

Kongres IIRB v Deauville ve Francii – část 2.

IIRB CONGRESS IN DEAUVILLE, FRANCE – PART 2

V odborných částech kongresu byly především prezentovány a diskutovány hlavní agronomické problémy související s pěstováním cukrové řepy v současnosti.

Zlepšení výnosů pomocí nových metod měření a snímání dat

V této sekci byly prezentovány nové technické metody, které jsou již využívány při vědeckých a výzkumných pracích v oblasti pěstování cukrové řepy.

Anne K. Mahlein (IfZ Gottingen, Německo) prezentovala výsledky využití optických senzorů pro detekci biotických a abiotických poškození a stresů u cukrovky. V úvodu zdůraznila, že je potřeba brát v úvahu podmínky počasí při snímání dat, kalibraci měřicích přístrojů a stále se čeká na zlepšování optické techniky pro měření záření a vlnových délek spektra. Použité metody využívaly optických senzorů k měření hyperspektrálního obrazu rostlin zdravých, v biotickém či abiotickém stresu. Hledají se algoritmy k vyhodnocení naměřených hodnot. Také se hledá cesta jak dosažené výsledky slovně interpretovat. Na řadě barevných obrazů byl předveden proces patogeneze u houby *Cercospora beticola* na listu cukrové řepy či jak vypadá fyziologické stárnutí listů. Byla předvedena možnost aplikace pro chytré telefony, kdy uživatel vyfotí poškozený list cukrovky, snímek odešle na příslušný server, a do 5–10 sekund obdrží s 90% pravděpodobností diagnózu a příčinu poškození listu. Jako klíčové faktory pro rozvoj těchto optických nástrojů a digitálního hodnocení naměřených dat pro další použití v zemědělství byly uvedeny:

- problémově orientovaný design přístrojů (typ optického senzoru, na jaké základně – pozemní snímání, vč. dronů, satelitní snímání, např. Sentinel 2),
- věrohodnost dat,
- načasování měření dat,
- interpretace výsledků osobami s velkými odbornými, zemědělskými zkušenostmi.

Fabienne Maupas (ITB, Francie) hovořila o využití dronů (UAV – unmanned aerial vehicles) v měření multispektrálního záření porostů cukrovky. Ve sledování bylo definováno pět strukturálních a biochemických parametrů – zelená frakce měřeného spektra, index zelené plochy listů (LAI), obsah chlorofylu v listech, chlorofyl v listovém zápoji a obsah dusíku. Byla využita multispektrální kamera s rozlišením 1,6 cm s velkým záběrem vlnových délek. K měření a vyhodnocení dat byly založeny přesné pokusy s pěstováním cukrovky na různých půdních typech, za různého počasí, různého listového zápoje a různou úrovní obsahu živin v rostlinách. Tyto přesné parcelky pak byly snímány a data byla vyhodnocována.

Agata Kaczmarek (Univerzita Nottingham, Velká Británie) seznámila přítomné s časnou diagnostikou listových chorob cukrové řepy pomocí vzdušného lapače spor patogenních hub. Bylo využito plně automatického lapače spor na povoskovaný pásek, následně došlo k extrakci DNA a určení spor patogenů jako *Erysiphe betae* a *Uromyces betae*. Výsledky byly zahrnuty do prognostických infekčních modelů vývoje a předány pěstitelům. Pro rychlou detekci původu spor (DNA) byla využita nová analytická molekulární metoda LAMP – loop-mediated isothermal amplification.

Zlepšení úrodnosti půdy a vliv osevních sledů pro cukrovku

David D. Tarkalson (USDA Agricultural research Service, USA) informoval o potřebě závlah, jejich dávkování a načasování v průběhu vegetace. V USA se totiž velké výměry cukrovky pěstují trvale pod závlahou. Na základě sledovaných dat o dávkování závlahové vody a ovlivnění výnosu cukru lze tyto modely použít i v prognóze výnosů cukru v oblastech bez závlah. Autor upozornil na nebezpečí předávkování závlahové vody, nejen z ekonomických důvodů, ale také s ohledem na nárůst výskytu kořenových hnilob ve druhé části vegetace.

