

Bakteriální vadnutí bobovitých

Curtobacterium flaccumfaciens pv. *flaccumfaciens* je grampozitivní bakterie, která poškozuje především rostliny z čeledi bobovité (*Fabaceae*). Mezi hlavní hostitele patří fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*), fazol šarlatový (*Phaseolus coccineus*), fazol měsíční (*Phaseolus lunatus*), hrách setý (*Pisum sativum*), sója luštinatá (*Glycine max*) a rostliny rodu vřesovka (*Vicia* spp.) a dlouhatec (*Dolichos* spp.). Do hostitelského spektra spadají také bob obecný (*Vicia faba*), cizrna beraní (*Cicer arietinum*), čočka kuchyňská (*Lens culinaris*), lablab purpurový (*Lablab purpureus*) a z plevelných rostlin např. lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), merlík bílý (*Chenopodium album*) a víkev huňatá (*Vicia villosa*).

Poprvé bylo *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* zaznamenáno v USA v roce 1920. Dále byl výskyt bakterie zaznamenán převážně v Severní Americe (Kanada, USA 1920 až 1960) a Jižní Americe (Kolumbie, Venezuela a Brazílie 1982 až 1995). Ve větší míře se v USA patogen znovu objevil po roce 2000, kdy došlo k významným výnosovým ztrátám na polích s fazolí obecnou (*Phaseolus vulgaris*). Mimo Ameriku byl výskyt *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* zaznamenán v Austrálii (1990) a ve východní části Ruska (1976). V menší mí-

také vyskytla v Polsku, Maďarsku, Řecku, Bulharsku a Rumunsku. V roce 2022 byly nálezy v porostech bobu obecného (*Vicia faba*) v Belgii. Na území České republiky nebyla její přítomnost doposud potvrzena.

Karanténní škodlivý organismus

Na základě prováděcího nařízení Komise (EU) 2019/2072 je bakterie *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* řazena mezi karanténní škodlivé organismy. V roce 2021 byl v ČR prováděn úřední detekční průzkum pro výskyt bakterie. V pří-

žadný vektor, ale významnou roli pro vstup *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* má hádátka *Meloidogyne incognita*, které mechanicky poškodí kořeny rostlin a dojde ke zpřístupnění cévních svazků rostlin pro bakterii. Po napadení rostliny se bakterie šíří prostřednictvím xylému. Neexistuje efektivní způsob chemické ochrany v boji s bakterií. Vzhledem k tomu, že se jedná o osivem přenosného patogena, tak neefektivnější v prevenci proti *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* je používání zdravého certifikovaného osiva.

kultivačních testů, molekulárních metod, plynové chromatografie a fytopatogenitu lze potvrdit inokulací zdravých hostitelských rostlin.

Příznaky

Nejagresivnější je infekce bakterie u klíčících rostlin fazolů s příznaky, které po vzejití obvykle rychle odumřou. Infikované rostliny se projevují zakrslým vzrůstem a přítomností chlorotických skvrn. Pokud napadené rostliny neodumřou nebo jsou infikovány v pozdější fázi růstu, mohou přežít a mít zralá semena. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* může rostlinu napadnout ve všech vývojových stádiích. Typickým příznakem je vytvoření chlorotických skvrn v mezizilních prostorech, případně nekrózy obklopené chlorotickým halo na listech a následně může docházet i k vadnutí rostlin a postupnému ucpání vodivých cest, čímž dochází v rostlině k zablokování příjmu vody. Listy rostlin hnědnou a opadávají. Infekce je systematická a bakterie se prostřednictvím cévního svazku šíří celou rostlinou a napadá luskky, které ovšem nemusí vykazovat známky infekce. U mladých lusků se mohou objevit žlutozelené vodnaté skvrny, u zralých lusků jsou pak skvrny barvy olivově zelené. Napadení se může také projevovat nektrózou švů lusků a redukcí počtu semen. Pokud jsou semena v luskou infikována a příznaky jsou znatelné, projevují se přítomností vodnatých skvrn na žloutlého až tmavého zbarvení. Pro sóju, vřesovku čínskou a vřesovku mungo ovšem nejsou u infikovaného osiva typické žádné barevné změny semen.



