via mitogen-activated protein kinases (MAPKs), the relation of this to the cytoskeleton (Beck et al., 2010 and 2011, Komis et al., 2011) during plant development and plant response to stress. Also studied is regulation of vesicular transport during development, stress in plants and its interaction with the cytoskeleton (Takáč et al., 2011). We selected

the functional characterisation of mitogen-activated protein kinases (MAPKs) and their role in plant development in abiotic and biotic stress. In this characterization, we found that kinase ANP2 / 3 and MPK4 are essential for the organization of both cortical microtubules (Beck et al., 2010) and mitotic and cytokinetic microtubules (Beck et al., 2011, Komis et al., 2011).

We also carried out histochemical staining and microscopic observation of GUS activity in *proMPK3/MPK4/MPK6::GUS* lines after salt (NaCl, KCl) and osmotic stress (sorbitol and sucrose), as well as after the influence of auxin (NAA, IAA, 2,4-D) and hydrogen peroxide. We

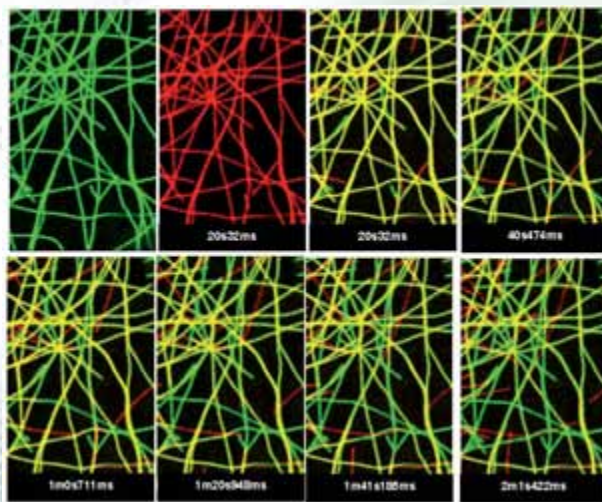
also compared the phenotypes of roots and *Arabidopsis* stomatal mutants *yoda* and *apras*.

We transformed *Arabidopsis* and we observed subcellular localization of heterologous SIMKK-YFP (salt stress-induced MAPK-YFP) and SIMKK-YFP (salt stress-induced MAPKK-YFP) in alfalfa roots by confocal laser microscopy.

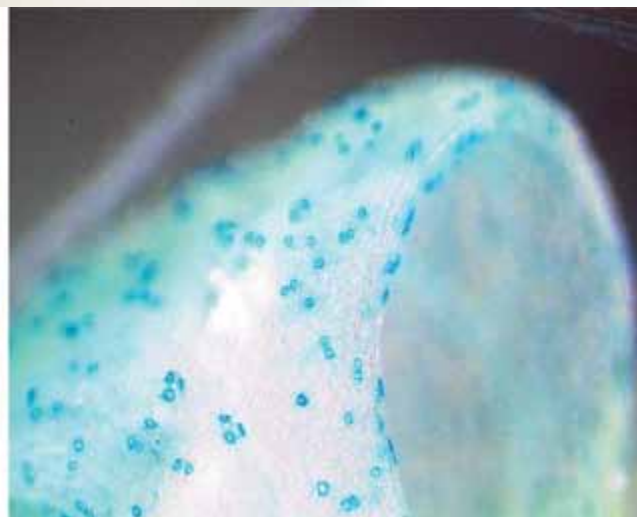
As tested SIMK and SIMKK came from *Medicago sativa*, we focused on the transformation of this plant species. We obtained suitable cultivars of *Medicago sativa*, their callus cultures were established and the protocols for inducing somatic embryogenesis from callus of plants tested were optimized. We started work on the transformation of plant explants of responsive genotypes of *M. sativa* with *pCB302::SIMKK-YFP* and *pCB302::SIMK-YFP* vectors.

We use an integrated approach that includes proteomic, biochemical, molecular biological methods and cellular biology to study the regulation of vesicular transport and its interaction with the cytoskeleton. We published a review article on the proteomic methods used to study plant development (Takáč et al., 2011a). We identified the proteins with changed representation in the roots of *Arabidopsis* when affected by brefeldin A (an inhibitor of exocytosis) using gel and so-called „gel-free“ proteomic analysis. Selected proteins (cytoskeletal proteins and vesicular transport proteins) were also studied in detail by laser confocal microscopy using GFP technology. These studies were published in the article „Proteomics on brefeldin A-treated *Arabidopsis* roots reveals profilin 2 and as a new protein involved in the cross-talk between vesicular trafficking and the actin cytoskeleton“ (Takáč et al. 2011b).

In addition, we studied the localization and function of pectins, arabinogalactane proteins and glycoproteins



Microtubule dynamics



Histochemické barvení ProMPK4-GUS v listech *Arabidopsis*. / Histochemical staining ProMPK GUS in *Arabidopsis* leaves

nogataktánových proteinů a glykoproteinů bohatých na hydroxyprolin (HRGPs) v embryogenních buňkách (ECs) a somatických embryích banánu za použití imunoblotingu a imunocytochemie s monoklonálními protilátkami (Pan et al. 2011, Xu et al. 2011a, Xu et al. 2011b). V případě HRGPs byla použita imunomodulace protilátkou a ošetření 3,4-dehydro-L-prolinem, který je inhibitorem biosyntézy HRGPs, na jejich funkční analýzu (Xu et al 2011b).

Také byla provedena transformace *Mesembryanthemum crystallinum* (L.) pomocí *Agrobacterium rhizogenes* nesoucí GFP konstrukt cílený do endoplazmatického retikula a získány transgenické kořeny a kalus (Koniczny et al. 2011).

V rámci výzkumu metabolismu rostlinných hormonů a možných aplikací našich znalostí do zemědělství byly dokončeny práce na přípravě několika binárních vektorů pro transformaci rostlin ječmene. Vektory byly navrženy tak, aby po integraci do ječmenného genomu docházelo k pletivově specifické nadprodukcí enzymu odbourávajícího cytokininu, který má zásadní vliv na homeostázu cytokininů v rámci jednotlivých pletiv i celé rostliny. Dále byly připraveny vektory, které naopak po účinné integraci endogenní hladiny cytokininů snižují. Základní strategie manipulace s hladinami cytokininů v jednoděložné rostlině typu obiloviny a teoretický dopad na zemědělsky využívané atributy je znázorněn na uvedeném obrázku.

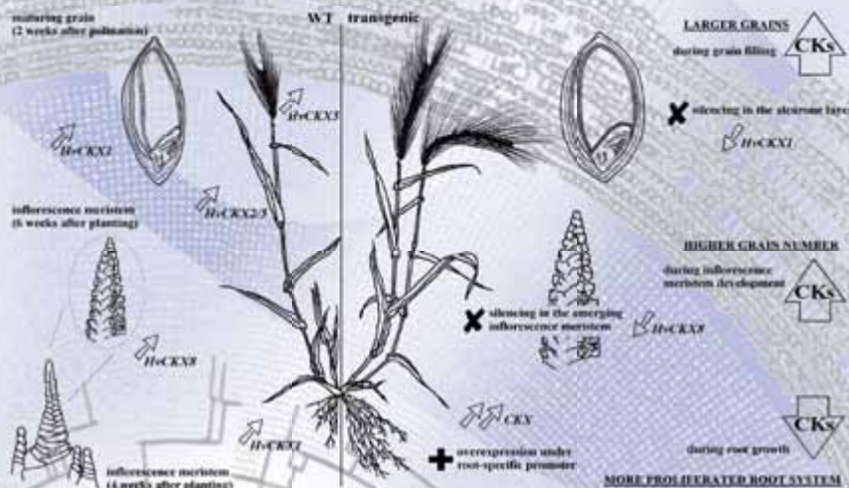
Vzhledem k tomu, že enzymy odbourávající cytokininu (cytokinin dehydrogenasy) jsou v genomu vyšších rostlin kódovány genovými rodinami, bylo třeba pro

rich in hydroxyproline (HRGPs) in the embryogenic cells (ECs) and somatic embryos of banana using immunoblotting and immunocytochemistry with monoclonal antibodies, in collaboration with the laboratory of Dr. Xu Chunxiang in China (Pan et al. 2011, Xu et al. 2011a, Xu et al. 2011b). In the case of HRGPs, we used immunomodulation antibody treatment and 3,4-dehydro-L-proline, which is an inhibitor of the biosynthesis of HRGPs. (Xu et al 2011b).

We also achieved the transformation of *Mesembryanthemum crystallinum* (L.) with *Agrobacterium rhizogenes* carrying the GFP construct targeted to the endoplasmic reticulum and obtained transgenic roots and callus (Koniczny et al. 2011).

Within the framework of the study of plant hormone metabolism and its potential applications to agriculture, we completed our work on the preparation of several binary vectors for plant transformation of barley. The vectors were designed so that after their integration into the barley genome, a specific cytokinin breakdown enzyme overproduction took place, which had a major impact on cytokinin homeostasis within individual tissues and whole plants. We also prepared some vectors whose effective integration reduced the levels of endogenous cytokinins. The basic strategy for manipulation of cytokinin levels in monocot plant types such as cereals and their theoretical impact on agricultural attributes is shown above.

Since the enzymes eliminating the cytokinins (cytokinin dehydrogenase) are coded in the genome of higher plant gene families, the need for intervention in various



Změny v endogenních hladinách cytokininů pomocí genetických manipulací s geny kódující cytokinin dehydrogenasu. Šipky ukazují na maximální expresi daného paralogu cytokinin dehydrogenasy v příslušném pletivu či orgánu. / The changes in endogenous cytokinin levels through genetic manipulation of genes encoding cytokinin dehydrogenase. The arrows indicate maximal expression of the cytokinin, dehydrogenase in the respective tissue or organ.

Since the enzymes eliminating the cytokinins (cytokinin dehydrogenase) are coded in the genome of higher plant gene families, the need for intervention in various

Since the enzymes eliminating the cytokinins (cytokinin dehydrogenase) are coded in the genome of higher plant gene families, the need for intervention in various

zásah v jednotlivých pletivech, kromě specifického promotoru, použít i příslušný paralog genu pro cytokinin dehydrogenasu charakteristický pro dané pletivo. Příslušné sekvence byly získány pomocí aktivit kolegů z výzkumného projektu „Nové materiály a způsoby šlechtění rostlin“.

Během roku 2011 probíhaly na našem pracovišti intenzivně transformace ječmene metodou infekce nezralých embryí pomocí *Agrobacterium thumefaciens*, následně regenerace transgenních rostlin přes *in vitro* tkáňové kultury, jejich analýza a u některých linií, které byly transformovány již dříve i selekce stabilních homozygotních linií.

