



Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci

CENTRUM REGIONU HANÁ PRO BIOTECHNOLOGICKÝ A ZEMĚDĚLSKÝ VÝZKUM



**Projekt z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace,
prioritní osa 2 – Regionální VaV centra**



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace



Současná situace

Historie olomouckého vysokého školství sahá do roku 1566, kdy byla zřízena jezuitská kolej. Olomoucká univerzita je tak po Univerzitě Karlově druhou nejstarší univerzitou na území České republiky. V současné době disponuje osmi fakultami, na kterých učí 1 000 pedagogů a studuje kolem 21 000 studentů.

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci poskytuje odborné vysokoškolské vzdělání a provozuje výzkumné aktivity v pěti skupinách oborů: matematika s informatikou, chemie, fyzika, biologie s ekologií a vědy o Zemi. Kromě toho připravuje středoškolské učitele ve vybraných kombinacích oborů. Vědecko-výzkumné aktivity fakulty kopírují vědecká zaměření všech pěti pěstovaných oborů a vědecké týmy fakulty v nich dosahují řady významných výsledků na mezinárodní úrovni. Rozvoj výzkumu je podpořen šesti výzkumnými záměry a dvěma projekty výzkumných center MŠMT, řadou projektů GAČR a dalšími projekty, jejichž celková dotace tvoří více než 60% rozpočtu fakulty. Přírodovědecká fakulta dosáhla indexu SR 35.17 v hodnocení vědy a výzkumu za rok 2007, tedy téměř dvojnásobné efektivity v tvorbě výzkumných výsledků z veřejných prostředků oproti celostátnímu průměru, který byl 17.86. Biologické obory se věnují výzkumu a ochraně fytogenofondu genových zdrojů rostlin a mikroorganismů, stresové a patologické biologii, biochemii, fyziologii, genetice, molekulární a buněčné biologii a bioenergetice rostlin.

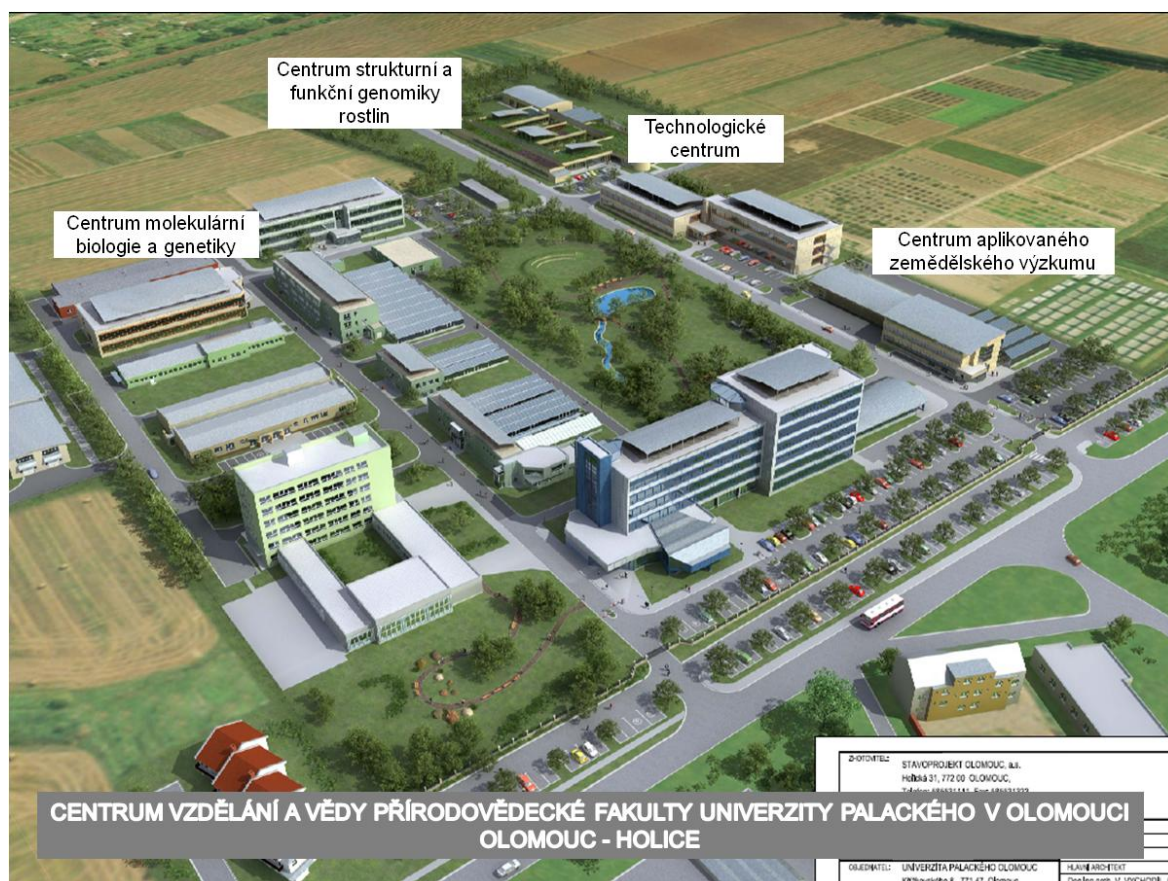
V současné době jsou však prostorové kapacity Přírodovědecké fakulty pro výzkum zcela přeplněny. Přestože nové výzkumné týmy mají značný výzkumný potenciál, získaly vybavení na špičkové světové úrovni, publikují v předních mezinárodních časopisech a jsou trvale úspěšné v získávání grantových prostředků, velmi citelně chybí prostory pro jejich další rozšiřování a uplatňování nových poznatků v aplikovaném výzkumu.

