

Cercospora beticola na cukrovce - co je nového

Ing. Vít Bittner; MariboHilleshög ApS ČR

Cercosporová listová skvrnitost řepy (*Cercospora beticola*) patří dlouhodobě a pravidelně k nejzávažnějším houbovým patogenům napadajícím listy cukrovky. V posledních letech se nejen zvýšila četnost výskytu, ale rozšířilo se také geografické rozšíření i na sever Evropy do Skandinávie, severních oblastí Polska a do pěstitelských oblastí Francie, kde v minulosti měla minoritní hospodářskou škodlivost. S ohledem na narůstající podíl rezistentních populací patogena vůči některým účinným látkám fungicidů, je čím dál tím obtížnější udržet zdravý listový aparát cukrovky.

Biologie a příznaky napadení

Koncem června, ale obvykle později, se především na okrajových starších listech objevují drobné, okrouhlé hnědošedé zasychající skvrny, jež mají v průměru 2–4 mm. Charakteristické je především červenofialové antokyvanové lemování skvrn (obr. 1). Při dlouhé inkubační době (za chladna) může charakteristické červené lemování chybět či má nevýraznou hnědou barvu. Existuje silná kmenová variabilita v příznamech napadení, tvaru a lemování skvrn. Skvrny jsou patrné na obou stranách listu a pletivo uvnitř je nekrotické. Na jednom listu se může vytvořit velké množství skvrn, které způsobí parciální až totální nekrotizaci listu - pergamenovatění, hnědnutí a odumírání (obr. 2). Bylo zjištěno, že za vznik nekrotizace může být odpovědný sekundární toxický metabolit houby - cercosporin. V současnosti se vědecká studia soustředí na analýzu genomu *Cercospora beticola* a bylo zjištěno, které geny odpovídají za produkci cercosporinu. Těchto poznatků by bylo možné využít při šlechtění

odrůd cukrovky odolných vůči *Cercospora beticola*.

Při silné nekrotizaci listového aparátu dochází k bujení nových listů - **retrovegetaci** (obr. 3) a poškození se může opakovat. Napadení přechází ze starších listů na mladší, ale na srdéčkových listech se obvykle nevyskytuje. Při velmi silném napadení a silném odumírání listů řepná hlava silně vyčnívá nad povrch půdy, vzniká tzv. ananasovitá hlava (obr. 4).

Houba přežívá na napadených rostlinných zbytcích v půdě ve formě mohutného trvalého mycelia či sklerotizovaného mycelia (stromatu). Na jaře se tvoří konidie na napadených rostlinných zbytcích a dochází k primární infekci starších listů řepy. Choroba je přenosná také osivem v podobě vytrvalého mycelia, ale tento způsob přežívání a přenosu při současné kvalitní preparaci a moření osiv řepy nemá význam. Hlavním **zdrojem napadení** je tedy infikovaný řepný chrást, kde houba ve formě stromat může v půdě přežívat více než dva roky. Pro infekci

houba vyžaduje především vlhko a teplo. Optimální teplota pro klíčení konidií je od 25 do 30 °C při 100% vzdušné vlhkosti. Širší teplotní nároky se pohybují od 5 do 35 °C při relativní vlhkosti větší než 91 %. V mnoha ohledech splní nároky na vzdušnou vlhkost i dlouhodobější ovlhčení listů. Inkubační doba je v polních podmínkách 8–14 dnů. Krátce po vytvoření listových nekrotóz dochází na nich ke sporulaci (tvorbě konidií) za optimální teploty 27 °C a 98% relativní vzdušné vlhkosti. Spory se šíří na další rostliny větrem a deštěm a dochází k sekundární infekci v rámci porostu. Velmi dobré podmínky pro vznik epidemie při sekundárním šíření existují, pokud po deštivých dnech následují sušší dny s velmi vysokými teplotami. Pro silnou primární infekci jsou vhodné podmínky - mírná zima, po níž následuje vlhké jaro s vyššími teplotami a především množstvím infikovaného chrástu, který byl nedostatečně hluboko zapraven do půdy orbou.

Choroba výrazně snižuje výnos kořene a cukernatost, zvyšuje se i obsah melasotvorných látek, a tím výtěžnost. Podle různých autorů snižuje primární infekce (v červnu) výnos kořene o 30 %, sekundární infekce (v červenci) o 20 % a terciární infekce (počátkem srpna) o 10 %. V našich podmínkách při epidemickém výskytu se **ztráty na výnosu** kořene pohybují od 16 do 25 % a **snížení cukernatosti** je od 0,5 do 1 %, výjimečně i 2 %. Při

retrovegetaci cukrovky se může cukernatost snížit i o 4 %.