Fenotypové vlastnosti transgenních linií byly, tak jak jsme předpokládali, velmi závislé na použitém typu paralogního genu a také na specifitě promotoru. Jedním z hlavních cílů bylo získat rostliny ječmene se zvýšenou proliferací kořenů tak, aby nebyla výrazně ovlivněna nadzemní autotrofní část a následně výnos. Geneticky podmíněné zvětšení kořenového systému však sebou přinášelo silný negativní vliv na vývoj listů a květních primordií. Přestože tyto rostliny většinou lépe odnožovaly, vývoj klasu byl opožděn a doprovázen nižším počtem zrn. Tento efekt nebyl výrazný pouze u dvou linií, u kterých byl využit promotor cytokinin specifické glukosyltransferasy a ortologní gen AtCKX1 z modelové rostliny *Arabidopsis* pod organelovou specifikací do vakuol či apoplastu. U těchto linií probíhá statistické vyhodnocení výnosu a měření parametrů zvětšeného kořenového systému. Plánujeme také experimenty, které by měly vést ke zjištění zda budou mít tyto rostliny zvýšenou toleranci vůči abiotickému stresu, jako je například sucho.

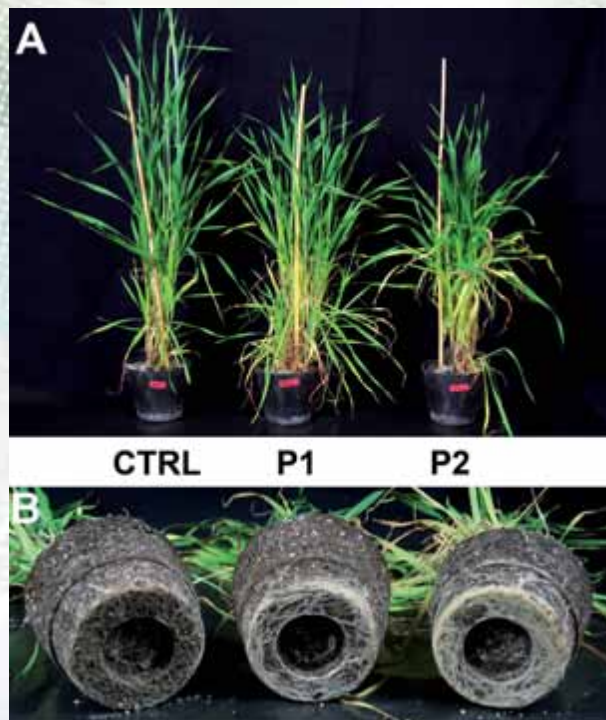


Zvětšený kořenový systém u měsíc starého semenáčku ječmene linie P4/5 s nadprodukovanou cytokinin dehydrogenasou pod promotorem glukosidasy se zacílením do vakuol. Je patrný i rozdíl mezi stabilní homozygotní a heterozygotní rostlinou. / The increased root system of a month old seedlings of barley lines P4 / 5 with overproduced cytokinin dehydrogenase promoter under glukosidase targeted to vacuoles. Evident is the difference between stable homozygous and heterozygous plants.

tissues, in addition to specific promoter, can also mean use of the paralog gene for cytokinin dehydrogenase characteristic of the mesh. Relevant sequences were obtained by colleagues working in the research project "Novel Materials and Methods for Plant Breeding".

During the year, some intense transformations of barley immature embryos infected with *Agrobacterium thumefaciens* took place, followed by regeneration of transgenic plants via *in vitro* tissue culture, analysis of some lines that were previously transformed and selection of stable homozygous lines.

Phenotypic characteristics of transgenic lines were, as we expected, very dependent on the type of paralogous gene and promoter specificity. One of the main objectives was to obtain plants with increased proliferation of barley roots and with not significantly affected autotrophic shoot parts or yield. Genetically determined increase in the root system unfortunately had a strongly negative influence on the development of leaf and flower primordia. Although the offshoots of most of these plants were superior, spike development was delayed and accompanied by a lower number of grains. This effect was not significant only for two lines in which we used cytokinin-specific promoter and glukosyltransferase orthologous AtCKX1 gene from the model plant *Arabidopsis* under organelle specifications to vacuoles or apoplast. In these lines we statistically evaluated and measured of parameters yield an enlarged root system. We are also planning experiments that should lead to determination of whether these plants have increased tolerance to abiotic stress, mainly drought.



Celkový pohled na dvě rostliny z linie P1 s nadprodukovanou cytokinin dehydrogenasou pod promotorem glukosidasy se zacílením do apoplastu. Rostliny jsou v heterozygotním stavu. A – nadzemní část těsně před metáním, B – kořenový systém. / Overview of two plants from the line P1 with overproduced cytokinin dehydrogenase by targeting the promoter of glukosidase to apoplast. Plants are in a heterozygous state. A - above ground just before throwing, B - the root system.

**FYTOFARMA, GENETICKÉ ZDROJE ZELENIN,
LÉČIVÝCH, AROMATICKÝCH
A KOŘENINOVÝCH ROSTLIN**

**PHYTOFARM AND GENETIC RESOURCES OF
VEGETABLES, MEDICINAL, AROMATIC
AND CULINARY PLANTS**



V ýzkumný projekt bude zaměřen zejména na uchování, charakterizaci a využití genetické diversity vybraných léčivých rostlin a zelenin, které jsou uloženy v genové bance spravované Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v. v. i. V rámci výzkumného programu bude genová banka zelenin, léčivých, aromatických a kořeninových rostlin rozšiřována o nové přírůstky z celého světa. Vybrané položky budou popsány pomocí morfologických deskriptorů, bude hodnocena jejich odolnost vůči chorobám, škůdcům a abiotickému stresu. Budou rovněž stanoveny obsahy farmaceuticky významných látek ve vztahu k místu původu a kvalitě půdy. S cílem vypracovat jednotný systém identifikace budou všechny položky analyzovány pomocí publikovaných i nově odvozených DNA markerů. Tato práce umožní identifikovat molekulární markery v těsné vazbě na důležité znaky, což usnadní výběr vhodných genotypů pro šlechtění a produkci. Komerční využití bioaktivních/medicinských látek produkovaných rostlinami je limitováno jejich nízkou koncentrací v rostlinách. Proto budou optimalizovány pěstební podmínky s cílem maximalizace produkce farmaceuticky významných sekundárních metabolitů. Bude hledán vztah mezi stresem, aklimatizací rostlin na změny pěstebních podmínek a produkcí sekundárních metabolitů. Významnou část programu bude představovat studium přírodních látek léčivých rostlin a zelenin a jejich deriváty, analýza vztahu mezi strukturou a biologickou aktivitou v návaznosti na klíčové molekulární cíle signálních a regulačních drah normálních i nádorových buněk.

I když začátek řešení tohoto výzkumného programu zaměřeného na uchování, charakterizaci a využití genetické diversity vybraných léčivých rostlin a zelenin je plánován až od roku 2013, již v současnosti řešíme aktivity, které se týkají semenářských technologií a konzervace genetických zdrojů rostlinných druhů zařazených do kolekcí udržova-

ných na našem pracovišti. Byl sepsán a podán projekt s názvem *Přenos bioaktivních látek z léčivých rostlin do včelího medu* do 2. stupně dvouetapové veřejné soutěže ve výzkumu, vývoji a inovacích v rámci programu Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012-2018 „KUS“. Pro tento projekt byl zahájen výběr a příprava rostlinného materiálu a plánování pokusů v polních podmínkách. Naši pracovníci se podíleli na přípravě a zpracování certifikované metodiky pro praxi: *Metodika pěstování léčivých rostlin: puškvorce obecného, černohlávkou obecného a smilou písečného*.

V rámci řešení tohoto výzkumného balíčku spolupracovali pracovníci Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin na přípravě rostlinného materiálu a na technickém zajištění polních pokusů včetně pronájmu tzv. izolačních klecí.

The research program will focus mainly on the conservation, characterization and utilization of genetic diversity of selected medicinal plants and vegetables, which are stored in a gene bank managed by the Crop Research Institute. The gene bank of vegetables, medicinal, aromatic and culinary plants will be increased with new additions from the world within the frame of this research program. Selected items will be described using morphological descriptors, evaluated by their resistance to disease, pests and abiotic stress. The content of pharmaceutically important compounds in relation to the place of origin and quality of the soil will also be determined. We will analyze the published and newly derived DNA markers in order to develop a unified identification system for all items. This work will identify molecular markers in close relation to important features, which facilitate the selection of suitable genotypes for breeding and production. The commercial use of bioactive / medical substances produced by plants is limited by their low concentration in the plants. For this reason, we will optimize cultivation conditions that will enable us to maximize the production of pharmaceutically important secondary metabolites. A relationship will be sought between stress, acclimatization of plants to growing conditions changes and production of secondary metabolites. An important part of the program will be the study of natural products from medicinal plants and vegetables and their derivatives, analysis of the relationship between structure and biological activity in relation to key molecular targets and signaling pathway control of normal and cancer cells.

Although the start date of this research program on the conservation, characterization and utilization of genetic diversity of selected medicinal plants and vegetables, is planned for 2013 onwards, we have already initiated several activities related to seed technology and conservation

of genetic resources. Also prepared and submitted is the project entitled *Transfer of bioactive compounds from medicinal plants into honey* to a two-stage public tender in research, development and innovation under Comprehensive sustainable farming systems in 2012-2018 "PCS". We have embarked on the selection and preparation of plant material and experimental design in field conditions for this project. Our staff participated in the preparation and processing certified methodology for practice called *Methodology for the cultivation of medicinal plants: Acorus calamus L, Prunella vulgaris and Helichrysum arenarium*.



PUBLIKOVANÉ VÝSLEDKY PUBLISHED RESULTS

Časopisy s největším impakt faktorem (hodnocení za rok 2010), ve kterých byly v roce 2011 publikovány články Centra, byly *Current Opinion in Plant Biology* (IF 9,437) a *Plant Cell* (IF 9,396), ve kterých byly uveřejněny tři články.

