

# Management rezistence u cukrové řepy

## 2. část

RESISTANCE MANAGEMENT IN SUGAR BEET – PART 2

Vít Bittner<sup>1</sup>, Karel Chalupný<sup>2</sup>, Jaromír Chochola<sup>3</sup><sup>1</sup> Maribo Seed, <sup>2</sup> Tereos TTD, a. s., <sup>3</sup> Řepečský institut, spol. s r. o.

Ve druhé části informací o semináři IIRB v rakouském Frauenkirchenu ze září roku 2015 k problematice řízení (managementu) rezistencí u cukrové řepy se zaměříme na problematiku rezistence kmenů houbového patogena cukrovky *Cercospora beticola* k fungicidům a na řízení rezistence řepných odrůd vůči virové rizománii řepy.

### Management rezistence houbových patogenů vůči fungicidům

Blok přednášek věnovaných problematice rezistence kmenů *Cercospora beticola* otevřela obecnější přednáškou **Lise Nistrup** Jorgensen z univerzity v Arhus v Dánsku na téma „Jak významná je rezistence k fungicidům a jak omezit toto riziko v polních podmínkách“. Minimalizace rizika vzniku rezistence patogenů k fungicidům je velmi důležitá, protože v současnosti existuje málo účinných fungicidů a nových účinných látek přibývá jen minimum. Měli bychom se vyhnout použití již neúčinných látek a zasahovat jen tehdy, když je to opravdu potřeba (dle zásad integrované ochrany rostlin). Byl zmíněn mechanismus účinku základních skupin fungicidů a jak probíhal nástup rezistence u vybraných skupin účinných látek. Jako nejrizikovější v časové řadě jsou benzimidazoly, fenylamidy, dikarboximidy a nově asi od roku 2000 strobiluriny. Azoly byly zmíněny jako skupina s relativně malým nebezpečím vzniku rezistence, a proto je potřeba je na trhu udržet co nejdéle. FRAC (mezinárodní výbor

pro sledování rezistence k fungicidům) a EPPO (Evropská organizace ochrany rostlin) se soustavně zabývají sledováním rezistence a predikcí nebezpečí jejího vzniku. I když je v laboratorních podmínkách zjištěna rezistence, nemusí se to vždy v polních podmínkách projevit. Vznik rezistence je dán selekčním tlakem při fungicidní ochraně, ale také může docházet k mutacím patogenů. Velmi důležité je vypracování konkrétní antirezistentní strategie. Celý proces monitoringu a predikce vzniku rezistence byl ukázán na patogenu pšenice houbě *Septoria tritici* (septoriová skvrnitost pšenice) v rámci sledování v zemích Evropské unie. Důležité závěry:

1. Monitoring a predikce:
  - predikce vzniku rezistence je obtížná, ale je důležitá zvláště u nových účinných látek,
  - monitoring rezistentních kmenů je zásadní a nutný.
2. Antirezistentní strategie:
  - minimalizovat počet fungicidních zásahů,
  - střídát přípravky s různým mechanismem účinku,
  - použití tank-mixů či hotových směsí fungicidů s různým mechanismem účinku je nutné, nepoužívat sólo účinné látky,
  - použití správných dávek (velmi vysoké dávky fungicidů urychlují selekci rezistentních kmenů),
  - nestříkat opakovaně nízkými a neúčinnými dávkami fungicidů,
  - pokud je to možné použít „multisite“ fungicidy (účinkují na více místech patogena), ale není jich bohužel dostatek.

Obr. 1. Neošetřená kontrola polního pokusu ARIC



**Gary Secor** ze Státní univerzity v Severní Dakotě (USA) seznámil se situací v oblasti rezistence kmenů *Cercospora beticola* k fungicidům v USA a s používanými testy pro monitoring rezistence. Hodnotil pokles účinnosti azolů (zvl. tetraconazole), difenoconazole stále v praxi účinkuje, i když v roce 2014 byl laboratorně potvrzen výrazný nárůst rezistentních kmenů. Je zřejmý i nárůst rezistence u strobilurinů (pyraclostrobin). Rezistentní kmeny k thiophanate-methylu jsou v USA široce rozšířeny, ale látka se v praxi stále používá, zvláště v tank-mixech s dalšími fungicidy. I přes nárůst kmenů *C. beticola* rezistentních k určitým fungicidům lze v praxi zatím dostatečně porosty ochránit díky směsím fungicidů a vyššímu podílu odrůd cukrovky tolerantních k *C. beticola*. Za kritický bod úspěšné ochrany označil její správné načasování (timing). V prognóze a doporučení termínů ochrany se v USA používá i nám v ČR známá metoda denních infekčních koeficientů (DIK) v souvislosti



se zapojením řádků řepy a prvním výskytem příznaků napadení v porostech. Při využití odrůd tolerantních k *C. beticola* lze v praxi prodloužit použití fungicidů, u nichž již byla prokázána menší účinnost. G. Secor otevřel na závěr stále v odborných kruzích diskutovanou otázku, zdali *C. beticola* není také patogenem přenosným osivem, což ale zatím nebylo spolehlivě prokázáno.

