



Automatizovaný robotický systém Q-BOT (Genetix, UK) je vícefunkční přístroj používaný při přípravě a manipulacích s knihovnami DNA.

NOVÁ APLIKAČNÍ LABORATOŘ PRO ZEMĚDĚLSKÝ VÝZKUM V OLOMOUCI POMÁHÁ ŠLECHTITELŮM

V rámci Strategie AV21 Akademie věd České republiky a jejího výzkumného programu Potravin pro budoucnost byla na olomouckém pracovišti Ústavu experimentální botaniky AV ČR (ÚEB) na jaře letošního roku otevřena Aplikační laboratoř pro zemědělský výzkum. Za vznikem tohoto pracoviště stojí snaha zpřístupnit předávání vědeckých poznatků, dovedností a metod získaných v základním výzkumu pracovníkům v aplikované sféře. V zahraničí, například ve Francii, Německu, USA či ve Velké Británii, mají velké šlechtitelské firmy na rozdíl od ČR své vlastní laboratoře zaměřené na metody molekulární biologie a genomiky. U nás je situace bohužel odlišná, protože pro většinu firem je zřízení takových laboratoří mimo jejich finanční možnosti. Bez nových metod by ale čeští šlechtitelé časem nebyli schopni konkurovat zahraničí. I proto je vznik první české Aplikační laboratoře zaměřené na šlechtitele klíčový.

Olomoučtí vědci z Centra strukturální a funkční genomiky rostlin ÚEB šlechtitelům pomohou s nesnadným úkolem, kterým je získávání nových odrůd zemědělských plodin přizpůsobených měnícímu se klimatu a především lépe snášejících období sucha. Tyto plodiny by měly být také odolnější vůči chorobám a škůdcům a měly by mít lepší užitné vlastnosti. Již delší dobu je jasné, že dosáhnout těchto cílů tradičními metodami šlechtění je velmi obtížné a zdoluhavé a některé odrůdy bude možné získat jen pomocí tzv. nových metod šlechtění, které zahrnují i genomové editace.

Od poradenství ke studiu genů

Olomoucké Centrum strukturální a funkční genomiky rostlin ÚEB je jediným světovým pracovištěm pro třídění chromozomů rostlin. Jeho pracovníci vyvinuli v posledních dvou desetiletích celou řadu technik a postupů, které výrazně přispěly k přečtení dědičné informace důležitých plodin, včetně ječmene a pšenice. Aplikační laboratoř tedy logicky navazuje na

know-how dosažené v základním výzkumu. Využívá erudice vědeckých pracovníků i nejmodernějšího přístrojového vybavení. Činnost Aplikační laboratoře a spolupráce s komerční sférou je uskutečňována na několika úrovních. Zájemcům nabízí poradenství, expertizu a konzultace možností využívání cytogenetických, molekulárně-biologických, genetických a genomických technik při řešení konkrétních projektů. Už v minulosti pořádalo olomoucké pracoviště ÚEB workshopy a kurzy pro šlechtitele a ostatní zájemce zaměřené na tuto problematiku. S velkým ohlasem se setkal například workshop pro šlechtitele trav pořádaný v březnu 2016. Přelomový pak byl seminář Molekulární přístupy ve šlechtění rostlin, který se konal u příležitosti slavnostního otevření Aplikační laboratoře 14.–15. 2. 2017. Přijelo na něj 78 českých šlechtitelů z 22 institucí a firem z celé republiky, které se zabývají šlechtěním zemědělských plodin. Účastníci se seznámili s nejnovějšími postupy genotypování a fenotypování rostlin, klonování agronomicky

významných genů a zejména s možnostmi, které nabízejí metody cílené genomové editace (tzv. CRISPR/Cas9 systém). Je pravděpodobné, že během několika let nastane ve šlechtění zemědělských plodin revoluce a tyto metody se začnou hojně využívat. Aplikační laboratoř je i na tuto situaci připravena.

Dalším významným okruhem činnosti Aplikační laboratoře jsou expertizy v oblasti cytogenetiky a průtokové cytometrie. Centrum strukturální a funkční genomiky rostlin ÚEB je celosvětově uznávanou laboratoří v oblasti průtokové cytometrie (třídění rostlinných jader, chromozomů apod.), která kromě unikátních řešení vědeckých projektů nabízí také využití ve šlechtitelských programech. Praktické uplatnění našly například metody měření velikosti genomu, určování ploidie a také genomového složení mezidruhových hybridů.