Prognóza a signalizace

Klasické modely prognózy a signalizace jsou založeny na sledování příznaků napadení a jejich intenzity na listech cukrovky. Stále se i u nás využívá model pro ošetření dle **prahů hospodářské škodlivosti** (PHŠ) využívaný také v Rakousku a Německu. Hodnotí se 100 odebraných listů z porostu cukrovky, přičemž při napadení na úrovni 1 % je 1 list s minimálně 1 skvrnou. Hodnotí se už od zapojení řádků cukrovky, tj. asi od poloviny června. Při dosažení příslušného prahu škodlivosti je nutné ošetření:

- do 31. 6. při 1 % napadení (pouze Rakousko),
- do 31. 7. při 5% napadení,
- do 15. 8. při 15% napadení,
- po 15. 8. při 45% napadení.

V Rakousku obecně platí, že první ošetření nesmí být později než 15. července.

Ve Francii se také plošně používá model dle prahů hospodářské škodlivosti víceméně podobný předchozím, s výjimkou srpnového termínu ošetření, kdy práh je na úrovni pouze 25 % napadení porostu.

Výskyt patogena a termín ošetření je ve velké závislosti na stáří pletiv listů cukrovky a obecně by měla být zvýšená pozornost věnována porostům cukrovky po zapojení řádků, kdy se mohou začít obje-



Obr. 1: První příznaky napadení *Cercospora beticola* na listu cukrovky



Obr. 2: Silná nekrotizace listů při silném tlaku *Cercospora beticola*



vovat první viditelné příznaky. To potvrzují i práce ze Srbska, kdy byl hodnocen vliv různého termínu setí cukrovky na úroveň napadení porostu patogenem *Cercospora beticola*. Při pozdějším setí došlo k výrazně nižšímu napadení cukrovky a vyšší cukernatosti, ovšem při nižším výnosu kořene. S ohledem na extrémně silný tlak choroby a vysoký podíl kmenů rezistentních vůči některým účinným látkám fungicidů v Srbsku je tedy doporučeno setí cukrovky koncem března až počátkem dubna.

V mnoha zemích Evropy a světa a v posledních letech také v podmínkách ČR jsou úspěšně aplikovány a prakticky využívány modely zahrnující sledování teploty a vlhkosti v porostech cukrovky a jsou definovány vhodné podmínky pro šíření patogena. U nás je již delší dobu prakticky využíván předpovědní model sledování vhodných klimatických podmínek (teplota, vlhkost) pro šíření *Cercospora beticola* - **metoda DIK** (denní infekční koeficient). Tento model pochází z USA (Minnesota) a je zde dále používán a zdokonalován. Na základě znalosti prvního výskytu (pokud možno potvrzeného labo-

ratorně) a splnění podmínek pro šíření patogena (DIK, sledování přímo v porostu) lze účinně načasovat fungicidní zásah. Tuto metodu již delší dobu používají Moravskoslezské cukrovary Hrušovany nad Jevišovkou a Opava a předávají informace svým pěstitelům. Ditana s. r. o., reprezentovaná Ing. Alenou Bezdíčkovou ve spolupráci s firmou CropTech, se problematikou prognózy a signalizace metodou DIK zabývá již mnoho let. Novinkou je možnost on-line sledování průběhu vhodných podmínek pro šíření cercosporové listové skvrnitosti. Informace jsou včas k dispozici spolupracujícím pěstitelům a cukrovarům na střední Moravě. Modernizovaná meteostanička (obr. 5) umístěná v porostu umožňuje dálkové sledování a stahování meteorologických dat a nově firma CropTech ověřuje toto zařízení i pro sledování i jiných houbových patogenů polních plodin, jako je například bramborová pšeničná na pšenici.