Abazar Rajabi (Sugar Beet Seed Institute, Irán) hovořil o trvalém úbytku vody v Iránu, ukázal otřesný snímek jedné z Íránských přehrad před 20 lety (zelené porosty lemují břehy vodní nádrže) a nyní (úbytek vody v nádrži a poušť na březích). V Iránu se pěstuje 110 tis. ha cukrové řepy, a je to pro zdejší zemědělce významná plodina. Abazar Rajabi se ve své prezentaci zabýval sledováním genotypů odrůd cukrové řepy, které lépe vzdorují nedostatku vláhy. Zabýval se rolí a významem osmoprotektantů, jako jsou proline, betaine, rozpustné karbohydráty, a jejich využitím v selekci odrůd cukrové řepy snářejících lépe stres z nedostatku vláhy.

Tamara Fitters (Nottingham University, V. Británie) sdělila, že v posledních letech jsou ve Velké Británii ztráty na výnosech cukrovky v důledku nedostatku vláhy až 10 %. Ve své práci se zabývala spolu s dalšími kolegy vývojem kúlového kořene v čase po zasetí v závislosti na dostupnosti vláhy pro rostliny. Sledování probíhalo v řízených podmínkách ve speciálních boxes rhizotronch, kde bylo možné řídit dávkování vody a sledovat růst kořene pomocí speciální kamery. Obecně je známo, že v sušších podmínkách vytváří cukrovka rychleji a delší kúlový kořen. Byl popsán časný stres z nedostatku vláhy, který nastává v období 60 až 145 dnů od zasetí, a pozdní stres z nedostatku vláhy v době 128 až 178 dnů od zasetí cukrovky. Součástí výzkumu bylo i histologické sledování vývoje kořene a citlivost cukrovky k vodnímu stresu v závislosti na stáří vodivých pletiv. Primární xylém kořene cukrovky je vůči vodnímu stresu velmi citlivý, zatímco sekundární je vůči suchu tolerantnější.

Jennifer Bussel (Nottingham University, Velká Británie) uvedla, že existuje jen velmi málo poznatků o tom, jak typ půdy a její struktura ovlivňuje vzcházivost a vývoj porostu cukrovky. Přitom rychlost růstu a rychlé zapojení porostu po zasetí je rozhodující pro výsledný výnos. Sledování probíhalo přímo u farmářů na jejich polích, byly sledovány charakteristiky půdy (vlhkost a teplota půdy, utuženost, velikost půdních agregátů a další) a polní vzcházivost cukrovky byla hodnocena jako konečná ve fázi 4 pravých listů. Půda byla analyzována paprsky X (3D scan) – půdní agregáty, jejich velikost, pórovitost půdy. Byl sledován i průběh počasí (srážky, teploty). Ze získaných dat bylo možné vytvořit prognostický model vývoje porostů cukrovky v různých půdních podmínkách. Výsledky vzcházivosti – písčité půda 47 %, jílovitohlinitá půda 68 %, písčitohlinitá půda 90 %. V návaznosti na získané výsledky jsou diskutovány způsoby přípravy setového lůžka i celkové zpracování půdy pro cukrovku s cílem zajištění maximální polní vzcházivosti.

Remy Duval (ITB, Francie) se s kolegy zabýval vlivem pěstování luskovin jako meziplodiny před cukrovou řepou, a to s ohledem nejen na fixaci dusíku v půdě a jeho možné využití řepou, ale také otázkami proplavování dusíku v půdě a emisemi N₂O. Dle zprávy CITEPA z roku 2013 se na produkci skleníkových plynů (zvl. N₂O) podílí ve Francii zemědělství 20 %. Při pěstování luskovin či směsí s brukvovitými meziplodinami, lze redukovat hnojení cukrovky na maximálně 50 kg.ha⁻¹ minerálního dusíku. Současně se sníží proplavování dusíku a sníží se emise N₂O.

Heinz J. Koch (IfZ Gottingen, Německo) se zabýval výnosem cukrovky v závislosti na střídání plodin – frekvencí pěstování cukrovky a její předplodině. V úvodu zhodnotil velký agrotechnický a agronomický význam střídání plodin. Cílem bylo kvantifikovat vliv odstavu v pěstování cukrové řepy (cropping interval – CI) a vliv předplodiny. Z předplodin byla nejlepší luskovina, bylo možné redukovat dávku minerálního dusíku na 40–60 kg.ha⁻¹. Luskovina byla lepší předplodinou než pšenice a kukuřice. Kukuřice byla nejhorší, možná i kvůli problémovým herbicidům užívaným v kukuřici, které mohou pro cukrovku nechat v půdě škodlivá rezidua.