**Mark Varrelmann** (IfZ Göttingen, Německo) hovořil o výsledcích monitoringu rezistentních kmenů *Cercospora beticola* v zemích EU v roce 2014. Testování probíhalo ve spolupráci s BASF a pomocí markerů PCR, zatímco v USA (Gary Secor) se používá biologická metoda kultivace na Petriho miskách. Sdělil, že rezistence *C. beticola* vůči strobilurinům je nevratná. Dle jeho sdělení se z České republiky testovaly vzorky z 10 lokalit a úroveň rezistence byla vyšší než 75 %. Vzorky z Rakouska vykazovaly také vysokou úroveň rezistence nad 75 %.

**Friedrich Kempl** (Výzkumné centrum ARIC, Agrana, Tulln, Rakousko) seznámil s monitorin- gem rezistence *Cercospora beticola* v Rakousku a s doporučenou strategií ochrany cukrovky fungicidy. Totéž bylo možné vidět v polních podmínkách na pokuse s různými aplikacemi fungicidů u odrůdy cukrovky citlivé a tolerantní k *C. beticola*. Pokus byl založen výzkumným centrem Agrana Tulln v lokalitě St. Andrä, Rakousko na odrůdě náchylné a tolerantní vůči *C. beticola*. Cukrovka byla pěstována pod závlahou a 4× byly aplikovány stejné fungicidní varianty, a to: 24. června, 22. července, 13. srpna, 1. září. Pokus zahrnoval 9 různých fungicidních kombinací a neošetřené kontroly. Mezi jednotlivými variantami byly velmi výrazné rozdíly v napadení. Pro ilustraci je na obr. 1. neošetřená kontrola, u které byla zřejmá retrovegetace, na obr. 2. thiophanate-methyl a azol na citlivé odrůdě a na obr. 3. tatáž kombinace na odrůdě tolerantní k patogenu *C. beticola*. Zajímavá byla i účinnost čistého mancozebu na tolerantní odrůdě (obr. 4.).

Shrnutí situace v Rakousku:

- strobiluriny nejsou dostatečně účinné,
- azoly stále fungují, ale musí být posíleny thiophanate-methylem,
- další používané fungicidy: oxychlorid mědi, mancozeb, chlorothalonil, zkouší se použití síry,
- použití oxychloridu mědi a mancozebu se doporučuje do poslední aplikace,
- doporučuje se nepěstovat náchylné odrůdy cukrovky k *C. beticola*,
- načasování ochrany je zásadní – prognóza a signalizace dle prahů hospodářské škodlivosti (PHŠ):
  - červen 1 % napadeného porostu,
  - červenec 5 %,
  - do 15. srpna 15 %,
  - později 45 %,
- obecně je nutné ošetřit do 15. 7.

Obr. 2. Thiophanate-methyl a azol na citlivé odrůdě



Obr. 3. Thiophanate-methyl a azol na tolerantní odrůdě



Obr. 4. Mancozeb na tolerantní odrůdě



**Franco Cioni** z výzkumné organizace BETA v Itálii podobně jako F. Kempl seznámil s praktickým doporučením pro kontrolu *Cercospora beticola* v italských podmínkách. Sdělil, že strobiluriny již v Itálii nefungují a u difenoconazolu je výrazný pokles účinnosti (podobně i tetraconazole a prochloraz). Používají se tolerantní odrůdy k *C. beticola* a fungicidy s vícemístnou účinností jako mancozeb, oxychlorid mědi či chlorothalonil. Zkouší se použití a účinnost látky fenpropidin. Praktické doporučení pro načasování fungicidní ochrany proti *C. beticola* v Itálii (aplikační termíny T1–T3):

- T1 chlorothalonil,
- T2 thiophanate-methyl + oxychlorid mědi (nebo mancozeb),
- T3 oxychlorid mědi + azol.