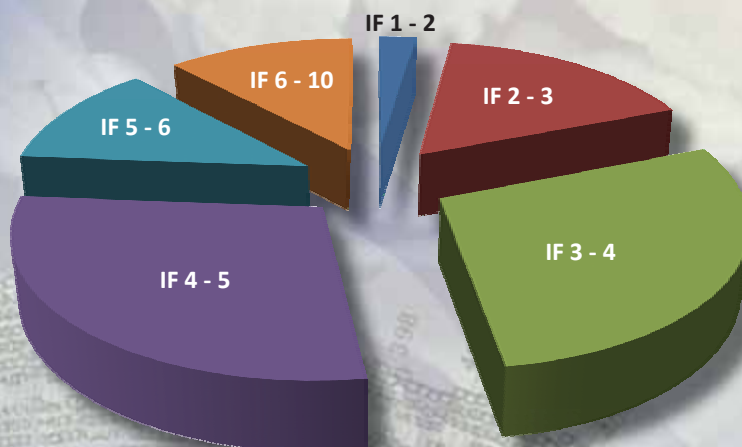
Průměrný impakt faktor časopisů, které uveřejnily články Centra, je 3,954.

Rozdělení článků v časopisech dle impakt faktoru je patrné z grafu.

Journals with the highest impact factor (evaluation year 2010) that published articles of the Centre in the year 2011 were *Current Opinion in Plant Biology* (IF 9,437) and *Plant Cell* (IF 9,396). These journals published three articles.

The average impact factor of the journals which published articles of the Centre was 3,954.

Share of articles in journals according to impact factor is shown in the graph.



Rustenholz C, Choulet F, Laugier C, **Šafář J**, **Šimková H**, **Doležel J**, Magni F, Scalabrin S, Cattonaro F, Vautrin S, Bellec A, Bergès H, Feuillet C, Paux E (2011) A 3000-loci transcription map of chromosome 3B unravels the structural and functional features of gene islands in hexaploid wheat. *Plant Physiol.* 157, 1596-1608; doi:10.1104/pp.111.183921

Sinha RK, Komenda J, Knoppová J, Sedlářová M, **Pospíšil P** (2011) Small CAB-like proteins prevent formation of singlet oxygen in the damaged Photosystem II complex of the cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Plant Cell Environ.*, in press; doi:10.1111/j.1365-3040.2011.02454.x

Prasad A, **Pospíšil P** (2011) Two-dimensional imaging of spontaneous ultra-weak photon emission from the human skin: role of reactive oxygen species. *J. Biophotonics* 4, 840-849; doi:10.1002/jbio.201100073

Chen T, Wang X, von Wangenheim D, Zheng M, **Šamaj J**, Ji W, Lin J (2011) Probing and tracking organelles in living plant cells. *Protoplasma*, in press; doi:10.1007/s00709-011-0364-4, Erratum: doi:10.1007/s00709-012-0376-8

Karady M, Novák O, Horna A, **Strnad M**, **Doležal K** (2011) High Performance Liquid Chromatography-Electrochemistry- Electro spray Ionization Mass Spectrometry (HPLC/EC/ESI-MS) for Detection and Characterization of Roscovitine Oxidation Products. *Electroanalysis* 23, 2898-2905; doi:10.1002/elan.201100383

Petříková K, Neugebauerová J, **Dušek K**, **Dušková E** (2011) Metodika pěstování léčivých rostlin: puškvorce obecného, černohlávků obecného a smilů písečného. Certifikovaná metodika pro praxi. Mendelova univerzita v Brně, ISBN 978-80-7375-523-2

Muñoz-Amatriáin M, Moscou MJ, Bhat PR, Svensson JT, **Bartoš J**, **Suchánková P**, **Šimková H**, Endo TR, Fenton RD, Lonardi S, Castillo AM, Chao S, Cistué L, Cuesta-Marcos A, Forrest KL, Hayden MJ, Hayes PM, Horsley RD, Makoto K, Moody D, Sato K, Vallés MP, Wulff BBH, Muehlbauer GJ, **Doležal J**, Close TJ (2011) An improved consensus linkage map of barley based on flow-sorted chromosomes and single nucleotide polymorphism markers. *Plant Genome* 4, 238-249; doi:10.3835/plantgenome2011.08.0023

- Molnár I, **Kubaláková M**, **Šimková H**, Cseh A, Molnár-Láng M, **Doležel J** (2011) Chromosome isolation by flow sorting in *Aegilops umbellulata* and *Ae. comosa* and their allotetraploid hybrids *Ae. biuncialis* and *Ae. geniculata*. PLoS One 6(11): e27708; doi:10.1371/journal.pone.0027708
- Vitulo N, Albiero A, Forcato C, Campagna D, Dal Pero F, Bagnaresi P, Colaiacovo M, Faccioli P, Lamontanara A, **Šimková H**, **Kubaláková M**, Perrotta G, Facella P, Lopez L, Pietrella M, Gianese G, **Doležel J**, Giuliano G, Cattivelli L, Valle G, Stanca AM (2011) First survey of the wheat chromosome 5A composition through a next generation sequencing approach. PLoS One 6(10): e26421; doi:10.1371/journal.pone.0026421
- Cseh A, Kruppa K, Molnár I, Rakszegi M, **Doležel J**, Molnár-Láng M (2011) Characterization of a new 4BS.7HL wheat-barley translocation line using GISH, FISH, and SSR markers and its effect on the β -glucan content of wheat. Genome 54, 795-804; doi:10.1139/G11-044
- Mik V**, **Szüčová L**, **Spíchal L**, **Plíhal O**, Nisler J, Zahajská L, **Doležel K**, **Strnad M** (2011) N9-Substituted N6-[(3-methylbut-2-en-1-yl)amino]purine derivatives and their biological activity in selected cytokinin bioassays. Bioorg. Med. Chem. 19, 7244-7251; DOI: 10.1016/j.bmc.2011.09.052
- Kaspárek P, **Krenek P**, Buryova H, Suchanova S, Beck IM, Sedlacek R (2011) Transgenic mouse model expressing tdTomato under involucrin promoter as a tool for analysis of epidermal differentiation and wound healing. Transgenic Res., in press; DOI: 10.1007/s11248-011-9567-x
- Vitulo N, Albiero A, Forcato C, Campagna D, Dal Pero F, Bagnaresi P, Colaiacovo M, Faccioli P, Lamontanara A, **Šimková H**, **Kubaláková M**, Perrotta G, Facella P, Lopez L, Pietrella M, Gianese G, **Doležel J**, Giuliano G, Cattivelli L, Valle G, Stanca AM (2011) First survey of the wheat chromosome 5A composition through a next generation sequencing approach. PLoS One 6(10): e26421; DOI: 10.1371/journal.pone.0026421
- Parlange F, Oberhaensli S, Breen J, Platzer M, Taudien S, **Šimková H**, Wicker T, **Doležel J**, Keller B (2011) A major invasion of transposable elements accounts for the large size of the *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* genome. Funct. Integr. Genomics 11, 671-677; doi:10.1007/s10142-011-0240-5
- Christelová P**, **Valárik M**, **Hřibová E**, Van den Houwe I, Channelière S, Roux N, **Doležel J** (2011) A platform for efficient genotyping in *Musa* using microsatellite markers. AoB PLANTS 2011 plr024, in press; DOI: 10.1093/aobpla/plr024
- Zatloukalová P**, **Hřibová E**, **Kubaláková M**, **Suchánková P**, **Šimková H**, Adoración C, Kahl G, Millán T, **Doležel J** (2011) Integration of genetic and physical maps of the chickpea (*Cicer arietinum* L.) genome using flow-sorted chromosomes. Chromosome Res. 19, 729-739; DOI: 10.1007/s10577-011-9235-2
- Berkman PJ, Skarshewski A, Lorenc MT, Lai K, Duran Ch, Ling EYS, Stiller J, Smits L, Imelfort M, Manoli S, McKenzie M, **Kubaláková M**, **Šimková H**, Batley J, Fleury D, **Doležel J**, Edwards D (2011) Sequencing and assembly of low copy and genic regions of isolated *Triticum aestivum*/ chromosome arm 7DS. Plant Biotechnol. J. 9, 768-775; DOI: 10.1111/j.1467-7652.2010.00587.x
- Reiss K, Meyer-Hoffert U, Fischer J, Sperrhacker M, Wu Z, Dimitrieva O, **Křenek P**, Suchanova S, Buryova H, Brauer R, Sedlacek R (2011) Expression and regulation of murine SPINK12, a potential orthologue of human LEKT12. Exp. Dermatol. 20, 905-910; DOI:10.1111/j.1600-0625.2011.01355.x
- Pospíšil P** (2011) Enzymatic function of cytochrome b_{559} in photosystem II. J. Photochem. Photobiol. B-Biol. 104, 341-347; DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2011.02.013
- Prasad A, **Pospíšil P** (2011) Linoleic acid-induced ultra-weak photon emission from *Chlamydomonas reinhardtii* as a tool for monitoring of lipid peroxidation in the cell membranes. PLoS One 6, e22345; DOI: 10.1371/journal.pone.0022345
- Rastogi A**, **Pospíšil P** (2011) Spontaneous ultraweak photon emission imaging of oxidative metabolic processes in human skin: effect of molecular oxygen and antioxidant defense system. J. Biomed. Opt. 16, 096005; DOI: 10.1117/1.3616135
- Kyseláková H**, **Prokopová J**, **Nauš J**, Novák O, Navrátil M, Šafářová D, **Špundová M**, **Ilík P** (2011) Photosynthetic alterations of pea leaves infected systemically by pea enation mosaic virus: A coordinated decrease in efficiencies of CO₂ assimilation and photosystem II photochemistry. Plant Physiol. Biochem. 49, 1279-1289; DOI: 10.1016/j.plaphy.2011.08.006