V rámci dlouhodobého záměru univerzity probíhá v současné době centralizace původně roztržštěných fakultních pracovišť do dvou lokalit, Envelopy a Holice. Biologická pracoviště včetně biochemie a biofyziky budou dle záměru umístěna v areálu na ul. Šlechtitelů v Olomouci - Holici, kde se předpokládá soustředění regionálních kapacit a rozvoj aplikovaného biotechnologického a zemědělského výzkumu a výzkumu v oblasti nanotechnologií. Za účelem rozšíření výzkumných kapacit je v areálu plánován vznik Centra vzdělání a vědy, jehož součástí budou, mimo stávající výukové a výzkumné objekty, i dvě nová vědecko-výzkumná centra: Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů a Centrum regionu Haná pro





biotechnologický a zemědělský výzkum. Mimo univerzity jako hlavního účastníka do projektu Centra regionu Haná vstupují jako partneři i Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. a Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i, čímž se zefektivní jejich dlouholetá spolupráce.



Podstata a hlavní cíle Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum

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

Základním kamenem pro vytvoření nového vědecko-výzkumného centra je úspěšné fungování tří zakládajících vědecko-výzkumných institucí. Za svůj hlavní cíl si nově vznikající Centrum regionu Haná pro biotechnologický a





zemědělský výzkum klade především rozšíření výzkumných kapacit jak univerzity, tak i jejích partnerů, koncentraci vědeckého potenciálu a efektivní transfer výsledků výzkumu do aplikační sféry. Úspěšné naplnění vytyčených cílů přinese regionu novou kvalitu ve vývoji pokročilých rostlinných biotechnologií a posílí tak oblasti zemědělství a šlechtitelství, které mají na Hané mnohaletou tradici. Zintenzivnění biotechnologického a s ním souvisejícího zemědělského výzkumu a vývoje i následná aplikace jejich výsledků do praxe přinese rovněž výchovu doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, vytvoří ideální podmínky pro setrvání vědeckých kapacit v regionu, a zabezpečí jejich zapojení v aplikačním výzkumu a při transferu nejnovějších technologií do praxe.

Jedním z hlavních cílů projektu (kromě intenzivního zemědělského a biotechnologického výzkumu) je i poskytování dosažených výsledků formou licencí komerčním subjektům regionu i mimo region s cílem posílit jejich ekonomickou zdatnost. Příkladem může být využití nových růstových regulátorů nebo nové generace zemědělských plodin, které disponují vysokou odolností vůči stresovým a patologickým vlivům. Intenzivní uplatňování nejprogressivnějších biotechnologií v aplikační sféře také povede ke značnému posílení konkurenceschopnosti regionálních podniků, která v současné době nedosahuje uspokojivé úrovně. Tradiční zemědělská výroba na Hané však poskytuje vhodný potenciál k aplikacím efektivních biotechnologií, a to zejména díky kvalitním lidským zdrojům.

Aplikace poznatků z oblasti rostlinných biotechnologií se subjekty z oblasti kosmetického a farmaceutického výzkumu a výroby bude rovněž předmětem spolupráce Centra. Již byly navázány spolupráce s významnými společnostmi, které dávají projektu perspektivu přesáhnout svými produkty rámec regionu i celé České republiky.