Současná a budoucí problematika škůdců, chorob a plevelů v cukrové řepě

Příspěvky zabývající se problematikou ochrany rostlin se především soustředily na cercosporovou listovou skvrnitost řepy (*Cercospora beticola*), na rizománii a na konsekvence ve výskytu škůdců řepy po zákazu neonikotinoidů jako mořidel, případně na zajímavý výskyt bakteriózy přenosné osivem v Belgii.

Erwin Ladewig (IfZ Gottingen, Německo) ukázal na výsledcích zkoušení odrůd cukrovky v čase obrovský nárůst výnosu cukrové řepy, a tím ocenil plodinu a šlechtění odrůd zvláště se zaměřením na toleranci a rezistenci k *Cercospora beticola*. Lze říci, že tyto odrůdy se mnohdy i v neinfekčních podmínkách svým výkonem plně vyrovnají odrůdám citlivým. Pěstováním odrůd tolerantních a rezistentních tak lze významně přispět k omezení fungicidních aplikací a zvýraznit integrovaný přístup k pěstování cukrovky.

Jay Miller (BetaSeed, USA) zmínil důležitost šlechtění odrůd na toleranci a rezistenci k *Cercospora beticola*, protože v USA je již v současnosti velký výskyt kmenů *C. beticola* rezistentních vůči strobilurinům, ale i například k thiophanate-methylu.

Doporučené fungicidní směsi pro ochranu cukrovky v USA obsahují směs azol a měď nebo azol a cín.

Melvin Bolton (USDA Agricultural Research Service, USA) ve své zajímavé přednášce hovořil o cercosporinu, sekundárním velmi toxickém metabolitu-toxinu patogenní houby *Cercospora beticola*, který je odpovědný za vznik nekrotických pletiv při napadení cukrovky. Proběhla genetická analýza genomu *C. beticola* a bylo zjištěno, které geny odpovídají za produkci cercosporinu. Autor přednesl některé teoretické úvahy o možném praktickém využití poznatků: Lze se soustředit na produkci cercosporinu ve šlechtění odrůd cukrovky na toleranci a rezistenci? Má produkce toxinu něco společného s rezistentními kmeny *C. beticola*?

Frederic Boyer (ITB, Francie) hovořil o současném vývoji rozšíření přítomnosti agresivnějších kmenů virů rizománii ve Francii. Před časem zjištěný agresivní kmen viru rizománii (BNYVV), tzv. P-typ (podle místa výskytu ve vesnici Pithiviers, jižně od Paříže) se nyní pomalu šíří i na sever Francie a byl údajně zjištěn i v Nizozemsku. Tento kmen na klasických odrůdách cukrovky s jednoduchou rezistencí (Rz1) vůči viru rizománii působí systemické symptomy (žloutnutí) a napadení vede k vyšší mortalitě rostlin. Do budoucna tedy roste potřeba odrůd cukrovky s dvojí rezistencí Rz1 + Rz2.

Friedrich J. Kopsisch-Obuch (KWS, Německo) rovněž ve svém příspěvku zdůraznil velký význam udržení vysokého stupně rezistence odrůd cukrovky vůči viru rizománii. Na mnoha místech již jednoduchá rezistence založená na genu odolnosti Rz1 nestačí, je nutná odolnost ze zdrojů Rz1 a Rz2. Ale i tyto vysoce rezistentní odrůdy mnohde reagují symptomy žloutnutí, a to na jednotlivých rostlinách v porostu (tzv. „blinkers“). Jaké jsou výzvy do budoucna – hledání nových zdrojů rezistence vůči BNYVV, studium genetické struktury viru a jeho kmenů, analýza vztahů hostitel × patogen, hledání odolnosti odrůd k vektoru viru *Polymyxa betae*.

Mark Stevens (British Beet Research Organisation, V. Británie) přednesl závažnou přednášku o pěstování cukrovky v Evropě po zákazu neonikotinoidů. Neonikotinoidy jsou jako mořidla cukrovky požívána v Evropě už od počátku 90. let 20. století a jejich zavedení výrazně omezilo aplikaci insekticidů na list a prakticky velmi snížilo výskyt škůdců řepy v raných fázích vývoje. Po zákazu neonikotinoidů pro rok 2019 a další nebude cukrová řepa vůbec chráněna, malou ochranu přinesou tefluthrin a betacyfluthrin proti půdním škůdcům (maločlenec). Velké problémy budou s květilkou řepnou (kalamity v Británii a Belgii v roce 2017). A největší problém existuje u virových žloutenek a jejich vektorů, zvláště mšice broskvoňové (*Myzus persicae*). Znovu nabude na významu střídání plodin, likvidace hostitelských plevelů pro viry působící žloutenky, prognostické modely (sací pasti, Aphid Bulletin).