- Komis G, **Illés P**, Beck M, **Šamaj J** (2011) Microtubules and mitogen-activated protein kinase signalling. *Curr. Opin. Plant Biol.* 14, 650-657; DOI: 10.1016/j.pbi.2011.07.008
- Xu C, Zhao L, Pan X, **Šamaj J** (2011) Developmental Localization and Methylesterification of Pectin Epitopes during Somatic Embryogenesis of Banana (*Musa* spp. AAA). *PLoS One* 2011;6(8):e22992; DOI: 10.1371/journal.pone.0022992
- Vleeshouwers V, Finkers R, Budding D, Visser M, Jacobs M, van Berloo R, Pel M, Champouret N, Bakker E, **Křenek P**, Rietman H, Huigen D, Hoekstra R, Goverse A, Vosman B, Jacobsen E, Visser R (2011) SolRgene: an online database to explore disease resistance genes in tuber-bearing *Solanum* species. *BMC Plant Biol.* 11, 116; DOI: 10.1186/1471-2229-11-116
- Kopečný D**, **Tylichová M**, Snégaroff J, Popelková H, **Šebela M** (2011) Carboxylate and aromatic active-site residues are determinants of high-affinity binding of ω -aminoaldehydes to plant aminoaldehyde dehydrogenases. *FEBS J.* 278, 3130-3139; DOI: 10.1111/j.1742-4658.2011.08239.x
- Kowalska M, Tian T, **Šmehilová M**, **Galuszka P**, **Frébort I**, Napier R, Dale N (2011) Prussian Blue acts as a mediator in a reagentless cytokinin biosensor. *Anal. Chim. Acta* 701, 218-223; DOI: 10.1016/j.aca.2011.06.018
- Kryštof V, **Rárová L**, Liebl J, Zahler S, Jorda R, **Voller J**, Cankař P (2011) The selective P-TEFb inhibitor CAN508 targets angiogenesis. *Eur. J. Med. Chem.* 46, 4289-4294; DOI: 10.1016/j.ejmech.2011.06.035
- Mahelka V, **Kopecký D**, Paštová L (2011) On the genome constitution and evolution of intermediate wheatgrass (*Thinopyrum intermedium*: *Poaceae*, *Triticeae*). *BMC Evol. Biol.* 11, 127; <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2148-11-127>
- Pan X, Yang X, Lin G, Zou R, Chen H, **Šamaj J**, Xu C (2011) Ultrastructural changes and the distribution of arabinogalactan proteins during somatic embryogenesis of banana (*Musa* spp. AAA cv. 'Yueyoukang 1'). *Physiol. Plant.* 142, 1399-3054; DOI: 10.1111/j.1399-3054.2011.01478.x
- Wicker T, Mayer KFX, Gundlach H, Martis M, Steuernagel B, Scholz U, **Šimková H**, **Kubaláková M**, Choulet F, Taudien S, Platzer M, Feuillet C, Fahima T, Budak H, **Doležel J**, Keller B, Stein N (2011) Frequent gene movement and pseudogene evolution is common to the large and complex genomes of wheat, barley, and their relatives. *Plant Cell* 23, 1706-1718; DOI: 10.1105/tpc.111.086629
- Xie D, Ma L, **Šamaj J**, Xu C (2011) Immunohistochemical analysis of cell wall hydroxyproline-rich glycoproteins in the roots of resistant and susceptible wax gourd cultivars in response to *Fusarium oxysporum* f. sp. *Benincasae* infection and fusaric acid treatment. *Plant Cell Reports* 30, 1555-1569; DOI: 10.1007/s00299-011-1069-z
- Jorda R, Havlíček L, McNaie IW, Walkinshaw MD, **Voller J**, Štunc A, Navrátilová J, Kuzma M, Mistrík M, Bártek J, **Strnad M**, Kryštof V (2011) Pyrazolo[4,3-d]pyrimidine bioisostere of roscovitine: evaluation of a novel selective inhibitor of cyclin-dependent kinases with antiproliferative activity. *J. Med. Chem.* 54, 2980-2993; DOI: 10.1021/jm200064p
- Maj J, Morzycki JW, **Rárová L**, Oklešťková J, **Strnad M**, Wojtkielewicz A (2011) Synthesis and biological activity of 22-deoxo-23-oxa analogues of saponin OSW-1. *J. Med. Chem.* 54, 3298-3305; DOI: 10.1021/jm101648h
- Mrózek L, Dvořáková L, Mandelová Z, **Rárová L**, Řezáčová A, Plaček L, Opatřilová R, Dohnal J, Král V, Drašar P, Jampílek J (2011) Investigation of new acyloxy derivatives of cholic acid and their esters as drug absorption modifiers. *Steroids* 76, 1082-1097; DOI: 10.1016/j.steroids.2011.04.014
- Doskočilová A, **Plíhal O**, Volc J, Chumová J, Kurová H, Halada P, **Petrovská B**, Binarová P (2011) A nodulin/glutamine synthetase-like fusion protein is implicated in the regulation of root morphogenesis and in signalling triggered by flagellin. *Planta* 234, 459-476; doi:10.1007/s00425-011-1419-7
- Mayer KFX, Martis M, Hedley P E, **Šimková H**, Liu H, Morris JA, Steuernagel B, Taudien S, Roessner S, Gundlach H, **Kubaláková M**, **Suchánková P**, Murat F, Felder M, Nussbaumer T, Graner A, Salse J, Endo TR, Sakai H, Tanaka T, Itoh T, Sato K, Platzer M, Matsumoto T, Scholz U, **Doležel J**, Waugh R, Stein N (2011) Unlocking the barley genome by chromosomal and comparative genomics. *Plant Cell* 23, 1249-1263; doi:10.1105/tpc.110.082537

- Christelová P, Valárik M, Hřibová E, De Langhe E, Doležel J** (2011) A multi gene sequence-based phylogeny of the *Musaceae* (banana) family. *BMC Evol. Biol.* 11, 103; doi:10.1186/1471-2148-11-103
- Hřibová E, Čížková J, Christelová P, Taudien s de Langhe E, Doležel J** (2011) The ITS1-5.8S-ITS2 sequence region in the *Musaceae*: structure, diversity and use in molecular phylogeny. *PLoS One* 6(3), e17863; DOI: 10.1371/journal.pone.0017863
- Bartoš J, Sandve SR, Kölliker R, Kopecký D, Christelová P, Stočes Š, Ostrem L, Larsen A, Kilian A, Rognli O-A, Doležel J** (2011) Genetic mapping of DArT markers in the *Festuca-Lolium* complex and their use in freezing tolerance association analysis. *Theor. Appl. Genet.* 122, 1133-1147; DOI: 10.1007/s00122-010-1518-z
- Mik V, Szüčová L, Šmehilová M, Zatloukal M, Doležal K, Nisler J, Grúz J, Galuszka P, Strnad M, Spichal L** (2011) N9-substituted derivatives of kinetin: Effective anti-senescence agents. *Phytochemistry* 72, 821-831; DOI: 10.1016/j.phytochem.2011.02.002
- Takáč T, Pechan T, Richter H, Müller J, Eck C, Böhm N, Obert B, Ren H, Niehaus K, Šamaj J** (2011) Proteomics on brefeldin A-treated *Arabidopsis* roots reveals profilin 2 as a new protein involved in the cross-talk between vesicular trafficking and the actin cytoskeleton. *J. Proteome Res.* 10, 488-501; DOI: 10.1021/pr100690f
- Beck M, Komis G, Ziemann A, Menzel D, **Šamaj J** (2011) Mitogen-activated protein kinase 4 is involved in the regulation of mitotic and cytokinetic microtubule transitions in *Arabidopsis thaliana*. *New Phytol.* 189, 1069-1083; DOI: 10.1111/j.1469-8137.2010.03565.x
- Konieczny R, Obert B, Bleho J, Novák O, Heym C, Tuleja M, Müller J, **Strnad M, Menzel D, Šamaj J** (2011) Stable transformation of *Mesembryanthemum crystallinum* (L.) with *Agrobacterium rhizogenes* harboring the green fluorescent protein targeted to the endoplasmic reticulum. *J. Plant Physiol.* 168, 721-729; DOI:10.1016/j.jplph.2010.10.013
- Frébort I, Kowalska M, Hluska T, Galuszka P, Frébortová J** (2011) Darwin Review. Evolution of cytokinin biosynthesis and degradation. *J. Exp. Bot.* 62, 2431-2452; DOI: 10.1093/jxb/err004
- Chamrád I, Strouhal O, Řehulka P, Lenobel R, Šebela M** (2011) Microscale affinity purification of trypsin reduces background peptides in matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry of protein digests. *J. Proteomics* 74, 948-957; DOI: 10.1016/j.jprot.2011.02.011
- Xu C, **Takáč T, Burbach C, Menzel D, Šamaj J** (2011) Developmental localization and the role of hydroxyproline rich glycoproteins during somatic embryogenesis of banana (*Musa* spp. AAA). *BMC Plant Biol.* 11, 38; DOI:10.1186/1471-2229-11-38
- Takáč T, Pechan T, Šamaj J** (2011) Differential proteomics of plant development. *J. Proteomics* 74, 577-588; DOI:10.1016/j.jprot.2011.02.002



PODANÉ PŘIHLÁŠKY VYNÁLEZŮ PATENT APPLICATIONS SUBMITTED

Příhláška podaná u Úřadu průmyslového vlastnictví pro ČR Application submitted to the Czech Industrial property office

PV 2010-670: Použití 6-substituovaných 9-halogenalkyl purinů pro regulaci růstu a vývoje rostlin, rostlinných orgánů a buněk, nové 6-substituované 9-halogenalkyl puriny, majitel UP v Olomouci, původci: Václav Mik, Lucie Szüčová, Karel Doležal, Lukáš Spíchal, Petr Galuszka, Miroslav Strnad, podáno: 7.9.2010.

Use of 6-substituted 9-haloalkyl purines for regulating growth and development of plants, vegetable organs and cells, and novel 6-substituted 9-haloalkyl purines, owner: Palacký University Olomouc, originators: Václav Mik, Lucie Szüčová, Karel Doležal, Lukáš Spíchal, Petr Galuszka, Miroslav Strnad, submitted: 7.9.2010.

PV2011-845 Použití 6,9-disubstituovaných derivátů N6-substituovaných adeninů v zemědělství a přípravky obsahující tyto sloučeniny majitel: UP v Olomouci, původci: Petr Galuszka, Lucie Szüčová, Lukáš Spíchal, Karel Doležal, Ivo Frébort, Miroslav Strnad, podáno: 20.12.2011

Use of 6,9- disubstituted derivatives of N6-substituted adenines in agriculture and products containing these compounds, owner: Palacký University Olomouc, originators: Petr Galuszka, Lucie Szüčová, Lukáš Spíchal, Karel Doležal, Ivo Frébort, Miroslav Strnad, submitted: 20.12.2011

Mezinárodní přihláška podle smlouvy o patentové spolupráci (PCT) International application according to Patent Cooperation Treaty (PCT)

PCT/CZ2011/000086: Use of 6-substituted 9-halogenalkyl purines for regulation of growth and development of whole plants, plant cells and organs, novel 6-substituted 9-halogenalkyl purines, owner: Palacký university Olomouc, originators: Václav Mik, Lucie Szüčová, Karel Doležal, Lukáš Spíchal, Petr Galuszka, Miroslav Strnad, Jiří Gruz, submitted: 2.9.2011.

