

Přínos americké genové banky pro šlechtění na odolnost cukrové řepy

IMPACT OF AMERICAN GERMPLASM FOR RESISTANCE BREEDING IN SUGAR BEET

Jay Miller, Margaret Rekoske – Betaseed Inc.
Erik Lindroos – Betaseed GmbH

Ve dnech 1. až 3. července 2014 se konal ve Westlin Bellevue v Drážďanech 74. kongres IIRB (mezinárodního ústavu pro výzkum cukrové řepy). Zazněly na něm přednášky o směřování vývoje pěstování cukrovky a bylo prezentováno více než 80 posterů. Na jednom z nich Jay Miller, Margaret Rekoske a Erik Lindroos z centra pro šlechtění a management Betaseed představili program této společnosti zaměřený na šlechtění vysoce výkonných odrůd cukrové řepy při jejich současné rezistenci a toleranci vůči chorobám a škůdcům s využitím americké genové banky. Tímto článkem chceme čtenářům časopisu Listy cukrovarnické a řepařské zprostředkovat jeho zajímavý obsah.

Cukrová řepa je ve Spojených státech amerických důležitou surovinou pro cukrovarnický průmysl, vyrábí se z ní až 60 % cukru vyrobeného v této zemi. Choroby a škůdci mohou výrazně zredukovat výnosy řepného cukru, a proto musí dodavatelé osiv nabízet odrůdy s odpovídající rezistencí a tolerancí proti chorobám a škůdcům. Betaseed Inc. je v USA vedoucí společností ve vývoji a produkci odrůd cukrovky pro americký trh, které spojují vysokou výkonnost s potřebnou genetickou rezistencí a tolerancí. Tab. I. znázorňuje potřeby tolerance a rezistence důležité pro různé oblasti pěstování cukrovky v Severní Americe. Odrůdy Betaseed mají různé kombinace klíčové rezistence a tolerance vůči černé hnilobě cukrovky (*Aphanomyces*), cercosporové listové skvrnitosti řepy (*Cercospora beticola*), cystotovorným

hádátkům (*Ditylenchus dipsaci*, *Trichodorus spp.*, *Meloidogyne spp.*), fusariového vadnutí řepy (*Fusarium oxysporum*), rizománii a rizoktoniové hnilobě kořenů cukrové řepy (*Rhizoctonia spp.*) a také vůči kořenovým mšicím (*Pemphigus betae*). Úspěšný vývoj takových odrůd sehrál v posledních letech důležitou roli ve zvýšení výnosů cukrovky napříč celou Severní Amerikou.

Podkladem k tomuto článku byla analýza několika zdrojů informací o současných potřebách trhu se zaměřením na vývoj vlastností odrůd cukrové řepy v Severní Americe.

Nejvýkonnější odrůdy zařazené v oficiálních odrůdových pokusech v posledních letech jsou tolerantní vůči chorobám či škůdcům. Jednou z nejdůležitějších je tolerance vůči rizománii. Většina odrůd Betaseed obsahuje více než jeden zdroj

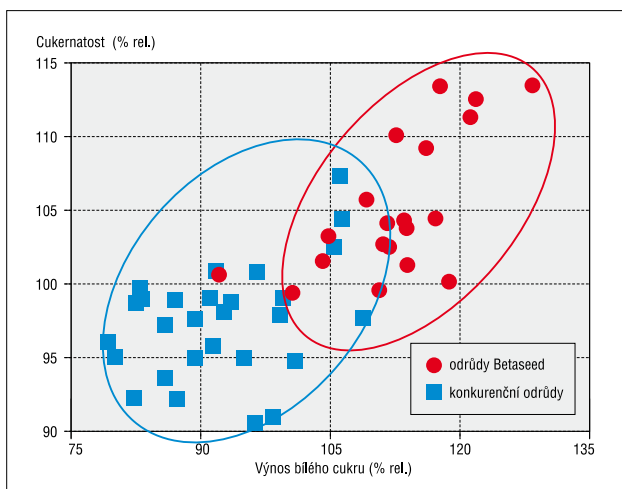
tolerance, a je proto označována ochrannou známkou Multi-Source®. V oficiálních zkouškách prováděných v oblasti pěstování cukrovky v jižní Minnesotě byly hybridy s MultiSource tolerancí na čele všech zkoušených odrůd ve výnosu bílého cukru (obr. 2.). Výsledky pokusů z roku 2013 na lokalitách nejvíce zamořených rizománií prokázaly, že 10 nejlepších odrůd z celkem 52 zkoušených obsahuje více než jeden zdroj tolerance vůči rizománii.