Ve Francii cukrovarnická společnost Cristal Union spolu s firmou Syngenta vyvinula prognostický model, který pro předpověď výskytu a signalizaci o ošetření využívá těchto informací a znalostí:



Obr. 3: Při silném napadení dochází k retrovegetaci rostlin cukrovky

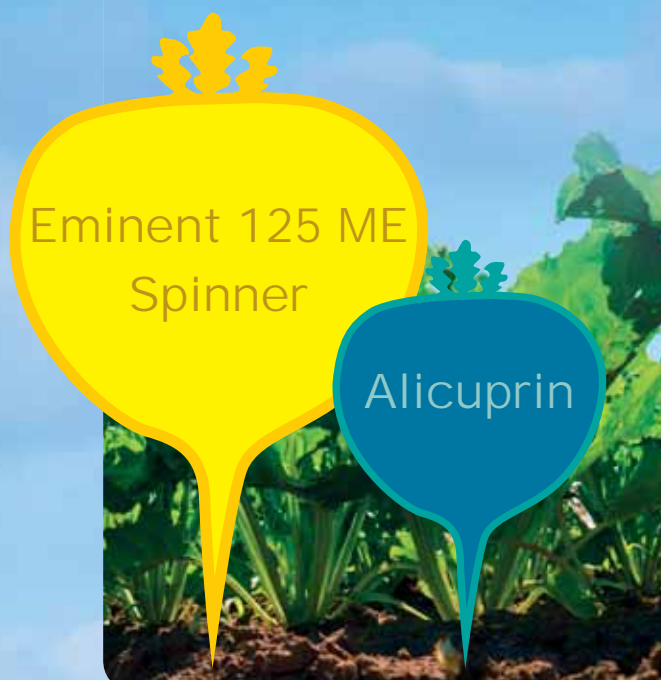


Obr. 4: Rostlina silně napadená *Cercospora beticola* - bulva vyčnívá nad povrch půdy

Spolehlivá fungicidní ochrana cukrové řepy

- oba přípravky zajistí fungicidní ochranu Vašich porostů cukrové řepy po celou dobu vegetace
- ochrání Vaše porosty před cercosporiózou řepy, padlím řepným, větvenatkou řepnou a rzí řepnou
- **Eminent 125 ME** (tetrakonazol) – dávka 0,8 l/ha, povolena 1 aplikace
- **Spinner** (difenokonazol) – dávka 0,5 l/ha, povoleny 2 aplikace
- do všech fungicidních aplikací doporučujeme přidání hnojiva Alicuprin v dávce 0,8–1,5 l/ha
- **využijte cenově zvýhodněný balíček: Alicuprin 25 l + Eminent 125 ME 20 l**

AGRO ALIANCE



Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku. Respektujte varovné věty a symboly.

S Vámi, pro Vás...

www.agroalliance.cz

- aktuální teploty a srážky v dané klimatické oblasti,
- životní cyklus patogena,
- agronomická rizika - střídání cukrovky v osevním sledu, závlahy, agrotechnika pěstování, odrůda cukrovky z hlediska odolnosti vůči *Cercospora beticola*.

Modulace tohoto modelu je dle pěstitelského regionu či přímo dle jednotlivých pěstitelů. Pěstitelé jsou přes mobilní aplikace informováni o potřebě ošetření cukrovky fungicidy.

Pro účinnou a správně načasovanou ochranu je nutná správná rychlá **diagnostika** prvních výskytů *Cercospora beticola*. Na obr. 6 jsou vlevo skvrny *Cercospora beticola* a vpravo skvrny působené *Ramularia beticola*. Je možné využít klasickou mikroskopii a identifikaci spor, izolaci a kultivaci na živných půdách, ale také metody PCR, které umožní identifikaci na ještě bezpriznakových listech cukrovky.

K podobnému účelu slouží v USA nové přenosné testovací sady pro kvantitativní PCR přímo v polních podmínkách. Stanovení je možné přímo v terénu ještě na rostlinách bez příznaků a uvažuje se o využití této metody pro stanovení i rezistentních populací *Cercospora beticola* vůči fungicidům.

Pro zpřesnění signalizace, zvláště na počátcích infekce, se v různých zemích ověřovaly a ověřují (Německo, Itálie, Belgie, Polsko, USA aj.) **metody lapání spor** *C. beticola* do lapačů spor (obvykle se užívá Rotorod spore trap). Dříve se záchyty spor pro identifikaci a kvantifikaci kultivovaly na živných půdách, nyní k tomu slouží rychlé kvantitativní PCR testy. Tato sledování jsou důležitá k detailnímu poznání epidemiologie patogena a poznání důležitosti primární a sekundární infekce v prostoru a čase. K praktické signalizaci pro ošetření se však tyto metody plošně zatím nevyužívají.