Certifikované metodiky Certified methodology

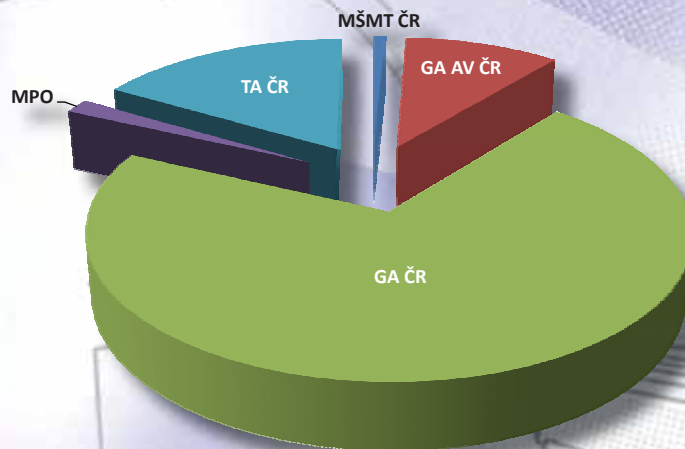
Metodika pěstování léčivých rostlin: puškvorce obecného, černohlávku obecného a smilku písečného. Certifikovaná metodika pro praxi. Petříková K, Neugebauerová J, Dušek K, Dušková E, Mendelova univerzita, 2011

Methodology for the cultivation of medicinal plants: Acorus calamus L, Prunella vulgaris and Helichrysum arenarium. Certified methodology for practice. Petříková K, Neugebauerová J, Dušek K, Dušková E, Mendel University in Brno, 2011

ŘEŠENÉ GRANTY CURRENT GRANTS

Objem finančních prostředků z národních a mezinárodních grantů je jedním ze závazných indikátorů projektu Centra regionu Haná a na základě dosavadního vývoje lze říci, že závazné hodnoty se daří plnit. Jednotlivá pracoviště Centra průběžně připravují a podávají nové grantové žádosti.

Souhrnná tabulka uvádí součet finančních prostředků získaných z grantů za rok 2011 v členění dle poskytovatele grantu.



Financial share from national and international grants is an obligatory indicator of the project. Based on current data, it can be said that the Centre is fulfilling requested values. Individual sections of the Centre prepare and apply for new grants on an ongoing basis.

Summary of financial share from grants received in 2011 by grant provider is shown in the table below.

POSKYTOVATEL GRANT PROVIDER	ČÍSLO, NÁZEV GRANTU GRANT NO. AND TITLE	OBDOBÍ GRANT DURATION	FINANČNÍ OBJEM ZA ROK 2011 (TIS. KČ) FINANCIAL VOLUME YEAR 2011 (THOUS.CZK)
MŠMT ČR	MEB061003, Identifikace a biotypizace fytopatogenů kulturních rostlin pomocí hmotnostní spektrometrie Identification and biotyping of phytopathogens of cultivated plants using mass spectrometry	2010-2011	146
GA AV ČR	IAA601370901, Role odbourávání cytokininů při fyziologických reakcích u zemědělsky významných rostlin Role of cytokinin breakdown in physiological responses of agricultural plants	2009-2013	1 410
GA ČR	GAP501/10/1141, Pletivově a organelově specifická kompartmentace metabolismu a percepce cytokininů u kukuřice Tissue- and organelle-specific compartmentation of metabolism and cytokinin perception in maize	2010-2014	1 248
GA ČR	GAP501/11/1764, Stres a signaling u rostlin pomocí mitogen aktivovaných proteinkinás: od základního výzkumu na Arabidopsis k biotechnologickým aplikacím na plodinách Plant stress signaling by mitogen-activated proteinkinases: from basic research Arabidopsis to biotechnological applications in plants	2011-2015	2 016
GA ČR	GA522/08/0555, Strukturálně-funkční charakterizace oxidoreduktas působících na dusíkaté regulační látky v rostlinách Structure-functional characterization of oxidoreductases acting on nitrogenous regulatory compounds in plants	2008-2012	1 450
GA ČR	GAP501/10/1450, Fluorescenčně značené cytokininy jako nástroj pro studium funkce cytokininů Fluorescently labeled cytokinins as a way to understand their action in plants	2010-2013	480
GA ČR	GAP503/11/0616, Antimykobakteriální a antimikrobiální prostředky a elicitory rostlin inspirované přírodními produkty symbiontů hmyzu Antimycobacterial and antimicrobial agents and plant elicitors inspired by natural products of insect symbionts	2011-2013	400
TA ČR	TA01010861, Výzkum, testování a výroba cílených růstových regulátorů, nových hnojiv a kombinovaných přípravků pro rostlinnou produkci Research, testing and production of targeted growth regulators, new fertilizers and combined products for plant production	2011-2015	1 443
TA ČR	TA01010254, Vývoj metody a konstrukce přístroje pro rychlé monitorování vysokoteplotní stability rostlin Development of method and construction of instruments for fast heat stability of plants	2011-2013	1 570
MPO	FR-TI3/383, Výzkum a vývoj modulárního systému fytootronových komor s nízkou energetickou spotřebou Research and development of modular system of phytotron chamber with low energy consumption	2011-2014	301
GA ČR	GAP501/11/1591 - Strukturálně-funkční charakterizace vybraných rostlinných aldehyddehydrogenas Structural-functional characterization of selected plant aldehyddehydrogenase	2011-2013	926
GA ČR	GAP501/10/1740 - Fyzická mapa chromozómu 4AL pšenice a poziční klonování genu ovlivňujícího výnos Physical map of wheat chromosome 4AL and positional cloning of gene influencing yield	2010-2013	2 450
GA ČR	GA521/08/1629, Konstrukce BAC knihoven specifických pro chromosom 4AL a poziční klonování genu pro rezistenci dospělých rostlin k padlí travní u pšenice Construction of BAC DNA libraries specific for chromosome 4AL, and positional cloning of gene for adult plant resistance to powdery mildew in wheat	2008-2011	958
GA AV ČR	KJB500380901, Srovnávací analýza genomu banánovníku (<i>Musa spp.</i>) pomocí 454 sekvenování Comparative genome analysis in banana (<i>Musa spp.</i>) using 454 sequencing	2009-2011	440
GA ČR	GAP501/10/1778, Přesné mapování a identifikace kandidátního genu ovlivňujícího dobu kvetení pšenice Fine Mapping and Candidate Gene Analysis of the Flowering Time Gene on Wheat	2010-2013	770
GA ČR	GP204/09/P155 Studium role Aurora kináz u acentrozomálních buněk vyšších rostlin Aurora kinases and their role in cell division of acentrosomal plant cells	2009-2011	368
GA ČR	GAP501/11/0504, Interakce genomů v mezidruhových křížích x <i>Festulolium</i> Genome interactions in interspecific hybrids x <i>Festulolium</i>	2011-2014	1 903

V roce 2011 byly získány dva granty, které nejsou sice výzkumného charakteru, ale jsou významné pro podporu činnosti Centra. Tyto granty a jejich celkovou hodnotu uvádí následující tabulka. Tyto granty nejsou uvedeny v grafu v úvodu této kapitoly, protože budou realizovány až od roku 2012.

In year 2011 two grants were received that are not of research type but are important for the support of the Centres activities and will be launched in 2012. Titles and total volume are shown in the table below.

POSKYTOVATEL GRANT PROVIDER	ČÍSLO, NÁZEV GRANTU GRANT NO. AND TITLE	OBDOBÍ GRANT DURATION	FINANČNÍ OBJEM ZA ROK 2011 (TIS. KČ) FINANCIAL VOLUME YEAR 2011 (THOUS.CZK)
MŠMT / OP VK	CZ.1.07/2.3.00/20.0165 Podpora zapojení výzkumného týmu Centra regionu Haná do mezinárodní spolupráce (INTERHANÁ) Integration of the research team of the Centre into international collaboration (INTERHANA)	2012-2015	31 671
MŠMT / OP VK	CZ.1.07./2.2.00/28.0084 Příprava absolventů přírodovědných oborů pro uplatnění v evropských biotechnologických institucích (BIO-TECHNO) Preparation of graduates from science branches for working in European biotechnological institutions (BIO-TECHNO)	2012-2014	12 389

PROJEKTY SMLUVNÍHO VÝZKUMU CONTRACT RESEARCH PROJECTS

Objem finančních prostředků ze smluvního výzkumu je rovněž závazným indikátorem projektu Centra regionu Haná a jeho plnění je věnována značná pozornost. Je možné konstatovat, že již v roce 2011 bylo dosaženo plnění ve výši 5 859 000 Kč i přes to, že projekt předpokládá naplňování indikátoru až od roku 2012.

Centrum realizuje zakázky smluvního výzkumu pro široké spektrum odběratelů, které zahrnuje malé, střední i velké firmy a také subjekty z akademické sféry z ČR i ze zahraničí. Níže uvedený přehled uvádí jen ty subjekty, se kterými byly zakázky smluvního výzkumu realizovány v roce 2011. Z důvodu citlivosti předmětu spolupráce zejména u některých subjektů z komerční sféry neuvádíme názvy zakázek.

Contract research financial volume is also an obligatory indicator of the project and considerable attention is devoted to fulfilling this requirement. In the year 2011 we achieved an amount of 5 859 000 CZK notwithstanding that the project stipulation is to fulfill the indicator from the year 2012.

The Centre carries out contract research projects for wide spectrum of clients which includes small, medium and large sized companies and academia sector from Czech Republic and from abroad as well. The list below introduces partners which we cooperated with in 2011.

With respect to sensitivity of field of cooperation especially in case of commercial sector we do not mention project titles.

Výzkumný ústav organických syntéz, a.s.

TEVA Czech Industries s.r.o.

OIChemIm s.r.o.

Antonín Volný

Státní zdravotní ústav

MORAVOSEED spol. s r.o.

Allivictus s.r.o.

Murdoch University, Perth, Austrálie

Queensland University of Technology, Brisbane, Austrálie

INRA Université, Clermont-Ferrand, Francie

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań, Polsko

School of Agricultural Biotechnology, Ludhiana, Indie

Korea University, Seoul, Korea

Norwegian University of Life Sciences, As, Norsko

Pro podporu získávání projektů smluvního výzkumu byl v letošním roce zpracován Katalog služeb smluvního výzkumu a zahájeny související marketingové aktivity.

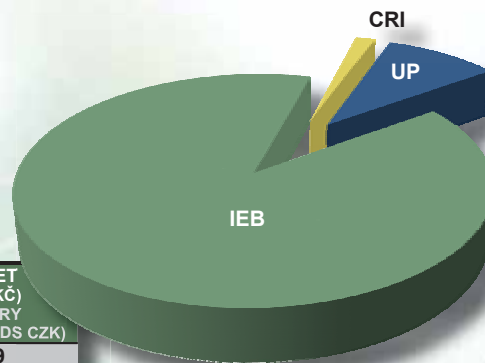
Souhrnná tabulka uvádí součet finančních prostředků získaných ze smluvního výzkumu za rok 2011 v členění dle partnerů projektu.

A contract research services Catalogue was issued to support contract research and marketing activities were started.

