

Periodická zpráva

o činnosti Výzkumného centra SELTON, s.r.o. za rok
2016

Část A.: Výzkumný záměr

Plnění stanovených cílů koncepce rozvoje VO

V souladu s přijatou koncepcí rozvoje VO byly rozvíjeny následující směry výzkumné činnosti:

V.1.(a) vývoj genotypů rostlin se zvýšenou odolností rostlin vůči biotickým a abiotickým stresům

V.1.(b) zlepšování a rozšiřování biologického potenciálu obilovin a travin v agrárním sektoru, zvyšování jejich rezistence (tolerance) ke škodlivým činitelům

V.1.(c) získání nových odrůd nepotravinářských a víceúčelových plodin založených na klasických postupech i metodách molekulární biotechnologie

V.1.(d) rozvoj a aplikace molekulárně genetických a buněčných metod a s tím související rozvoj a aplikace efektivních biotechnologií

V.1.(e) šlechtění rostlin umožňující efektivní využití změn způsobených změnou klimatu

V.1.(f) získání nových zdrojů diverzity, šlechtitelských polotovarů a odrůd s požadovanými hospodářskými znaky
a výzkum planých ancestrálních a příbuzných druhů jako donorů šlechtitelsky cenných znaků

Postup řešení

V rámci uvedených základních směrů bylo v roce 2016 vyčleněno celkem 6 dílčích aktivit:

Akt. 1. Získávání genových zdrojů se zaměřením na odolnost k biotickým a abiotickým stresům

Ze zdrojů GB VÚRV a zahraničních šlechtitelských pracovišť bylo získáno několik kolekcí genových zdrojů obilovin a travin. Tyto byly množeny a následně testovány v průběhu řešení dalších aktivit.

Akt. 2. Testování genových zdrojů k jednotlivým stresům – infekční testy na rezistenci k významným biotickým stresům, testy na toleranci k významným abiotickým stresům (mrazuvzdornost, suchovzdornost)

V roce 2016 pokračovalo hodnocení diverzity v rezistenci vůči závažným chorobám u genetických zdrojů jetele lučního a dvanácti druhů trav (kostřava rákosovitá, bojínek luční, srha laločnatá, jílek vytrvalý, kostřava luční, trojštět žlutavý, kostřava červená, kostřava ovčí, festulolium) na pracovištích Větrov a Domoradice. Bylo testováno okolo 3 tisíc genotypů travin a 800 genotypů jetelovin. Hodnocení rezistence se provádělo v polních podmínkách, bez použití umělé infekce.

Akt. 3. Charakterizace jednotlivých genotypů z hlediska jejich genetické diverzity se zaměřením na vytvoření donorů s kombinovanou rezistencí. Popsání a následné vyhodnocení nových zdrojů a doplnění staršího sortimentu s ohledem na vhodnost k šlechtitelskému využití

Pokračovalo testování travních druhů. Hodnocena byla jejich diverzita v rezistenci vůči rzi travní, rzi korunkaté, plísni sněžné a listovým skvrnitostem. Celkem bylo testováno 32000 genotypů, na základě výsledků testů byla provedena pozitivní selekce 2400 perspektivních genotypů.

Také pokračovalo hodnocení jetelovin, kde bylo testováno 26000 genotypů. Pokračuje ověřování různých metod umělé infekce při polních testech odolnosti vůči rzím, a testování rezistence jílku vytrvalého vůči rzi travní ve skleníkových podmínkách.

Akt. 4. Studium virulence významných patogenů a využití poznatků při tvorbě rezistentních genotypů

V roce 2016 pokračovalo studium virulence vybraných patogenů ječmene (BaYMV-komplex, BYDV, Ramulariová skvrnitost) a byly využity donory rezistencí pro křížení a tvorbu genotypů s kombinovanou odolností. Pokračovala selekce a vyhodnocování linií s odolností založenou geny rym4 (BaYMV-komplex) a Ryd2 (BYDV) kombinovanou s nadprůměrnou odolností k vyzimování. Dále pokračovalo vyhledávání genových zdrojů se šlechtitelsky využitelnou odolností RLS (Ramularia collo-cygni). Testování na odolnost k BYDV u pšenice se zaměřilo na zvýšení efektivity infekce virosoznými mšicemi. Chov mšic je limitujícím faktorem testování a snížení potřeby množství virosozných mšic na infekci jednoho genotypu vede k zvýšení efektivity testování a pravděpodobnosti nalezení odolného genotypu.

