

Management rezistence u cukrové řepy

2. část

RESISTANCE MANAGEMENT IN SUGAR BEET – PART 2

Vít Bittner¹, Karel Chalupný², Jaromír Chochola³¹ Maribo Seed, ² Tereos TTD, a. s., ³ Řepařský 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.