Summary of financial volume from contract research in the year 2011 by project partners is shown in the table below.

Podíly partnerů projektu na objemu smluvního výzkumu Project partners share of contract research volume

UNIVERZITA PALACKÉHO (V TIS. Kč) PALACKÝ UNIVERSITY (IN THOUSANDS CZK)	ÚEB AV ČR, V.V.I. (V TIS. Kč) IEB AS CR (IN THOUSANDS CZK)	VURV, V.V.I. (V TIS. Kč) CRI (IN THOUSANDS CZK)	SOUČET (V TIS. Kč) SUMMARY (IN THOUSANDS CZK)
561	5 176	122	5 859



KATALOG SMLUVNÍHO VÝZKUMU CONTRACT RESEARCH CATALOGUE

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum připravilo Katalog smluvního výzkumu, který obsahuje služby pro komerční a jiné subjekty řešící vlastní výzkum, vývoj a inovace. Služby jsou realizovány zkušenými vědeckými pracovníky na moderním přístrojovém vybavení s využitím bohatého know-how Centra. Na poskytování služeb spolupracují jednotlivá oddělení Centra a zapojeni jsou všichni partneři projektu.

Smluvní výzkum nabízí přístup ke specifickému know-how a přístrojovému vybavení. Komerčním subjektům napomáhá při výzkumu a vývoji a při zvyšování jejich konkurenceschopnosti, pro akademickou sféru přináší spolupráci při řešení jejich vědecko-výzkumných projektů. Zájemci tedy mohou využívat těchto služeb:

1. Vývoj biospecifické látky pro chemickou biologii růstově regulačních látek
2. Kvalitativní a kvantitativní charakterizace organických látek a směsí pomocí vybraných fyzikálně-chemických metod
3. Vývoj metody pro stanovení stability účinné látky v kosmetickém přípravku při určité teplotě a pH
4. Nabídka semenářských technologií cizosprašných druhů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin
5. Advanced bioimaging
6. DNA sekvenování pomocí ABI BigDye chemie
7. Vývoj metody pro stanovení obsahu fytohormonů a příbuzných látek v rostlinném materiálu
8. Stanovení antioxidační kapacity potravin metodou ORAC
9. Konstrukce genomových a chromozómově specifických knihoven klonovaných ve vektoru BAC
10. Ověření biologického účinku růstově regulačních látek
11. Produkce rekombinantních proteinů
12. Optimalizace dávkování vybraných herbicidů a monitorování jejich odbourávání v rostlinách

The Centre issued a contract research Catalogue which introduces services for commercial and other subjects dealing with our own research, development and innovations. The services are provided by experienced researchers using the latest instruments and equipment and the extensive know-how of the Centre. All departments and project partners are involved in the contract research.

Contract research provides access to specific know-how and specialized instrumental equipment. These services offer to commercial parties, cooperation in research and development. They therefore increase their competitiveness. The academic sector uses contract research in their scientific projects and potential clients can benefit from the following services:

1. Development of biospecific molecules for the chemical biology of growth regulators
2. Qualitative and quantitative characterization of organic compounds by selected methods
3. Determination of active substance stability in cosmetic product at specific temperature and pH
4. Seed production technology for heterogamous vegetable species, medicinal and special plants
5. Advanced bioimaging
6. DNA sequencing by ABI BigDye chemistry
7. Development of methods for determination of phytohormones and related substances in plant material
8. Food antioxidant capacity determination by the ORAC method
9. Construction of genomic and chromosome-specific BAC DNA libraries
10. Validation of growth regulators biological effect
11. Production of recombinant proteins
12. Dosage optimization of selected herbicides and monitoring of their degradation in plants

POKROČILÉ TECHNOLOGIE VHODNÉ KE KOMERČNÍMU VYUŽITÍ ADVANCED TECHNOLOGY FOR COMMERCIAL USE

Pracoviště Centra se věnují mnoha výzkumným oblastem využitelným v aplikační sféře. Mezi nejvýznamnější se řadí tyto:

- příprava produkčních linií bakterií a kvasinek pro výrobu rekombinantních enzymů a protilátek využitelných pro kontrolu kvality a čistoty potravin
- biotechnologické postupy pro přípravu farmaceuticky významných látek
- rostlinné biotechnologie – genetické manipulace pro zvyšování odolnosti, kvality a výnosy kulturních plodin, zejména obilovin
- zlepšování užitečných vlastností rostlin, především cílené změny hormonální regulace a genetické modifikace - šlechtění
- poradenství pro zajištění kvalitních čistých odrůd rostlin využitelných v zemědělství a zelinářství

The research activities of the Centre focus on a number of areas applicable to the commercial sector, the most important of which are:

- preparation of bacterial and yeast production lines for production of recombinant enzymes and antibodies applicable to food quality and purity control
- biotechnological processes for the preparation of pharmaceutically important substances
- plant biotechnology – genetic manipulation for increasing the resistance, quantity and quality of economically important crops, especially cereals
- improvement in plant utility features, especially targeted changes of hormonal regulation and genetic modification – breeding.
- advisory for providing plant quality pure varieties applicable to agriculture and vegetable production

Centre of the Region Haná

Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research



C. R. HANÁ

Catalogue of Services for contract research

„Our research and development
for your innovation and competitiveness“

Sheet No. 7

Development of method for determination of phytohormones and related substances in plant material

Department of growth regulators

- Service description**

Service could be customized after mutual discussion

Our department keeps a long tradition in the field of new method development for isolation, identification and quantification of various groups of endogenous plant hormones. We offer collaboration in optimization and application of these methods for specific plant material. Minimum sample quantity for standard analysis is 200 mg but we are able to design transformation of the analysis to microscale.


- Basic equipment related to the service**

For plant hormone isolation combination of SPE at various stationary phases and immunoaffinity chromatography through immobilized polyspecific antibodies prepared against individual phytohormones groups is used. Substances are identified and quantified by UPLC-MS/MS technology.


- Contact for expert and technical issues**

<p>Head of department: Miroslav Strnad Telephone: +420585634850 miroslav.strnad@upol.cz</p>	<p>Responsible person: Karel Doležal +420585634940 karel.dolezal@upol.cz</p>
--	---
- Price and other terms**

Individual – according to scale and specification of the service. Feel free to ask for preliminary consultation.



VÝZNAMNÉ AKCE CENTRA V ROCE 2011 KEY EVENTS 2011

Konference „Olomouc Biotech 2011 - Plant Biotechnology: Green for Good“

Ve dnech 19 – 22. června 2011 proběhla konference „Olomouc Biotech 2011 - Plant Biotechnology: Green for Good“, která byla pokračováním loňské akce „5th Czech

Swiss Biotechnology Meeting konané v Praze, a byla zaměřena na podporu spolupráce v biotechnologickém výzkumu, vývoji a inovacích. V průběhu konference měly zúčastněné instituce a subjekty z komerční sféry příležitost k navázání kontaktů s vědci a studenty a seznámit se s možným využitím nejnovějších technologií. Proběhl také workshop nazvaný „Posílení spolupráce průmyslu a akademické sféry“.

Konferenci zahájil primátor města Olomouce Martin Novotný a prof. Frébort, ředitel Centra. Program byl rozdělen na čtyři části, jejich přehled včetně přednášejících je uveden níže. Celkový počet účastníků konference přesahoval 50.

Součástí konference byla i posterová prezentace s celkovými více než 40 postery.



Murray Moo-Young, šéfredaktor časopisu Biotechnology Advances.

Murray Moo-Young, chief editor of the Biotechnology Advances journal.

Konference „Olomouc Biotech 2011 - Plant Biotechnology: Green for Good“

On June 19 – 22, 2011 the Centre organized the conference "Olomouc Biotech 2011 - Plant Biotechnology: Green for Good" which followed the event "5th Czech Swiss Biotechnology Meeting" held in Prague in 2010. The theme of the conference was cooperation in biotechnological research, development and innovation. During the conference, all participating institutions and commercial parties had opportunity to establish contacts between scientists and students and acquire information on the possible utilization of the newest technologies.

The conference also organized a workshop called "Strengthening the cooperation of industry and academia".



The conference was opened by Martin Novotný, the Mayor of Olomouc and prof. Frébort, Executive Director of Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research. The

event consisted of four sessions and list of sessions including speakers is shown below. Total number of participants exceeded 50.

More than 40 poster presentations were arranged in frame of this conference.

Úvodní přednášku s tématem „Crop biofortification: GMO or non-GMO?“ přednesl Wilhelm Gruissem z ETH Zürich. Opening speech focused on topic „Crop biofortification: GMO or non-GMO?“ was presented by Wilhelm Gruissem from ETH Zürich.



Vědecká rada konference byla složena z těchto členů:

Conference scientific committee consisted of following members:

Jozef Šamaj,
Jaroslav Doležel,
Heribert Hirt,
Wendy Harwood,
Mentewab Ayalew,

Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic
Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic
UGRV, Evry, France
John Innes Centre, Norwich, UK
Spelman College, Atlanta, GA, USA



Conference „Olomouc Biotech 2011 - Plant Biotechnology: Green for Good“

Session I: Biotechnology and Molecular Tools in Crop Improvement

Chairperson: Jaroslav Doležel, Centre of the Region Haná
Speakers: Wilhelm Gruissem, ETH Zürich, Switzerland
Viktor Korzun, KWS LOCHOW GmbH, Einbeck, Germany
Jaroslav Doležel, C.R. Haná, Olomouc, Czech Republic
Wendy Harwood, John Innes Centre, Norwich, United Kingdom
Petr Galuszka Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic

Session II: Application of Biotechnology in Crop Production and Use

Chairperson: Jan Káš, Biotechnological Society, Czech Republic
Speakers: Javier Pozueta-Romero, Instituto de Agrobiotecnología, Mutiloabeti, Spain
Lukáš Spíchal, Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic
Murray Moo-Young, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada

Session III: Signalling and Stress Responses

Chairperson: Jozef Šamaj, Centre of the Region Haná
Speakers: Heribert Hirt, UGRV, Evry, France
Jozef Šamaj, Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic
Olga Valentová, Institute of Chemical Technology, Prague, Czech Republic
Mentewab Ayalew, Spelman College, Atlanta, GA, USA
Ian Dodd, Lancaster University, United Kingdom

Session IV: Closing the Gaps: Industry and Academia Meets

Chairpersons: Ivo Frébort, Centre of the Region Haná, Vít Kubesa, Teva Czech Industries
Speakers: Ivo Frébort, Centre of the Region Haná, Olomouc, Czech Republic
Ladislav Cvak, Teva Czech Industries, Opava, Czech Republic
Ivana Šurová, BioTest, s. r. o., Konárovice, Czech Republic
Ivo Brants, Monsanto Europe, S. A., Brussels, Belgium
Michal Kostrba, Fosfa, a. s., Břeclav, Czech Republic
Jiří Moos, Sigma Aldrich, s. r. o., Praha, Czech Republic

Centrum získalo oficiální zastoupení EFB pro ČR

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum se stalo oficiální regionální kanceláří European Federation of Biotechnology pro Českou republiku.