Akt. 5. Vývoj a ověření metod pro efektivní hodnocení rezistence vůči stresovým faktorům

V roce 2016 byl vytvořen molekulárně genetický detekční systém pro hodnocení rezistence k hlavním virovým chorobám ječmene. Je založen na multiplexní PCR reakci zaměřené na alelicky specifickou amplifikaci cílených genů. Tato metoda (V4P) umožňuje v jedné analýze zároveň stanovit geny odolnosti rym4, rym5, rym11, Ryd2 a jejich případné kombinace. Systém V4P byl ověřován na souboru 101 odrůd a linií (ve 2 až 8 opakováních) zařazených zároveň v polním infekčním testu. Byla zjištěna plná shoda.

Akt. 6. Tvorba šlechtitelských materiálů s definovanou jakostí

Práce se zaměřily na tvorbu pšenice se sníženým glykemickým indexem. Byly množeny a kříženy linie s delecemi lokusu pro gen Sbell nalezené v průběhu dřívějšího řešení. Dále byla získána kolekce radiačních mutantů, které budou

v následném období analyzovány s ohledem na aktivitu genů Sbell a SSIIa.

Byla získána kolekce genových zdrojů ozimého ječmene. Jde o víceřadé odrůdy z evropského katalogu s deklarovanými sladovnickými parametry. Ty budou v dalším období testovány v podmínkách ČR a nejvhodnější z nich budou využity pro prebreeding za účelem tvorby šlechtitelsky využitelných kombinací s cílem vytvořit linie dosahující sladovnických parametrů i v podmínkách s přísuškem.

Dosažené poznatky¹

Akt. 1. Získávání genových zdrojů se zaměřením na odolnost k biotickým a abiotickým stresům

V kolekcích genových bank lze nalézt cenné efektivní zdroje rezistence k biotickým a abiotickým stresům.

Akt. 2. Testování genových zdrojů k jednotlivým stresům – infekční testy na rezistenci k významným biotickým stresům, testy na toleranci k významným abiotickým stresům (mrazuvzdornost, suchovzdornost)

Z kolekcí byla vytipována řada vhodných donorů cenných znaků – rezistence proti rzivosti, padlí, tolerance k mrazu a suchu.

Akt. 3. Charakterizace jednotlivých genotypů z hlediska jejich genetické diverzity se zaměřením na vytvoření donorů s kombinovanou rezistencí. Popsání a následné vyhodnocení nových zdrojů a doplnění staršího sortimentu s ohledem na vhodnost k šlechtitelskému využití

U jednotlivých donorů byly pomocí publikovaných molekulárních markerů identifikovány geny rezistence. U řady donorů nebylo možné identifikovat geny rezistence, a to buď z důvodu nedostupnosti molekulárních markerů, anebo objevu nových dosud nepopsaných genů rezistence. Tyto donory jsou obzvláště cenné a budou předmětem dalšího detailního výzkumu.

Akt. 4. Studium virulence významných patogenů a využití poznatků při tvorbě rezistentních genotypů

V rámci monitoringu nebyly zjištěny žádné významné posuny ve spektrech ras významných patogenů ani prolomení genů rezistence. Strategie při tvorbě rezistentních genotypů tak zůstává nezměněna.

Akt. 5. Vývoj a ověření metod pro efektivní hodnocení rezistence vůči stresovým faktorům

Vyvinutou molekulárně genetickou metodou V4P lze efektivně a s velmi vysokou spolehlivostí identifikovat linie nesoucí geny rym4, rym5, rym11, Ryd2 a jejich kombinace, které jsou obzvláště cenné.

Akt. 6. Tvorba šlechtitelských materiálů s definovanou jakostí

Deleční linie pšenice vzešlé ze vzdálených hybridizací tvoří zajímavý zdroj pro tvorbu materiálů kde je pro cílenou jakost požadována nepřítomnost některé složky endospermu (např. vysoký obsah amylopektinu resp. amylozy a snížený obsah imunogenních peptidů u pšenice). Negativním zjištěním je, že některé delece jsou

příliš velkého rozsahu a jejich vzájemná kombinace v jednom genotypu vede k letálním projevům resp. k výrazně snížené životaschopnosti rostlin. Pro další práci byly vybrány linie s odstraněnými cílovými geny a zároveň co nejmenšími velikostmi delecí. Paralelně byly zahájeny práce na vytvoření populace radiálních mutantů, kde jsou delece výrazně menšího rozsahu než v případě vzdálených hybridizací. Tyto mutanty budou analyzovány technikou DELETEAGENE na přítomnost cílených genů.