Čistá kultura *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* na médiu
Foto L. Dostálová



Test patogenity

Foto Ebrahim Osdaghi



Vřesovka – příznaky napadení

Foto Ebrahim Osdaghi

ře se nachází také v Turecku, Tunisku a na Mauriciu. K významným ztrátám a rozšíření bakterie došlo po roce 2013 v Íránu. Na začátku 21. století byl její výskyt zaznamenán v Evropě v jihovýchodním Španělsku (2005) a v Německu (2012). Bakterie se

padě zachycení bakterie na území ČR by byla aplikována mimořádná rostlinolékařská opatření k eradikaci ohnisek výskytu.

Zdroj infekce

Nejčastějším zdrojem infekce je zamořené osivo. Není znám

Curtobacterium flaccumfaciens pv. *flaccumfaciens* je kultivovatelná bakterie a lze ji získat z rostlinného materiálu se symptomy a z infikovaného osiva. Typické kolonie jsou žluté, okrouhlé, hladké s rovnými okraji. Diagnostikovatelná je kombinací

Příznaky vykazují jistou podobnost s příznaky obecné spály fazolů (způsobené infekcí bakterií *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) i gloriolové spály fazolů (způsobené infekcí bakterií *Pseudomonas savastanoi* pv.

phaseolicola nebo *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*).

Ing. Kristýna Pavelková
Ing. Lenka Dostálová
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Reagují na ...

(Dokončení ze str. 27)

Nebo abychom věděli, že když uděláme na výměře konkrétní drobnou úpravu, tak je to udržitelnější, má to lepší ekonomický efekt, a to na základě relevantních dat. Zároveň si tím můžeme zpětně mírně upravovat portfolio podle potřeb praxe. Přidáváme například spolupráci s firmami, které se věnují digitalizaci, tedy preciznímu zemědělství. Příští rok se očekává dotace na precizní zemědělství, ale řada lidí v praxi neví, co je pro ně vhodné. Je tady zhruba deset firem, a přibývají další, které nabízejí jen precizní zemědělství, nebo farm management a precizní zemědělství, a je otázka, která je dobrá a co nabízí.

Věnujeme se procesu vlastní digitalizace kontrol a vyhodnocování na poli, a zároveň zákazníkům pomáháme, aby se v tom vyznali. Některá řešení jsou vhodná pro určité situace a lidi, jiná například pro odlišnou veli-

kost podniku. Největší rozdíl bude zřejmě ve velikosti podniku a v jaké fázi digitalizace je. Podobá se to situaci, která byla před lety s výrobci listové výživy a stimulantů. Nástup digitalizace bude podle mě ale podstatně rychlejší, včetně změn, které proběhnou. Tlak na rozhodování a zhlacení informací budou zřejmě ještě větší.

Jak se daří prodávat hnojiva na bázi elementární síry? Změnilo to základy některých účinných látek?

Ne, u elementární síry je to stejné, protože má velký limit ve fyzické aplikaci a ne každý ji dokáže aplikovat. Síra je velmi koncentrovaná, těžká a často se bohužel stává, že se usadí, což je pak na několik let čištění. Ale našly se jiné cesty, sofistikovanější, na základě vyrovnané výživy a účinných látek podporujících přirozenou obranyschopnost rostliny, v kombinaci například s fungistatickým efektem mědi,

a ty jsou z pohledu aplikace přijatelnější než elementární síra. U které by bylo skvělé, kdyby ji aplikoval každý, protože by poskytl jak pozvolné uvolňování síry pro rostlinu, tak fungistatický efekt.

Celkově se ale v naší firmě prodeje přípravků na bázi síry zvedly, což má dva důvody. Jednak ochrana a výpadek účinných látek, jednak podpora metabolismu dusíku. Protože dnes každý myslí na to, jak zachovat výnos, když se snižují dávky dusíku. Aplikace síry a mědi v agrotechnice řeší tyto dvě věci.