European Federation of Biotechnology (EFB) se sídlem v Barceloně je nezisková organizace sdružující národní biotechnologické asociace, učené společnosti, univerzity, vědecké instituce, biotechnologické firmy a odborníky.

Cílem EFB je propagace biotechnologie, podpora bezpečného, udržitelného a přínosného využití life sciences, podpora výzkumu a špičkových inovací v biotechnologii, poskytování prostoru pro interdisciplinární a mezinárodní spolupráci, zlepšování vědeckého vzdělání a zprostředkování dialogu mezi vědeckou a veřejnou sférou.

EFB má 225 členů z řad institucí z celé Evropy a 5 000 členů z řad odborníků z 56 států. Pro podporu svých aktivit v různých oblastech biotechnologií má 13 regionálních kanceláří a novou regionální kancelář pro ČR se stalo Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum.

Spolupráce Centra s EFB je podpořena tím, že viceprezident EFB prof. Clark je členem vědecké rady Centra.

Centre represents EFB in Czech Republic

The Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research is the new Regional Branch Office of the European Federation of Biotechnology of the Czech Republic.

The European Federation of Biotechnology (EFB) with its Central Office in Barcelona is a non-profit federation of National Biotechnology Associations, Learned Societies, Universities, Scientific Institutes, Biotech Companies and individual biotechnologists.

The mission of EFB is to promote the safe, sustainable and beneficial use of the life sciences, to promote research and innovation at the cutting edge of biotechnology, to provide a forum for interdisciplinary and international cooperation, to improve scientific education and to facilitate an informed dialogue between scientists and the public.

With 225 Institutional members from across Europe and 5 000 personal members from 56 countries, the EFB has 13 Regional Branch Offices in Europe to support its activities in the various areas of biotechnology covered by the Federation. A new Regional Branch Office for the Czech Republic is now our Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research.

Cooperation of our Centre with EFB is underlined by the fact that EFB vice-president Brian Clark is a member of the Centre Scientific Board.

Regionální kanceláře EFB zajišťují řadu regionálních úkolů a podpor definovaných EFB. Činnost regionálních kanceláří tak zahrnuje:

- zastupování EFB
- udržování kontaktů s biotechnologickými institucemi a odborníky
- zajišťování účasti EFB na relevantních biotechnologických akcích
- organizování vlastních akcí
- distribuce informací z EFB a z Evropské komise a poskytování informací pro internetové stránky EFB

The RBOs address a number of regional tasks and support selected EFB including:

- Representing EFB
- Keeping good contacts with the national biotechnologists and the regional authorities
- Ensuring EFB presence at relevant biotech events
- Arranging regional events
- Distributing EFB and EC info in their region and providing regional information for the EFB website

Den otevřených dveří

Ve dnech 8. – 10. 11. 2011 se u partnera projektu, v olomouckém pracovišti ÚEB AV ČR, v. v. i., uskutečnil Den otevřených dveří jako součást jedenáctého ročníku Týdne vědy a techniky pořádaného Akademií věd ČR.

Zájemci řad široké veřejnosti měli možnost prohlédnout si prostory a nejmodernější vybavení příslušných vědeckých jednotek centra a seznámit se s používanými unikátními technologiemi. To vše za doprovodu a výkladu vědeckých pracovníků, který byl připraven v populární, atraktivní a srozumitelné formě.

Tato akce je mezi návštěvníky stále populárnější, akci na podzim 2011 navštívilo více zájemců než v roce 2009, který byl dosud nejnavštěvovanější.



Open days

Open days were held in laboratories of the Institute of experimental botany AS CR in November 8 – 10, 2011. This event was a part of the 11th Week of science and technique organized by The Academy of Sciences CR.

The wider public had an opportunity to view the laboratories and cutting edge equipment and to learn about the unique technology used for the research and development. Explanations were given by scientists in popular, attractive and understandable ways.

This event is becoming more and more popular since the number of visitors was much higher than in the year 2009, the most attended up to now.

Polní kázání a Včelí den

O výsledcích práce Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, VÚRV, v. v. i. v Olomouci se mohla široká veřejnost přesvědčit na dnech otevřených dveří, které byly pod názvy „Polní kázání“ a „Včelí den“ pořádaný 15. 6. 2011 a 13. 7. 2011. Včelí den pracovníci uspořádali jako novinku vedle již tradičně pořádaného „Polního kázání“. Kromě včelařů a zájemců z řad široké laické veřejnosti se Včelího dne zúčastnili i odborníci z Mendelovy univerzity v Brně, zástupci šlechtitelských firem (např. Semo Smržice, a.s., Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.), a dále zástupci SRS Olomouc, ČZU Praha a Českého svazu včelařů. Součástí Včelího dne byla i výstava aromatických, kořeninových a léčivých rostlin významných pro opylatele in natura.

"Field Preaching" and "Day of Bees"

The wider public had an opportunity to learn about the work and results achieved by the Department of Genetic Resources for vegetables, medicinal and special plants, the Crop Research Institute in Olomouc during Open Days organized an event on June 15, 2011 and July 13, 2011 called "Field Preaching" and "Day of Bees".

Day of Bees was organized as a new event together with traditional Field Preaching. Besides beekeepers and wide public participated also specialists from Mendel university in Brno, representatives of breeding companies (e.g. Semo Smržice, a.s., Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. and representatives of State phytosanitary administration, Czech university of life science and Czech beekeepers association. As a part of this event was prepared an exhibition of aromatic, culinary and medicinal plants important for pollinators in natura.



SPOLUPRÁCE S KOMERČNÍ A AKADEMICKOU SFÉROU COOPERATION WITH COMMERCIAL AND ACADEMIC SECTOR

Centrum v rámci svých aktivit neustále rozvíjí spolupráci nejen akademickou, ale i s komerční sférou. V současné době spolupracuje s níže uvedenými partnery prakticky z celého světa.

Partneři centra ve světě

The Centre continuously develops cooperation not only with academic sector but with commercial subjects as well. At present the Centre cooperates with below mentioned partners worldwide.

Partners worldwide



Komerční sféra

Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., CZ
AGROGEN, spol. s r.o., CZ
Agroslužby Olomouc, s.r.o., CZ
BioApex, s.r.o., CZ
BioPatterns s.r.o., CZ
C3Bio GmbH, DE
Farmak a.s., CZ
Fytofarma spol. s.r.o., CZ
Moravian Biotechnology spol. s.r.o., CZ
MoravoSeed spol. s r.o., CZ
OIChemIm s.r.o., CZ
TEVA s.r.o., CZ
Photon Systems Instruments
PYRATINE LLC, USA
SEMPRA Praha, a.s., CZ
SEVA - FLORA s.r.o., CZ
Semo s.r.o., Smržice, CZ
Senetek PLC, USA
Šelgen a.s., CZ
Šlechtitelská stanice Hladké Životice, s.r.o.
Sumitomo Chemical Company, Limited, Japan
Syngenta International AG, CH
Tectronik S.r.l., IT
Zelinařská unie Čech a Moravy, CZ

Akademická sféra

Freie Universität Berlin, DE
Universiteit Antwerpen, BE
Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, CZ
Institute of Organic Chemistry, Polish Academy of Sciences, PL
Univerzita Mendelova v Brně, CZ
Trent University, Peterborough, CA
ARO Agricultural Research Organization, Israel
Nagoya University, JP
University College Ghent, Faculty of Biosciences and Landscape Architecture, BE
Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agriculture, Israel
University of Missouri, Columbia, USA
Boyce Thompson Institute for Plant Research Inc., NY, USA
INRA (French National Institute for Agricultural Research), France
Albrecht-von-Haller-Institute of Plant Sciences, DE
Federal University of Vicosa, Brazil

PRÁCE SE STUDENTY STUDENTS

Jedním z cílů Centra je výchova a vzdělávání studentů Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci, zejména studentů oborů Biochemie, Buněčná a molekulární biologie, Biofyzika, Molekulární biofyzika, Experimentální biologie, Botanika a Fyziologie rostlin. Vědecko-výzkumní pracovníci Centra se podílejí na výuce studentů, v současné době působí jako vedoucí a školitelé bakalářských (30), diplomových (20) a disertačních (42) prací. V roce 2011 byly přiděleny prostředky projektu OPVK „Příprava absolventů přírodovědných oborů pro uplatnění v evropských technologických institucích (BIOTECHNO, projekt zahájen 1. 1. 2012).

One of the Centre goals is education and training of students of the Palacký University in Olomouc, faculty of science, especially branches Biochemistry, Cell and molecular biology, Biophysics, Molecular biophysics, Experimental biology, Botany and Plant physiology. Scientists and researchers of the Centre participate in teaching, currently act as supervisors of Bachelor (30), Master (20) and Doctoral studies (42). In year 2011 were received grant "Preparation of graduates from science branches for acting in European biotechnological institutions" (BIO-TECHNO) from Operational Program Education for Competitiveness. The project will be launched in 2012.