Pokročilé technologie, vhodné ke komerčnímu využití

Pracoviště, zúčastněná na projektu, se v současné době 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 například pro kontrolu kvality a čistoty potravin
- Biotechnologické postupy pro přípravu farmaceuticky významných látek
- Rostlinné biotechnologie - genetické manipulace pro zvyšování odolnosti, kvality a výnosů 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, zelinářství a pro produkci biopaliv





Technologické a personální řešení projektu

Za účelem dosažení stanovených výzkumných a ostatních cílů projektu se počítá se značným rozšířením stávajícího univerzitního areálu na ul. Šlechtitelů a s vybudováním moderní technologické infrastruktury, která projektu zajistí efektivní fungování. V areálu Univerzity tak budou soustředěna všechna participující pracoviště (kromě Přírodovědecké fakulty a Výzkumného ústavu rostlinné výroby i Ústav experimentální botaniky, který bude přesunut ze svého současného stanoviště na ulici Sokolovské v záplavovém území řeky Moravy). Vybudování infrastruktury projektu bude zahrnovat následující kroky:

- stavbu celkem čtyř nových objektů o celkové užitkové ploše zhruba 10 tis. m² a kapacitě 170 pracovních míst; novostavby budou sloužit pro Technologické centrum a Centrum molekulární biologie a genetiky (Univerzita Palackého v Olomouci), Centrum strukturní a funkční genomiky rostlin (Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.) a Centrum aplikovaného zemědělského výzkumu (Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.);
- rekonstrukci skleníků, které budou sloužit pro výukové i výzkumné pěstování pokusných rostlin, včetně geneticky modifikovaných linií;
- vybudování nezbytné dopravní a technické infrastruktury včetně terénních a sadových úprav.

Lokalita rozvíjejícího se areálu Univerzity, která je cíleně budována v sousedství vytvářející se průmyslové zóny orientované na pokročilé technologie a místní pobočky Státní rostlinolékařské správy, by se měla stát za podpory tohoto projektu významným centrem výzkumu a inovací v regionu.

Projekt bude disponovat jak moderním a vysoce výkonným přístrojovým vybavením participujících institucí, tak nově zakoupeným specializovaným zařízením špičkové úrovně.

Celkové náklady projektu dosáhnou téměř 1 mld. Kč. Projekt svou koncepcí beze zbytku naplňuje cíle prioritní osy 2 Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (Regionální vědecko-výzkumná centra), ze kterého by měl být financován.

Personální zabezpečení Centra bude zčásti zajištěno převodem stávajících pracovníků participujících institucí, velká část pracovníků bude však přijata nově. Celková personální kapacita bude zahrnovat 170 pracovníků. Z toho počet nově vytvořených, vysoce kvalifikovaných pracovních míst dosáhne 80, což je vysoce pozitivním aspektem z hlediska zaměstnanosti v regionu.



Složky Projektu

Technologické centrum

Technologické centrum bude lokalizováno v novém dvoupodlažním objektu a bude sloužit projektu jako administrativní a výzkumné zázemí a laboratoře pro výzkumnou spolupráci s partnery z komerční sféry. Současné aktivity budoucích vědeckých týmů centra z pracovišť biochemie a biofyziky Přírodovědecké fakulty UP zahrnují výzkum v oblasti biochemie proteinů a biotechnologií. Tyto týmy disponují špičkovým instrumentálním vybavením pro proteomickou analýzu, spektrální analýzy a nedestruktivní studium fotosyntézy a stresových reakcí rostlin.