Různorodost výskytu chorob vyžaduje od šlechtitelských společností co nejlepší využití dostupných genetických zdrojů. Úspěšný vývoj odrůd s kombinovanými tolerancemi vůči několika chorobám sehrává v Severní Americe v posledních letech při pěstování cukrovky důležitou roli. Tyto úspěchy jsou výsledkem vybudování mnoha šlechtitelských pracovišť

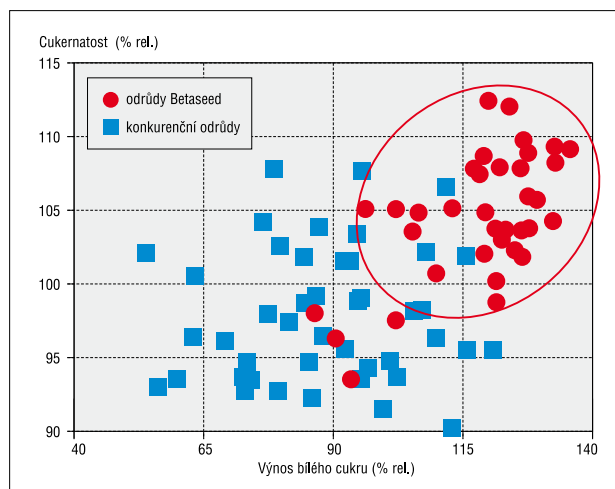
Obr. 1. Zdravá listová plocha cukrovky je jedním ze základních předpokladů pro dobrý výnos



Obr. 2. Pokus SMBSC - Southern Minnesota Beet Sugar Cooperative (družstvo pěstitelů cukrovky jižní Minnesoty) na lokalitě Murdock s vysokým podílem rizománie – všechny hodnoty jsou vztaženy k průměru



Obr. 3. Pokus ACSC (American Crystal Sugar Company) na lokalitě Hendrum ve státě Minnesota s vysokým zastoupením kořenových mšic – všechny hodnoty jsou vztaženy k průměru



a genetických škoek, které poskytují bohaté a efektivní zdroje pro výběr rezistentních odrůd (tab. II.).

Ve srovnání se Severní Amerikou je předpoklad tlaku chorob v Evropě nižší. Přesto evropští pěstitelé požadují čím dál tím více dobrý zdravotní stav listů (obr. 1.). Tento rostoucí požadavek je podporován snahou Evropské unie dosáhnout snížení počtu fungicidních aplikací a obecným veřejným míněním namířeným proti chemickému ošetřování zemědělských plodin. Co se týče rizománie, stejnou situaci, jakou známe z Ameriky, můžeme vidět také ve Francii, Velké Británii, Belgii a Nizozemsku. V těchto zemích roste potřeba několikanásobné rezistence vůči této chorobě. *Aphanomyces* sehrávají důležitou roli zejména v Rusku a na Ukrajině, kde se při nárůstu pěstování kukuřice v osevních postupech s cukrovkou zpravidla vyskytují společně s fuzariózou. S nárůstem

produkce kukuřice a výskytem rizoktonie v půdách pro pěstování cukrovky nabývá rezistence vůči této chorobě také čím dál tím větší význam. To můžeme již dnes pozorovat v Nizozemsku, kde odrůdy rezistentní vůči rizoktonii reprezentují v sortimentu odrůd významný podíl. Stejně tak v evropských zemích hrají významnou roli odrůdy tolerantní vůči háďátkům.

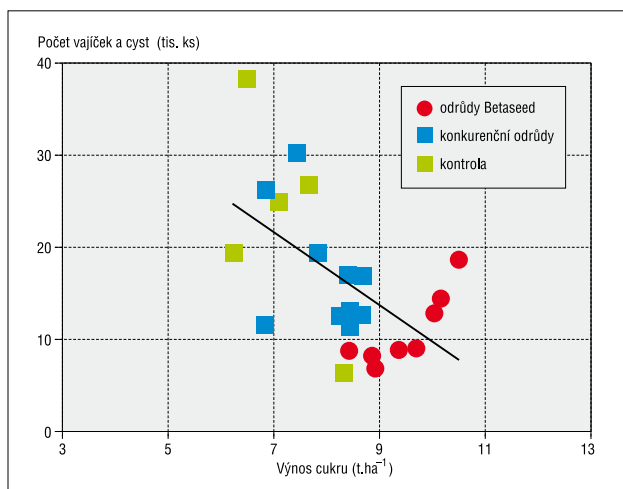
Očekávané zrušení výrobních kvót pro cukr povede v Evropské unii k další koncentraci pěstování cukrové řepy v nejproduktivnějších oblastech Evropy, čímž se tlak chorob bude neustále a znovu zvyšovat. Předpokládanému nárůstu infekčního tlaku a jeho diverzifikaci přinese vyvinutá technologie genové banky a zkušenosti získané v Severní Americe vysokou přidanou hodnotu využitelnou v evropských podmínkách.