ABSOLVENT(KA) GRADUATE	ŠKOLITEL SUPERVISOR	NÁZEV PRÁCE TITLE
Absolventi Ph.D. / Mgr. graduates		
Marta Kowalska (2010)	prof. Frébort	Cytokinin dehydrogenase: heterologous expression, isozyme characteristics and analytical application
Tibor Béres (2011)	dr. Doležal	Isolation, identification and quantification of cytokinin nucleotides by HPLC and capillary electrophoresis
Christelová Pavla (2011)	dr. Valárik	Analýza genetické diverzity a evoluce genomu banánovníku Analysis of the genetic diversity and evolution of the banana genome
Svačinová Jana (2011)	dr. Doležal	Isolation and identification of new biologically active compounds from plants
Absolventi Mgr. / Mgr. graduates		
Chalupová Jana (2011)	prof. Šebela	Identifikace a biotypizace fytopatogenů kulturních rostlin pomocí hmotnostní spektrometrie Identification and biotyping of phytopathogens of cultivated plants using mass spectrometry
Halamková Pavlína (2011)	prof. Šebela	Izolace sulfitoxidasy a inhibice hrachové aminoxidasy Isolation of sulfite oxidase and inhibition of pea amine oxidase
Najdekr Lukáš (2011)	prof. Šebela	Využití MALDI-TOF hmotnostní spektrometrie při studiu terciální struktury proteinů Using of MALDI-TOF mass spectrometry for study of tertiary protein structure
Andree Tomáš (2011)	dr. Kopečný	Charakterizace rostlinného antiquitinu - aldehyddehydrogenasy 7 z hrachu setého Characterization of plant antiqutin - aldehyde dehydrogenase 7 from <i>Pisum sativum</i>
Stočes Štěpán (2011)	dr. Kopecký	Analýza genomů pícních a trávnickových trav pomocí DArT markerů Genome analysis of forage and turf grasses using DArT markers
Cviková Kateřina (2011)	dr. Bartoš	Integrace genetické a fyzické mapy chromozómu 3DS pšenice Integration of wheat chromosome 3DS genetic and physical map
Gallová Lucia (2011)	dr. Valárik	Mapování agronomicky důležitých genů u pšenice. Mapping of agronomical important wheat genes
Lišková Veronika (2011)	dr. Ohnoutková	Transformace ječmene genem bphC pro fytořemediaci PCB a toluenu Transformation of barley for PCB phyto remediation by bphC gene
Pauk Aleš (2011)	dr. Ohnoutková	Expresse genu phyA a studium aktivity fytasy v transgenních rostlinách ječmene Phytase-expressing and activity in transgenic barely plants

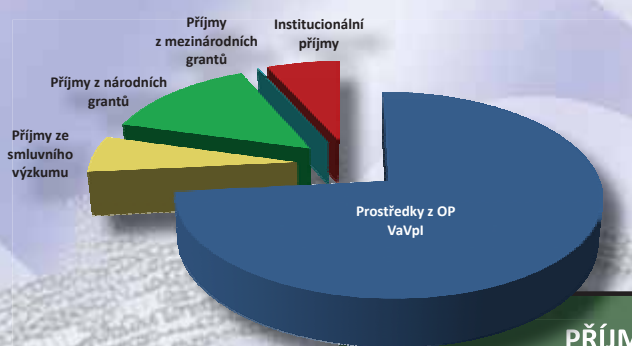
FINANCOVÁNÍ FINANCING

V realizační fázi projektu (tedy v letech 2010 – 2013) je financování Centra zajišťováno převážně z prostředků Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace. Ostatní zdroje financování figurují v této fázi pouze doplňkově.

Po ukončení realizační fáze projektu, tedy počínaje rokem 2014, se nejvýznamnějším zdrojem financování Centra stanou příjmy ze smluvního výzkumu, z národních a mezinárodních grantů, z institucionálních zdrojů a z komercializace výsledků výzkumu. Přestože tento typ příjmů bude Centrum generovat již v průběhu realizační fáze, teprve ve fázi provozní se stanou hlavním zdrojem jeho financování.

During realization period of the project (2010 – 2013) the Centre is mainly financed by Operational Program Research and Development for Innovations. Other financial sources are rather additional in this period.

After closing of the realization period (i.e. from year 2014) operational period will follow. In that period main financial sources will consist of contract research, national and international grants, institutional sources and commercialization of research and development results. In spite of that the Centre will generate these type of sources already during the realization period, only in operation period these sources will cover the main portion of financing.



PŘÍJMY V ROCE 2011 INCOMES IN YEAR 2011

ČÁSTKA
(V MIL. KČ)
AMOUNT
(IN MIL. CZK)

Prostředky z OP VaVpl / Incomes from OP RD&I	95
Příjmy ze smluvního výzkumu / Incomes from contract research	5,9
Příjmy z národních grantů / Incomes from national grants	18,6
Příjmy z mezinárodních grantů / Incomes from international grants	0,1
Institucionální příjmy / Institutional incomes	8,8
Příjmy celkem / Total incomes	128,4



VÝDAJE EXPENDITURES

ČÁSTKA
(V MIL. KČ)
AMOUNT
(IN MIL. CZK)

Investiční výdaje / Investment expenditures	66
Stavby / Buildings	57
Přístroje / Instrumental equipment	9
Provozní výdaje / Operational expenditures	62,4
Výdaje celkem / Total expenditures	128,4

SOUČASNOST A BUDOUCNOST CENTRA PRESENT SITUATION AND FUTURE OF THE CENTRE

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum nyní vyvíjí své aktivity ve stávajících prostorách jednotlivých partnerů, od roku 2011 však probíhá budování nového komplexu budov na ulici Šlechtitelů, které po dokončení v roce 2013 poskytnou na ploše 10 000 m² zázemí pro nová pracoviště partnerů projektu a pro členy jednotlivých výzkumných týmů, protože nové centrum nabídne 170 pracovních míst oproti stávajícím 70-ti.

Projektu se účastní Univerzita Palackého Olomouc jako příjemce a olomoucká pracoviště Výzkumného ústavu rostlinné výroby (oddělení zelenin a speciálních plodin) a Ústavu experimentální botaniky (laboratoře molekulární cytogenetiky, cytometrie a cytoskeletu) jako partneři



Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research operates in existing premises of the Palacký University in Olomouc and both project partners as well. New complex is under construction from year 2011 and after finishing in year 2013 will provide 10 000 m² of new premises in Šlechtitelů street. This complex will serve for all three project partners and for members of their research teams. Number of work places in new complex will be extended from current 70 up to 170.

Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research is a joint project of the Palacký University and Olomouc (main beneficiary) and partners: branches of Crop Research Institute (department of vegetables and special crops) and Institute of Experimental Botany - Academy of Sciences of the Czech Republic (laboratory of molecular cytogenetics, cytometry and cytoskeleton). Each partner brings specific know-how, researchers and



projektu. Projekt je podpořen z dotačního programu OP Výzkum a vývoj pro inovace, z čehož příspěvek EU činí 707 997 497 Kč (85%) a příspěvek státního rozpočtu ČR činí 124 940 735 Kč (15%). Projekt byl zahájen 1. března 2010 a realizace bude dokončena 31. prosince 2013.

Výstavba nového komplexu byla slavnostně zahájena 8. 4. 2011 poklepáním základního kamene. Ke konci roku 2011 byly dokončeny hrubé stavby všech objektů, práce probíhají dle harmonogramu a do konce roku 2012 bude stavební část projektu dokončena a v objektu bude probíhat instalace přístrojů a vybavení.

Ve 4. čtvrtletí roku 2012 bude probíhat zkušební provoz a v prosinci 2012 bude celý komplex zkolaudován. Sťahování do nových prostor je naplánováno na leden 2013.

excellent technologies. The project is funded by Operational Program Research and Development for Innovations in frame of which EU contribution is 707 997 497 CZK (85%) and contribution of state budget is 124 940 735 CZK (15%). The project was launched on March 1, 2011 and will be finished on December 31, 2013.

Construction of the new complex will officially started on April 4, 2011 at the occasion of foundation stone tap. By the end of year 2011 the main construction works of all objects were finished. Construction works will be finished till the end of year 2012 and installation of new instrumental equipment will follow.

In 4th quarter 2012 will start trial operation and in December 2012 will be whole complex finally approved by the Building authority. Movement to new facilities is scheduled for January 2013.



Podobu Centra po jeho dokončení přibližuje vizualizace, na které jsou patrné 4 nové budovy.
New complex is shown at visualization of all 4 buildings.



Budova F2

Technologické Centrum, Univerzita Palackého v Olomouci. Užitná plocha: 1 928 m², administrativní zázemí pro řídicí úsek Centra, laboratoře Katedry biochemie a Oddělení biofyziky Přírodovědecké fakulty UP, technické zázemí pro spolupráci s partnery z komerční sféry.

Building F2

Technological Centre of Palacký University, useable area: 1 928 m², administrative facilities for management section of the Centre, laboratories of department of biochemistry, department of biophysics, technical facilities for cooperation with partners from commercial sector.

Budova H

Centrum molekulární biologie a genetiky, Univerzita Palackého v Olomouci. Užitná plocha: 2 062 m², integrace výzkumných týmů z Oddělení molekulární biologie a Laboratoře růstových regulátorů PŘF, založení nového výzkumného týmu se zaměřením na buněčnou biologii a fyziologii rostlin.

Building H

Centre of molecular biology and genetics of Palacký University, useable area: 2 062 m², integration of research teams from department of molecular biology and laboratory of growth regulators, new research team for cell biology and plant physiology.

Budova E

Centrum strukturní a funkční genomiky rostlin, Ústav experimentální botaniky AV ČR. Užitná plocha: 2 378 m², integrace výzkumného týmu olomouckého pracoviště ÚEB AV ČR do Centra.

Building E

Centre of plant structural and functional genomics of Institute of Experimental Botany AS CR, useable area: 2 378 m², integration of Institute of Experimental Botany research team into the Centre.

Budova D

Centrum aplikovaného výzkumu zelenin a speciálních plodin, Výzkumný ústav rostlinné výroby. Užitná plocha: 852 m², integrace výzkumného týmu z olomouckého pracoviště VÚRV do Centra.

Building D

Centre of applied research of vegetables and special crops of Crop Research Institute, useable area: 852 m², integration of Crop Research Institute research team into the Centre.

NOVÉ PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ CENTRA NEW INSTRUMENTAL EQUIPMENT

V roce 2011 bylo v rámci dotace projektu Centra pořízeno nové přístrojové vybavení. Dokončení doplňování přístrojového vybavení proběhne v roce 2012, kdy budou pořizovány přístroje, které mohou být instalovány až do nově vybudovaných prostor Centra. Zatím byly pořízeny následující přístroje, které lze používat již ve stávající infrastruktuře.

Number of new instrumental equipment was purchased in frame of the project in year 2011. Completion of instrumental equipment purchase will be finished in year 2012. The reason is that some special instrumental equipment can be only installed into newly constructed buildings.



Průtokový reaktor
Flow Reactor
X-Cube, Thales Nano



Real-time qPCR
Applied Biosystems



Laserový skenovací mikroskop
Laser Scanning Microscope
LSM 710, Carl Zeiss



UPLC
Shimadzu



Vysokorychlostní cytometr a sorter
High speed cytometer and sorter
FACSARIA SORP III, BD Biosciences



Kapalinový chromatografický systém pro separaci proteinů
Liquid chromatography system for protein separation





C. R. HANÁ

**Centrum regionu Haná
pro biotechnologický a zemědělský výzkum**

Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum

Šlechtitelů 813/21

783 71 Olomouc – Holice

Czech Republic

Telefon: +420 585 634 970, +420 585 634 971, +420 585 634 979

Website: www.cr-hana.eu

Loc: 49°34'33.828"N, 17°16'54.658"E

Vydáno: Olomouc, únor 2012