Možnosti ochrany v současnosti

Při vysoké koncentraci pěstování cukrovky kolem zpracovatelských cukrovarů je velmi obtížné aplikovat **agrotechnická opatření** k zamezení epidemie choroby. Nicméně je třeba zopakovat základní obecná pravidla, která platí i pro cukrovku a *Cercospora beticola*. Zdravý odstup v osevním sledu pro cukrovku by měl být minimálně 4 roky, optimum je 5 a více let. Při zpracování půdy a zapravení organických zbytků po cukrovce je nutné volit takovou agrotechniku, která urychlí rozklad těchto zbytků v půdě. Z hlediska volby pozemku je nutné si uvědomit, že pozemky v uzavřených a méně vzdušných lokalitách budou vystaveny vysokému tlaku *Cercospora beticola*, stejně jako pozemky vlhčí kolem vodních ploch a vodotečí.

Z dalších naopak velmi pozitivních aspektů je **volba odrůd** s vyšší úrovní odolnosti vůči patogenu, kdy je známo, že u těchto odrůd může být výskyt a rozvoj patogena zpožděn až o 2 týdny.

Zcela zásadní a nejdůležitější je **ochrana chemickými fungicidy** a dalšími **pomocnými látkami** a její správné načasování. Z hlediska technologie aplikace fungicidů je nutná pozemní aplikace s dostatečným množstvím vody (minimálně 300 l/ha), popřípadě i s použitím smáčedla. Není vhodné aplikovat fungicidy za vysokých teplot a intenzivního slunečního svitu, vhodnější jsou časné ranní aplikace. Odstup mezi jednotlivými aplikacemi by se měl řídit klimatickými podmínkami pro šíření patogena v porostu a obvykle by neměl být delší než 3 týdny v závislosti na typu použitého fungicidu.

Fungicidní látky, které je zatím možné použít proti *Cercospora beticola*, zahrnují strobiluriny, jejich kombinace s azoly a dále azoly v kombinaci s benzimidazoly (thiofanate-methyl). Některé z těchto látek již je možné použít v roce 2021 jen do spotřebování zásob.

V posledních letech se ve všech oblastech pěstování cukrovky objevují populace *Cercospora beticola* rezistentní vůči strobilurinům a některým dalším účinným látkám, proto je nutné dodržovat antirezistentní strategii ochrany.

Nově lze v cukrovce použít látku **fluopyram** (ze skupiny SDHI látek) ve směsi s **prothioconazole**. Přípravuje se zřejmě i registrace nového azolu do cukrovky - **mefentrifluconazole**, o jehož účinnosti na *Cercospora beticola* jsou určité poznatky z USA. S ohledem na antirezistentní strategii a ochranu stávajících strobilurinů a azolů v cukrovce je vhodná jejich kombinace s kontaktně působícími anorganickými pomocnými látkami, jako jsou oxychlorid mědi a případně měď v kombinaci se sírou. V rámci antirezistentní strategie je nutné střídání látek s různým mechanismem účinku. K posílení této strategie by tedy měly být užívány do cukrovky **měďnaté přípravky**. Jejich užití ve směsi by mělo omezit přežívání izolátů rezistentních vůči systémově působícím účinným látkám fungicidů.

Zajímavé jsou praktické závěry prováděných výzkumů a sledování v Německu (IfZ Göttingen) v souvislosti s různou úrovní odolnosti odrůd cukrovky vůči *Cercospora beticola* a různým tlakem choroby:

- 1. mírný tlak choroby** - všechny aplikované fungicidy vždy snížily napadení, ale aplikace fungicidů nevedla vždy ke zvýšení celkového výnosu;
- 2. silný tlak choroby** - fungicidní strategie posílené kontaktně působícím fungicidem měly vždy největší vliv na snížení napadení a práh škodlivosti pro ošetření byl u tolerantních odrůd až o 2–3 týdny později než u citlivých odrůd. To zřejmě má i vliv na snížení selekčního tlaku na výskyt rezistentních populací *Cercospora beticola* vůči fungicidům a udržení a prodloužení účinnosti stávajících fungicidů.

Se znalostí persistence účinnosti, mechanismu působení fungicidních látek a podminek pro šíření *Cercospora beticola* lze efektivně ochránit listový aparát cukrovky až do sklizně. V souvislosti se šlechtěním na odolnost vůči rizománii a také vůči *Rhizoctonia solani* se objevují odrůdy se zvýšenou tolerancí i k cercosporové listové skvrnitosti, které mohou vést k výrazným úsporám při aplikaci fungicidů.



Obr. 5: Meteostanička v porostu cukrovky



Obr. 6: Rozlišení skvrn na cukrovce - vlevo *Cercospora beticola*, vpravo *Ramularia beticola*