Centrum molekulární biologie a genetiky

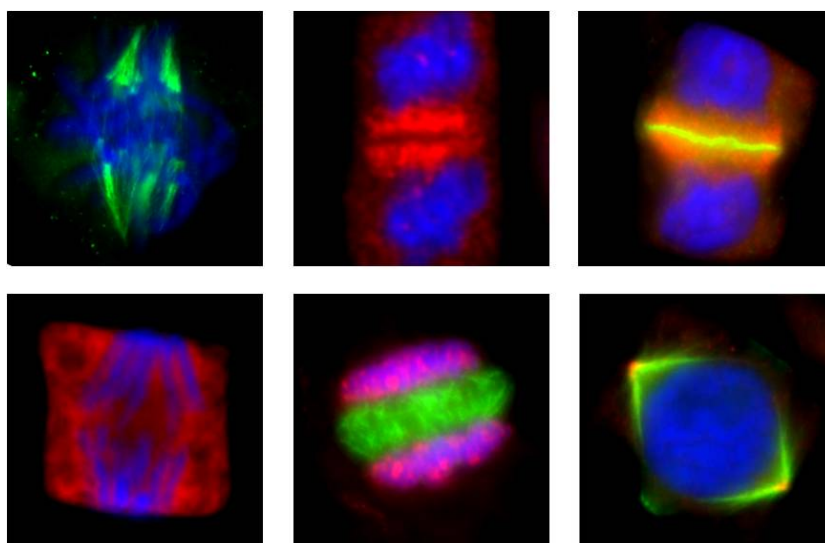
Centrum bude umístěno v novém dvoupodlažním objektu. V rámci projektu dojde k rozšíření kapacit týmů z Oddělení molekulární biologie a Laboratoře růstových regulátorů Přírodovědecké fakulty UP a k integraci nového výzkumného týmu se zaměřením na fyziologii rostlin. Objekt by měl být postaven v místě stávajícího nevyhovujícího technického objektu, který projde demolicí. Centrum molekulární biologie a genetiky bude využívat dosavadních zkušeností a vybavení pro přípravu a testování nových rostlinných regulátorů na bázi hormonů a fermentační přípravu rekombinantních proteinů pro výrobu biosensorů a vakcín. Budoucí pracovníci Centra molekulární biologie a genetiky jsou v současnosti zaměstnanci Oddělení molekulární biologie a Laboratoře

růstových regulátorů, kteří se zabývají výzkumem rostlinných hormonů, přípravou nových látek regulujících růst rostlin a buněčné dělení, přípravou geneticky modifikovaných bakterií a kvasinek s možností biotechnologického využití a produkcí geneticky modifikovaných rostlin. Pracovníci Centra molekulární biologie a genetiky úzce spolupracují např. s firmami Teva Pharmaceuticals (ČR), Cyclacel (Francie), Senetek (USA) a Bayern Crop Sciences (Německo).



Centrum strukturální a funkční genomiky rostlin

Centrum bude umístěno v novém přízemním objektu, jehož součástí bude i nový skleník. V rámci projektu dojde k přestěhování a rozšíření současného pracoviště Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., které se nyní nachází v záplavové lokalitě na ul. Sokolovská (u Klášterního Hradiska). V současnosti se výzkum tohoto pracoviště soustřeďuje na studium struktury genomů rostlin a zavádění nových metod pro studium složitých genomů kulturních plodin (zejména obilovin), z nichž některé zvládá jako jediné na světě. Toto pracoviště se rovněž věnuje analýze dynamiky genomů doprovázejících nové odrůdy, které byly získány vzdálenou hybridizací a metodou introgresního šlechtění. Tyto směry se stále více prosazují např. ve šlechtění trav a výzkumná činnost laboratoře poskytuje potřebné teoretické základy těchto postupů šlechtění.



Centrum aplikovaného zemědělského výzkumu

Centrum vznikne přestěhováním současné genové banky (pracoviště Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i.) do nového dvoupodlažního objektu, který bude také zahrnovat technickou halu, garáže a skleníky. Toto pracoviště tvoří spojnici mezi výzkumem a zemědělskou praxí. Současný tým spolupracuje v rámci EU a zabývá se rozšiřováním, uchováváním, hodnocením a poskytováním vzorků genetických zdrojů, testováním kolekcí na výskyt virů a poradenskou činností.





Klíčoví pracovníci projektu:

Vědecká úroveň projektu bude garantována vedoucími vědeckými pracovníky jednotlivých pracovišť:



prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D., proděkan PŘF UP

- Koordinátor projektu
- Biochemie a molekulární biologie
- Člen Českého národního komitétu pro biochemii a molekulární biologii



**prof. Ing. Miroslav Strnad, DSc.
PřF UP/ÚEB AV ČR, v. v. i.**

- Růstové regulátory: topoliny a olomoucin
- Cena Města Olomouce 1998



**doc. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc.
ÚEB AV ČR, v. v. i.**

- Strukturní a funkční genomika
- Člen Učené společnosti ČR



**prof. Mgr. Marek, Šebela, Dr.
PřF UP**

- Biochemie a proteomika
- Cena Učené společnosti ČR 2005



**Ing. Karel Dušek, CSc.
VÚRV, v. v. i.**

- Genová banka zelenin a speciálních plodin





Dosavadní úspěchy výzkumného týmu – deset nejvýznamějších prací z poslední doby

Riefler M., Novák O., **Strnad M.**, Schmölling T. (2006) Arabidopsis cytokinin receptor mutants reveal functions in shoot growth, leaf senescence, seed size, germination, root development, and cytokinin metabolism. *Plant Cell* 18, 40-54.