V závěru bloku přednášek o *Cercospora beticola* hovořil **Melvin Bolton** z USDA-ARS (United States Department of Agriculture – Agriculture Research Service, USA) o molekulárních základech vzniku rezistence *C. beticola* k fungicidům. Popsal mechanismus účinku strobilurinů a azolů a poukázal na geny *C. beticola* identifikované jako odpovědné za rezistenci.

### Management rezistence odrůd cukrovky vůči virové rizománii řepy

Konference se také zabývala problematikou kmenů viru rizománie řepy a možnostmi a potřebami ve šlechtění cukrovky na toleranci a rezistenci vůči těmto kmenům.

**Mark Varrelmann** (Institut pro výzkum cukrovky, IfZ Göttingen, Německo) v úvodu popsal dva viry, které na cukrovce mohou působit podobné symptomy, a to „vousatost“ kořenů

(nadměrná tvorba kořenového vlášení) a chlorózu listů kolem listové žilnatin. Jedná se o viry:

- BNYVV – beet necrotic yellow vein virus (virus žluté nekrotické žilkovitosti řepy, působící rizománii),
- BSBMV – beet soilborne mosaic virus (půdní virus mozaiky řepy).

Zatímco virus BNYVV (virus rizománie řepy) se vyskytuje ve všech oblastech pěstování cukrovky ve světě, virus BSBMV zatím jen v USA. Virus BNYVV má několik patotypů, nejznámější jsou typy A a B, dále typ P (dle lokality Pithiviers ve Francii, kde byl nalezen) a typ J. Ve šlechtění cukrovky se nejčastěji využívá zdroj Rz1. Byl ovšem zjištěn průlom této rezistence a je třeba kombinovat i další zdroj Rz2. V budoucnu bude nutné využít i dalších zdrojů rezistence, ale přirozené zdroje rezistence jsou velmi omezené.

**Thomas Kraft** (Syngenta Seeds, Švédsko) se zabýval variabilitou a perzistencí přírodních zdrojů rezistence vůči viru rizománie řepy. Zmínil, jakými geny je rezistence odrůd cukrovky tvořena a strukturována.

**Gina Capistrano-Gossmann** (Univerzita Kiel, Německo) hovořila o identifikaci zdrojů rezistence k BNYVV – Rz2 ve volné přírodě v oblastech Dánska, Německa, Francie, Itálie a dalších zemích. Další přednášející většinou z národních výzkumných ústavů pro cukrovku – **Mark Stevens** (BBRO, Velká Británie), **Bram Hanse** (IRS Bergen op Zoom, Nizozemsko), **André Wauters** (IRBAB Belgie), **Herbert Eigner** (ARIC Rakousko) a **Melvin Bolton** (USDA, USA) seznámili se stavem prolomení rezistence běžných odrůd cukrovky s genem rezistence Rz1 ve svých zemích.

Foto: Vít Bittner

#### NOVÉ KNIHY

### Daniel Froněk, Vladimíra Axmannová, Hana Hlaváčová a kol. Dobrovická muzea: 2010–2015

Vydal Ing. Jan Lank – Ofsetová tiskárna SWL pro Dobrovická muzea, o.p.s., Praha, 2015, 1. vydání, formát A5, 52 stran, ISBN 978-80-260-9304-6.



Dobrovická muzea oslavila pět let své existence vydáním útlé publikace, která se na začátku tohoto roku dostává do rukou čtenářům. Její vydání finančně podpořilo Ministerstvo kultury ČR. Knížička je koncipována jako dvojjazyčná (česky a anglicky) s barevně odlišeným textem jednotlivých jazyků, přístupná je tedy širokému okruhu čtenářů.

Přibližně polovina obsahu je věnována objektu muzea, bývalému hospodářskému dvoru v Dobrovici. Je uvedena jeho dlouhá a zajímavá historie, podrobně popsán postup rekonstrukce objektu i současná podoba a využití budov. V druhé části jsou představeny jednotlivé expozice (cukrovarnictví – lihovarnictví – řepářství – expozice města) včetně významných předmětů vystavených v příslušných částech muzea. Text bohatě doplňuje řada barevných fotografií. V závěru jsou zmíněny aktivity muzea a vyjmenovány jeho orgány.

Publikace opustila typickou grafiku Dobrovických muzeí charakteristickou typem písma i barevností vycházející z tmavě modré a purpurové. To na jednu stranu umožnilo větší volnost zpracování a originální vzhled, cenou za to však je ztráta jednoznačně identifikovatelného designu.

Vydání knížičky je více než vítané, Dobrovickým muzeím dosud publikace představující tuto instituci a její expozice v této šíři chyběla.

Blaboslav Marek