Tab. I. Problematické výskyty chorob a škůdců v jednotlivých pěstitelských oblastech Severní Ameriky

Oblast pěstování	Choroba / škůdce										
	Aph	BCTV	BYV	Ck	Fus	Km	Nem	Padlí	Ram	Rk	Rz
Amalgamated Sugar ID.	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Western Sugar North/ Wyoming Sugar		X			X	X	X	X	X	X	X
Western Sugar South	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Michigan Sugar	X		X	X	X		X		X	X	X
Southern NM Sugar	X		X	X	X		X		X	X	X
Rogers Sugars Alberta	X					X	X		X	X	X
Sidney Sugars	X			X	X	X	X		X	X	X
Minn* Dak Sugar	X		X	X	X		X		X	X	X
American Crystal Sugar	X		X	X	X	X	X		X	X	X
Spreckels Sugar Imperial – Valey, CA	X				X		X	X	X	X	X

Choroby a škůdci: Aph – *Aphanomyces*; BCTV – virová kadeřavost (BCTV virus); BYV – virová nekrotická žloutenka a mírné žloutnutí řepy (viry BYV a BMYV); Ck – *Cercosporová listová skvrnitost*; Fus – *fuzariová žloutenka řepy*; Km – *kořenové mšice*; Nem – *háďátka*; Padlí – *padlí řepy*; Ra – *ramuláriová listová skvrnitost*; Rk – *rizoktoniová hniloba*; Rz – *rizománie*

Obr. 4. Výsledky oficiálních zkoušek při zamoření háďátkem v Minnesotě v roce 2013 (standardní odchylka 5 pro počet vajíček a cyst je 8 725 a pro výrobnost cukru 520)



Oficiální pokusy v lokalitě Hendrum, provedené American Crystal Sugar Company v roce 2013, ukázaly vysoký stupeň napadení kořenovými mšicemi. Výskyt těchto škůdců silně ovlivnil jak výnos bulev, tak i cukernatost (obr. 3.). Nejvýkonnější odrůdy vykazovaly vůči kořenovým mšicím vysoký stupeň tolerance.

Cystotvorná háďátka mohou významně snížit výnos cukru, jak ukazuje obr. 4. Je prokázána korelace počtu cyst a vajíček na snižování výnosu cukru. Odrůdy Betaseed odolné

Tab. II. Šlechtitelská střediska společnosti Betaseed v USA a jejich zaměření na jednotlivé choroby či škůdce

Choroba / škůdce	Šlechtitelská střediska
Cercospora	Shakopee stát Minnesota
Aphanomyces	Shakopee stát Minnesota
Rhizoctonia	Kimberly ve státě Idaho
Fusarium na kořenech	Moorhead ve státě Minnesota
Rizománie	Shakopee stát Minnesota
Kořenová háďátka	Moorhead ve státě Minnesota
Virová kadeřavost (BCTV)	Kimberly ve státě Idaho
Padlí	Shakopee stát Minnesota
Larvy hmyzu	Moorhead ve státě Minnesota
Nematody	Shakopee a Moorhead, stát Minnesota

vůči háďátkům měly malý počet vajíček a cyst a vysokou produkci cukru.

Úspěšné získání kombinované rezistence resp. tolerance vysoce výkonných odrůd vyžaduje program s bohatým sortimentem rodičovských zdrojů. Velký podíl na úspěchu šlechtění odrůd Betaseed má zachování vlastností rodičů při současném výskytu chorob a škůdců.

Překlad a komentář: Aleš Kutban, VP Agro, spol. s r. o.

Obr. 5. Jednou z priorit šlechtění odrůd cukrovky firmy Betaseed je odolnost vůči kořenovým chorobám