Na podzim 2016 byly založeny polní pokusy a testy s kolekcí 11 víceřadých sladovnických odrůd z evropského katalogu (získané prostřednictvím Genové banky VÚRV, v.v.i. Praha-Ruzyně z Francie). U těchto GZ budou v následujícím období zkoušeny pěstitelské vlastnosti, výnosové a kvalitativní parametry, odolnost abiotickým stresům (mrazuvzdornost a suchovzdornost pomocí polních a polně-laboratorních metod) i biotickým stresorům (virózám detekčním systémem V4P).

Konkrétní přínos řešení a způsoby využití výsledků

Akt. 1. Získávání genových zdrojů se zaměřením na odolnost k biotickým a abiotickým stresům

Získání kolekcí genových zdrojů umožní nalézt nové efektivní geny rezistence a tím udržet požadovaný zdravotní stav. Jsou využívány při tvorbě funkčních vzorků a předávány na komerční pracoviště.

Akt. 2. Testování genových zdrojů k jednotlivým stresům – infekční testy na rezistenci k významným biotickým stresům, testy na toleranci k významným abiotickým stresům (mrazuvzdornost, suchovzdornost)

Identifikované donory cenných znaků rezistence a tolerance budou tvořit výchozí bod pro tvorbu šlechtitelských linií nesoucích tyto znaky a se zlepšenými agrotechnickými vlastnostmi. Tyto budou dále předány na šlechtitelská pracoviště jako funkční vzorky pro tvorbu nových odrůd schopných komerčního uplatnění a zvyšujících konkurenceschopnost domácího agrárního sektoru.

Akt. 3. Charakterizace jednotlivých genotypů z hlediska jejich genetické diverzity se zaměřením na vytvoření donorů s kombinovanou rezistencí. Popsání a následné vyhodnocení nových zdrojů a doplnění staršího sortimentu s ohledem na vhodnost k šlechtitelskému využití

Charakterizované genotypy s identifikovanými zdroji rezistence umožní vhodný návrh rodičovských komponent pro křížení tak, aby v potomstvu došlo ke kumulaci žádoucích genů rezistence. Přínos při tvorbě šlechtitelských polotovarů, které jsou dále předávány jako funkční vzorky.

Akt. 4. Studium virulence významných patogenů a využití poznatků při tvorbě rezistentních genotypů

Přínos při navrhování rodičovských kombinací a tvorbě šlechtitelských polotovarů, které jsou dále předávány jako funkční vzorky.

Akt. 5. Vývoj a ověření metod pro efektivní hodnocení rezistence vůči stresovým faktorům

Vývoj metody V4P přinesl velký pokrok pro hodnocení velkých kolekcí šlechtitelských materiálů, protože přináší výrazné navýšení produktivity práce. O přínosu této metody svědčí řada požadavků na dokumentaci metody z portálu

ResearchGate. Metoda byla právně chráněna formou užitého vzoru a se zájemci jsou uzavírány licenční smlouvy.

Akt. 6. Tvorba šlechtitelských materiálů s definovanou jakostí

Získané materiály a znalosti umožnily v dohledné době vytvořit linii pšenice se zvýšeným obsahem rezistentního škrobu, což bude mít významný společenský dopad. Vznikne možnost produkovat potraviny se sníženým glykemickým indexem a dalšími zdravotními benefity. O tyto materiály již projevila zájem komerční sféra a budou předány jako funkční vzorky. Po ukončení prací budou výsledky publikovány formou Jimp a právně chráněny formou užitého vzoru.

Odrůdy ječmene dosahující sladovnických parametrů i v podmínkách s přísuškem mohou zabránit nedostatku surovin pro sladovny v podmínkách měnícího se klimatu. O materiály tohoto typu již projevila zájem zpracovatelský průmysl. Jednou z cest dosažení tohoto cíle je šlechtění ozimé formy ječmene, která využitím zimní vláhy snáze překoná stres jarního sucha a dřívějším dozráváním se může vyhnout pozdějším přísuškům snižujícím kvalitu u odrůd jarní formy ječmene.