Lucy James (RSK ADAS, V. Británie) prezentovala výsledky testování více než 600 vzorků odrůd cukrovky a dalších rostlin jako možných zdrojů rezistence vůči virovým žloutenkám. Výzkum byl prováděn ve spolupráci s firmami MaribohHilleshög ApS a SESVanderHave. Byly nalezeny zdroje rezistence vůči BYV (beet yellows virus, virus žloutenky řepy) a BMVY (beet mild yellows virus, virus mírného žloutnutí řepy). Z výrazných zdrojů rezistence byla provedena první raná křížení na *Beta vulgaris*.

André Wauters (IRBAB, Belgie) zmínil vyšší výskyty bakterie *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *betae* na cukrovce v Belgii v roce 2017. Napadení se projevovalo stříbřitostí listů podél listové žilnatin, listy napadených rostlin byly zduřelé, tuhé, docházelo k vadnutí. Na čepeli listů byly drobné mikropraskliny

podobné jako při nedostatku bóru. Napadené rostliny měly pomalejší vývoj, ve fázi 4–6 pravých listů byly napadené rostliny výrazně menší. Na řezu kořenem byl napaden vaskulární systém – hnědnutí. Jedná se gramnegativní bakterii, dříve označovanou jako *Corynebacterium betae*, která je přenosná osivem. Optimální teploty pro její vývoj jsou 25–30 °C. První zprávy o výskytu pocházejí z červené řepy ve Velké Británii v roce 1945. V posledních desetiletích nebyly zaznamenány výskyty, až silné napadení v roce 2017. Kolem 50 % v Belgii zkoušených odrůd cukrovky jevílo menší či větší příznaky napadení. U napadené rostliny je výnos kořene nižší až o 50 %.

Mark Varrelmann (IfZ Göttingen, Německo) zhodnotil současný stav rezistence škodlivých organismů cukrové řepy vůči pesticidům. U plevelů existuje největší nebezpečí u merlíku bílého (*Chenopodium album*). Mezi nejvážnější škůdlivé činitele s možností vzniku rezistence je mšice broskvoňová (*Myzus persicae*) a u chorob je to *Cercospora beticola*. Sleduje se mechanismus rezistence, laboratorně potvrzená rezistence nemusí automaticky znamenat selhání příslušné účinné látky v polních podmínkách. Důležitý je monitoring rezistence a uplatnění anti-rezistentních strategií.

Barbara Manderyck (IRBAB, Belgie) zrekapitulovala obsah speciálního semináře IIRB v roce 2017 k problematice Conviso Smart technologie pěstování cukrovky. Jde o kombinaci pěstování odrůd cukrovky odolné k ALS herbicidům a aplikační směsi a načasování aplikací herbicidu Conviso. Pozitivním přínosem je řešení plevelných řep a některých odolných plevelů, např. mračňáku *Abutilon Theophrasti*. Kritickými plevely v tomto systému stále zůstávají merlík *Chenopodium album* a lebeda *Atriplex patula*, nejen z hlediska načasování aplikace herbicidu, ale i s reálnou možností vzniku rezistence u těchto plevelů k ALS herbicidům.

Otevřená sekce – různé

Lothar Frese (IBRAC, Quedlinburg, Německo) hovořil o divoce rostoucích rostlinách rodu *Patellifolia* (patelifolie), které mají blízko k pěstované řepě. Bylo by možné využít genů odolnosti z této rostliny ve šlechtění cukrovky. Byla mapována genetika druhů tohoto rodu a bylo by užitečné zachovat a konzervovat tyto druhy jako zdroje pro rezistentní šlechtění.