Obecně vzato je naše portfolio logicky poskládané od pevných hnojiv přes produkty zaměřené na půdu a její mikrobiální aktivitu, tedy vápenaté granuláty, hořečnatá, draselná hnojiva a síru. Zbytek se věnuje blahu rostliny, od výživy ke stimulaci, zahrnuje vše, co je potřeba pro zdraví a vyrovnanou výživu rostliny, strukturu porostu až s přesahem do ochrany. Tam se snažíme stavět na vyrovnané výživě a přidávat věci jako měď nebo síra. Dále například zvyšování účinnosti insekticidů nebo herbicidů, různá okyselovací,

smáčedla. Jako čtvrtý bod vnímáme vzdělávání zákazníků, kterých máme tisícovku.

Jak konkrétně má zemědělec postupovat, když chce ušetřit dusík?

Ideálně by se měl podívat na půdu a lokalitu a jak efektivní je tam přechod dusíku z půdy do rostliny. Tedy, jaké je pH a půdní druh, kterou formu dusíku chce zvolit a jaká by měla být celková dávka dusíku vzhledem k očekávanému výnosu. Nemělo by se tedy automaticky aplikovat 180 kg N/ha u pšenice a 220 kg N/ha u řepky. A to i když se v lokalitě dělá 5–6 t/ha pšenice a posledních šest let sucho víc neumožnilo, i když v minulosti se výnosy pohybovaly v rozmezí 9–11 t/ha. Druhým krokem je vyvážená výživa. Ke ztrátám dusíku dochází nejen při přechodu z půdy do rostliny, ale také při využití v rostlině. Ta může být plná nitrátů, ale ve chvíli, kdy nemá síru, měď, fosfor a mikroprvky v optimálním poměru, je tam část dusíku zbytečná a odpadne ve starých listech. Nehledě na to, že systematické přehnojování dusíkem změkčuje

pletiva, což zvyšuje náklady na aplikaci fungicidů.

Je tedy nutné hlídat obsah fosforu a vápníku v půdě a do agrotechniky zařadit alespoň aplikaci síry, která je pro využití dusíku klíčová. Byli jsme zvyklí, že v minulosti padala z nebe, a tak se její aplikace do agrotechniky nezařazovala, protože i v půdě ji bylo hodně. Když se podíváme na rozbory za zhruba posledních patnáct let, je křivka obsahu klesající a většina půd začíná zaznamenávat nedostatek síry.

Pokud by tedy zemědělec chtěl snížit dávku dusíku o 40 až 60 kg/ha, může se zaměřit na efektivnější využití dusíku. Vstupy, které se pro to musejí udělat, jsou při současných cenách dusíku laciné. I když fosfor je a bude drahý, protože ho v Evropě nemáme a dovážíme ze zemí, která nejsou úplně přátelské.

Kromě toho je potřeba pracovat i s organickou hmotou, buď z živočišné výroby, nebo z mezplodin a podpůrných plodin. Půda je první a poslední, co musíme v zemědělské výrobě řešit. A když mám někde limity a nejsem schopen je řešit tím, že půda rostlině živiny dodá, tak mohu

nejvíce užítku udělat tím, že je poskytnu přes list.

Jestliže budu brát klimatickou změnu jako fakt a budu vycházet z toho, že v posledních letech některé oblasti přešly z vysoce úrodných spíše na nižší úrodnost, je přechod agrotechniky z používání vyšších dávek dusíku na nižší nutný.

Poskytujete zemědělcům potřebné poradenství?

Ano, zprostředkovaně, pomocí webinarů, diskusí, portfoliem a takzvaným konzultačním prodejem. Vždy jsme měli prodejní model postavený tak, že čistému obchodu musí předcházet analýza a následně vyhodnocení, jaký přínos zásah měl. V praxi, když u někoho začínáme, tak jde především o analýzu činnosti podniku a zjištění, co by mu do systému nejnásadně a neefektivněji zapadlo. Snažíme se najít nejslabší místo, které dokážeme vyřešit, a udělat to. A následně vyhodnotit výsledek. Něco obchodní zástupce vyřeší na místě, pro něco získá data, která díky naší síti můžeme analyzovat a zpátky vrátit to nejlepší řešení. To se ukázalo jako neefektivnější způsob.