Díky zapojení olomouckého pracoviště ÚEB do mezinárodních projektů zaměřených na sekvenování genomů významných hospodářských plodin (např. pšenice, ječmen, žito a hrách) mají vědečtí pracovníci exkluzivní přístup k nejmodernějším metodám sekvenování a bioinformatickým analýzám a samozřejmě také k datům samotným. Disponují tak nejnovějšími poznatky v oblasti genomických a bioinformatických analýz a jsou informováni o nejnovějších trendech.

V rámci zakázkové činnosti směřované na podporu českých šlechtitelů nabízí Aplikační laboratoř sekvenování metodami nové generace, zpracování a analýzu sekvenčních dat, analýzu jednonukleotidových polymorfismů (single nucleotide polymorphism – SNP), odvozování DNA markerů, tzv. high-throughput genotypování, včetně tzv. genotypování pomocí sekvenování.

Šlechtitelé už začali Aplikační laboratoř využívat

Aplikační laboratoř vznikla i na přání šlechtitelů, kterým podobné zařízení v republice dosud chybělo. K jejímu vzniku přispěla také dlouhodobá a úspěšná spolupráce se šlechtitelskou stanicí DLF-TRIFOLIUM Hladké Životice. Prvním společným projektem bylo zavedení metody průtokové cytometrie při analýze mezidruhových kříženců kostřav a jílků (tzv. ×Festulolii). Spolupráce pokračovala stanovením genomového složení neboli podílu jílkových či kostřavových genů v jednotlivých odrůdách ×Festulolii pomocí cytogenetických metod. Následně byl společně s australskou

společností Diversity Arrays Technology Ltd. vyvinut první DNA čip pro kostřavy, jílky a jejich křížence, který usnadňuje validaci nových odrůd při registraci a také genetický screening materiálů v různých fázích šlechtitelského procesu. Například při testování linií na odolnost k chladu lze již na základě informace z tohoto čipu predikovat, který šlechtitelský materiál bude vhodný do dalšího procesu. To ve výsledku šetří šlechtitelům cenný čas i nemalé finanční prostředky.

Není tedy překvapením, že i přes relativně krátkou dobu její existence je o služby Aplikační laboratoře zájem a řeší se již několik konkrétních projektů.

Pro šlechtitelskou stanicí CEZEA zabývající se kukuřicí připravuje Aplikační laboratoř tzv. dihaploidní linie, které usnadní a zkrátí šlechtitelský postup. Dalším příkladem spolupráce je jednoduchý, ale zároveň efektivní screening samičích semenáčků papáji pomocí příslušného DNA markeru, který pomůže farmářům zabývajícím se pěstováním tohoto exotického ovoce na jižní Moravě.

Ukázka polních testů travin ve šlechtitelské stanici DLF-TRIFOLIUM Hladké Životice. Šlechtitel Ing. Vladimír Černoš (na obrázku uprostřed) předvádí testované genotypy trav na semináři věnovaném šlechtění travníkových kultur.

Závěr

V dnešní době se vědecké poznatky vyvíjejí velmi rychle a stimulují rychlý pokrok i v oblasti šlechtění zemědělských plodin. Aplikační laboratoř je připravena zprostředkovávat klíčové poznatky českým šlechtitelům a odborné veřejnosti a pomáhat při zavádění a využívání nejnovějších metod. Na základě předchozích zkušeností lze očekávat, že tato spolupráce bude oboustranně výhodná a že přinese prospěch a užitek nejenom šlechtitelům a producentům zemědělských plodin, ale v konečném důsledku všem obyvatelům České republiky.

V Aplikační laboratoři ÚEB nabízíme:

- Studujeme DNA zemědělských plodin
- Vyvíjíme DNA markery pro
 - Šlechtění s pomocí molekulárních metod
 - Ověření pravosti osiva
 - Identifikaci původců chorob
- Pořádáme specializované workshopy
- Poskytujeme odborné konzultace
- Provádíme analýzy na zakázku

Základní portfolio technik a metod, které jsou v současné době zavedeny v Aplikační laboratoři ÚEB.



Genomová in situ hybridizace (GISH) křížence ×Festulolium odrůdy 'Achilles' (jílek mnoho-květý × kostřava luční). Zelené jsou značené chromozomy kostřavy a červeně chromozomy jílků. V průběhu šlechtění došlo k promísení částí chromozomů obou rodičů a převahy naby-la dědičná informace jílků.



Autor:

RNDr. Jan Šafař, Ph.D. (Ústav experimentální botaniky AV ČR; safar@ueb.cas.cz)