J. Mitchell McGrath (USDA Agricultural Research Service, USA) spolu s velkým kolektivem spolupracovníků zkoumal genom cukrovky EL10 a konstatovali, že dalším studiem tohoto genomu lze najít řešení genetickými metodami pro téměř všechny problémy při pěstování řepy. Jen pro zajímavost uvedme: délka tohoto genomu je při roztažení více než 2 500 km (tj. vzdálenost mezi Kalifornií a New Yorkem). Studium a znalost tohoto genomu je vynikajícím základem pro budoucí šlechtění odrůd cukrové řepy. Dále se zmínil o mapování genomů obecně, o matematickém plánování ve šlechtění a o genomických selekcích. Tyto znalosti také usnadňují cesty v mezidruhovém křížení v rámci rodu *Beta*.

Axel Schechert (Strube, Německo) rekapituloval a inventarizoval současné požadavky a výzvy do budoucna u šlechtění cukrovky. Jako hlavní zdůraznil samozřejmě výnos cukru, výťažnost a odolnost vůči stresům (sucho), v oblasti odolnosti pak zmínil požadavky na toleranci až rezistenci vůči rizománii, *Cercospora beticola*, *Rhizoctonia solani*, háďátku řepnému, padlí na řepě a virovým žloutenkám.

Martin van Overveld (IRS, Nizozemsko) hovořil o skladování aktivovaného osiva cukrovky do příští sezony. Pro udržení dobré klíčivosti a energie klíčení je rozhodující vlhlost. Do 8% vlhkosti je to v pořádku, při větší vlhkosti se ztrácí energie klíčení a snižuje se účinnost mořidel. Proto je dobré skladovat osivo v případě potřeby ve speciálních nádobách se silikagelem, který reguluje vzdušnou vlhkost.

Christa Hoffmann (IfZ Göttingen, Německo) sdělila zajímavé výsledky porovnání dvou různých typů sklízeců cukrové řepy a dvou různých odrůd cukrové řepy na skladovatelnost cukrovky a ztráty při skladování. Do srovnání byly zahrnuty sklízec Holmer a Grimme a sledovány byly tři různé intenzity čištění (mírná, střední a vysoká).

Joakim Ekelöf (Nordic Beet Research, Švédsko) se zabýval skladovatelností odrůd cukrové řepy s ohledem na obsah vlákniny v kořenech.

Hendrik Tschöep (SESVanderHave, Belgie) uzavřel blok ústních prezentací šlechtitelským programem cíleným na zvýšení skladovatelnosti odrůd po sklizni.

V rámci kongresu bylo představeno téměř sto posterů s různorodými tématy k pěstování cukrové řepy. Kongres byl velkou a vysoce odbornou akcí s více než 320 účastníky z celého světa. Je třeba poděkovat vedení IIRB a francouzským hostitelům z ITB (Institut technique de la betterave) za vynikající organizaci a báječnou atmosféru.

Vít Bittner, MariboHillesbög ApS ČR

ROZHLEDY

Antczak-Chrobot A., Bak P., Wojtczak M. **Změny v technologické kvalitě řepy zmrzlé při skladování** (*Changes in technological quality of frost damaged sugar beet during storage*)

Udržení dobrého zdravotního stavu dlouhodobě skladované cukrové řepy se v posledních letech stává stále důležitějším, a to především v souvislosti s prodlužující se délkou kampaní, dobou zpracování cukrovky. Autoři v článku popisují výsledky pokusu se skladovanou cukrovou řepou, jejím poškozením vlivem mrazu a důsledky poškození na kvalitu řepy a její vhodnost k následnému zpracování v cukrovaru. Zdravé i mrazem poškozené řepy byly skladovány při teplotách 4, 12 a 20 °C. Vzorky zdravých řep byly ze skládky odebrány po 20, 40, 48, 70 a 100 dnech, zatímco vzorky zmrzlých řep byly odebrány k analýzám po 8, 20, 28 a 36 dnech skladování. U odebraných vzorků řepy byl stanoven obsah dextranu, mannitolu, kyseliny mléčné a kyseliny octové. U vzorků zdravých, mrazem nepoškozených řep nebyla zjištěna přítomnost dextranu a obsah ostatních látek se zvýšil jen nepatrně, což však nemělo žádný vliv na následné zpracování těchto řep. Naopak u vzorků řep poškozených mrazem se obsah jmenovaných sledovaných látek rychle zvyšoval s dobou skladování a kvalita těchto řep nebyla vhodná ke zpracování, výjimkou bylo skladování s nejnižší teplotou 4 °C a dobou skladování 10 dnů.

Zuckerind. / Sugar Ind., 142, 2017, č.8, s. 471–475.

Kadlec