Publikační činnost a dosažené výsledky²

Druh výsledku ³	Název
I. kategorie - Publikace	
Jimp⁵ článek v odborném periodiku (časopise)	Sedláček T., Mařík P., Chrpová J.: Identification of genes conferring resistance to viral diseases of barley using multiplex PCR. Czech J. Genet. Plant Breed., 52 (2016): 30-33. Beinhauer J, Raus M., Hanzalová A., Horčíčka P., Šebela M., Intact spore MALDI-TOF mass spectrometry and proteomic analysis of Puccinia pathogenic fungi. Biochimica et Biophysica Acta 1864 (2016) 1093-1103.
III. kategorie - Aplikované výsledky	
Z_{odru} odrůda	Pšenice setá: Alicia, Lotte, Penelope, Registana Hořčice bílá: Agent Hrách setý: Lump, Trendy Jetel luční: Feng, Gregale Jílek mnohokvětý: Protektor
F_{užit} užitný vzor	Směs na výrobu mražených polotovarů pečiva s prodlouženou trvanlivostí. UV 29405

G_{funk} funkční vzorek	Funkční vzorek ječmene s kvalitou pro "České pivo" Funkční vzorek semiwaxy pšenice 1583/15 Funkční vzorek semiwaxy pšenice 1617/15
IV. kategorie - Ostatní výsledky – nehodnocené výsledky	
M uspořádání konference	Konference „Pšenice 2016“ 1. -2. 12. 2016
O ostatní výsledky	Příběh potravin (naučná akce pro školy a veřejnost 10-11. 6. 2016)

Část B: Výzkumné projekty

V roce 2014 byly řešeny následující projekty:

QJ1230159 - Monitoring, diagnostika a práh škodlivosti viróz obilnin a jejich přenašečů v souvislostech stále se měnícího klimatu

Odpovědný řešitel za Výzkumné centrum SELTON, s.r.o. - Ing. Ondřej Veškrna, Ph.D.

QJ1210189 - Tvorba a identifikace nových zdrojů kombinované odolnosti k významným chorobám a škůdcům pšenice pomocí polních infekčních testů a molekulárních markerů

Odpovědný řešitel za Výzkumné centrum SELTON, s.r.o. - Dr. Ing. Pavel Horčíčka

QJ1310055 - Zvýšení ekonomické efektivity v zemědělské prvovýrobě využitím odrůd obilovin s vyšší odolností k mrazu, suchu a virózám, vhodných pro pěstitelské podmínky ČR v období silnějších výkyvů meteorologických vlivů.

Odpovědný řešitel za Výzkumné centrum SELTON, s.r.o. - Ing. Pavel Mařík

QJ1310091 - Sladovnický ječmen pro "České pivo".

Odpovědný řešitel za Výzkumné centrum SELTON, s.r.o. - Ing. Tibor Sedláček

Část C: Hospodářská činnost

Probíhaly práce na zajištění služeb dle smluvních závazků:

Laboratorní rozborů pro SELGEN, a.s. a OSEVA UNI

Fytopatologické testy, NIR analýzy, sedimentace, elektroforéza.

Analýzováno cca 10 000 vzorků

Část D: – Personální zabezpečení

a – Klíčoví pracovníci⁴

Jméno	Podíl pracovní kapacity na řešení (%)
Ing. Irena Bížová	42
Bc. Tomáš Bláha	20
Dr. Ing. Pavel Horčíčka	30
Ing. Pavel Mařík	60
Ing. Jaroslav Matyk	18
Ing. Ivo Našinec	50
Ing. Tibor Sedláček	40
Ing. Ondřej Veškrna PhD.	35

b – Ostatní členové řešitelského týmu

Kvalifikační skupina	Počet přepočtených pracovních úvazků
výzkumný a vývojový pracovník	2,95
technik ve výzkumu a vývoji	3,61

c – Pomocný personál

Charakter činnosti	Počet přepočtených pracovních úvazků
pomocný personál	
dohody o pracovní činnosti a dohody o provedení práce	1,14

.....
Dr. Ing. Pavel Horčíčka
jednatel

Výzkumné centrum SELTON, s.r.o.
Stupice 24, 256 84 Sít. n. n.
IČ: 27184145, DIČ: CZ27184145
Reg. v OR u MS Praha odd C, v.č. 102689

- 1 -

V Sibříně 30. 01. 2017

.....
Ing. Tibor Sedláček
jednatel