Práce popisuje fyziologickou úlohu receptoru rostlinných hormonů cytokininů; jedná se o průlomovou práci ve významném časopise s IF >10.

Doležal K., Popa I., Zatloukal M., Lenobel R., Hradecká D., Vojtěšek B., Uldrijan S., Mlejnek P., Werbrouck S., **Strnad M.** (2004): Substitution derivatives of N6-benzyladenosine, methods of their preparation, their use for preparation of drugs, cosmetic preparations and growth regulators, pharmaceutical preparations, cosmetic preparations and growth regulators containing these compounds. Patent WO 2004058791.

Mezinárodní patent na použití nových derivátů cytokininů pro farmaceutický a kosmetický průmysl a jako růstových regulátorů rostlin.

Galuszka P., Frébortová J., Werner T., Yamada M., Strnad M., Schmölling T., **Frébort I.** (2004) Cytokinin oxidase/dehydrogenase genes in barley and wheat: Cloning and heterologous expression. *Eur. J. Biochem.* 271, 3990-4002.

Klonování a exprese genů enzymu regulujícího hladinu hormonů cytokininů v ječmeni s potenciální možností využití pro genové manipulace.

Frébort I., Niculescu M., Csöregi E. (2001) Biosensor for determination of freshness biomarkers in food and beverage. Forskapatent I Syd AB, Lund, Sweden, Int. Cl.: C12Q 1/26, patent WO 0102827.

Mezinárodní patent na biosensor pro monitorování jakosti potravin, zejména rybího masa.

Paux E., Sourdille P., Salse J., Saintenac C., Choulet F., Leroy P., Korol A., Michalak M., Kianian S., Spielmeier W., Lagudah E., Somers D., Kilian A., Alaux M., Vautrin S., Berges H., Eversole K., Appels R., Šafář J., Šimková H., **Doležal J.**, Bernard M., Feuillet C. (2008) A physical map of the 1-gigabase bread wheat chromosome 3B. *Science.* 322, 101-104.

Práce v prestižním časopise Science popisuje mapu sekvencovaného chromozomu pšenice.

Doležal J., Greilhuber J., Suda J. (eds.): Flow Cytometry with Plant Cells. Pp.454. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2007.

Kniha v prestižním mezinárodním nakladatelství popisující nejaktuálnější metodiky průtokové cytometrie rostlinných buněk.

Dušek K., Galambosi B., Hethelyi E.B., Korany K., Karlová K. (2007) Morphological and chemical variations of sweet-flag (*Acorus calamus* L.) in the Czech and Finnish gene bank collection. *Hort. Sci. (Prague)* 34, 17-25.

Studium genových zdrojů odrůd puškvorce.

Chytilová V., **Dušek K.** (2007) Metodika testování odolnosti brukvovitých plodin k nádorovitosti. ISBN 978-80-87011-23-2.

Uplatněná metodika schválená Ministerstvem zemědělství ČR - odborem rostlinných komodit pod č.j. 696/2008-17220.

Šebela M., Štosová T., Havliš J., Wielsch N., Thomas H., Zdráhal Z., Shevchenko A. (2006) Thermostable trypsin conjugates for high throughput proteomics: synthesis and performance evaluation. *Proteomics* 6, 2959-2963.

Významná studie popisující vývoj a použití nových enzymů a metod v proteomice..

Hlaváčková V., Krchňák P., Nauš J., Novák O., Špundová M., **Strnad M.** (2006) Electrical and chemical signals involved in short-term systemic photosynthetic responses of tobacco plants to local burning. *Planta* 225, 235-244.

Doložena systémová reakce rostlin na lokální stres prostřednictvím biofyzikálních a biochemických signálů.





Realizační tým, kontaktní údaje:

Oddělení pro přípravu projektů EU

Šlechtitelů 11
783 71 OLOMOUC
Telefon: 585 634 970

<http://www.upol.cz/fakulty/prf/veda-a-vyzkum/hana/>

Koordinátor projektu:

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
ivo.frebort@upol.cz

Projektový manažer pro oblast stavební:

Ing. Jana Zimová
jana.zimova@upol.cz

Projektový manažer pro oblast ekonomickou:

Mgr. Michaela Holecová
michaela.holecova@upol.cz

Projektový manažer pro oblast právní:

Mgr. Veronika Pavelková
veronika.pavelkova@upol.cz

*Centrom regijóno Haná pro bijotechnologické a zemědělské věskom -
tož tak me se to tade plánojem na té naše Hané...*

