



Certifikovaná metodika

SIGNALIZAČNÍ MODELY
LEPTOSPHAERIA SPP.
A
SCLEROTINIA SCLEROTIORUM,

ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ
JEJICH VYUŽITÍ

OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří, provozovna Opava
2018



OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.,
provozovna Opava



Agritec Plant Research s.r.o.



Česká zemědělská univerzita v Praze



Výzkumný ústav rostlinné výroby,
v.v.i.

Certifikovaná metodika č. PL07/18
SIGNALIZAČNÍ MODELY *LEPTOSPHAERIA* SPP.

A
***SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*,**
ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ
JEJICH VYUŽITÍ

Dedikace: Certifikovaná metodika vznikla za finanční podpory projektu MZe NAZV QJ1610217 Inovace systému integrované ochrany řepky pro omezení negativních dopadů současné technologie pěstování. Metodika obsahuje také výsledky získané v rámci inst. podpory MZe RO1818.

Autorský kolektiv a podíl jednotlivých autorů na tvorbě metodiky

Ing. Eva Plachká, Ph.D., zástupce autorského kolektivu, OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.	55 %
Ing. Jaroslav Šafář, Ph.D., Agritec Plant Research s.r.o.	25 %
Doc. Ing. Evžen Prokinová, CSc., ČZU v Praze	15 %
Ing. Lenka Odstrčilová, Ph.D., VÚRV v.v.i.	5 %

Oponentní posudky vypracovali

Posudek ze státní správy:	ÚKZÚZ – RNDr. Jan Juroch, CSc.
Posudek z oboru:	Ing. Karel Říha

Číslo osvědčení: **UKZUZ 165282/2018**

Vydal:

1. vydání, 2018

© OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.

ISBN 978-80-905808-3-1

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL METODIKY	11
3	VLASTNÍ POPIS METODIKY	11
3.1	SOUČASNÝ STAV POZNÁNÍ	11
3.2	VLASTNÍ VÝSLEDKY.....	15
3.2.1	<i>Signalizace fungicidního ošetření proti fomovému černání stonku řepky</i>	<i>15</i>
3.2.2	<i>Signalizace fungicidního ošetření proti bílé hnilobě řepky</i>	<i>30</i>
3.2.3	<i>Doporučení pro praxi, možnosti využití popisovaných metod</i>	<i>41</i>
4	NOVOST POSTUPŮ.....	48
5	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	48
6	EKONOMICKÉ ASPEKTY	48
7	SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	49
8	SEZNAM VÝSLEDKŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY.....	53
9	OBRAZOVÁ PŘÍLOHA	55
10	POZNÁMKY	60

1 ÚVOD

Řepka olejka patří v Evropě k plodinám pěstovaným na největších plochách – v rámci EU je roční produkce přibližně 21 790 tis. tun, produkce v ČR je přibližně 1 140 tis. t, v celkové produkci jsme na pátém místě v EU²⁵. U nás je řepkou oséváno v závislosti na jednotlivých letech cca 13 - 15 % orné půdy⁶. S tím souvisí řada negativních důsledků, mimo jiné vzestup škodlivosti škůdců a chorob. Z chorob se pravidelně vyskytuje fomové černání stonku řepky (*Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*), bílá hniloba (*Sclerotinia sclerotiorum*), v posledních letech též kořenové hniloby řepky (komplex původců) a stoupá výskyt napadení kořenů nádorovitostí brukvovitých (*Plasmodiophora brassicae*).

Dopad napadení porostů na konečné množství a kvalitu sklizně vedl k intenzivní snaze ho maximálně omezit. Účinným nástrojem je mimo jiné včasná predikce nástupu choroby, tj. signalizace vzniku infekce a podmínek pro šíření choroby v porostu, která umožňuje přesnější načasování fungicidního ošetření a v důsledku vede ke snížení počtu aplikací fungicidů díky vyšší účinnosti přesně termínovaného postřiku. Uvedené je nedílnou součástí integrované ochrany.

Využití signalizačních metod v praxi pro včasnou predikaci nástupu chorob má v pěstování kulturních plodin velký význam i z pohledu ekologického. V případě, že podmínky pro výskyt chorob nebyly splněny, dochází u vynechání ošetření na základě signalizačních modelů ke snížení počtu neekonomických zásahů.

Vývoji signalizačních metod převládajících chorob nejen řepky je proto dlouhodobě věnována pozornost na řadě zahraničních i našich pracovišť. Nejvíce jsou využívány modely založené na průběhu teploty a množství srážek, které vycházejí ze znalostí životních nároků daného patogenu. Tyto metody jsou dostupné i přímo pěstitelům, kteří mají potřebné údaje běžně k dispozici. Sofistikovanější modely zohledňují i některé další faktory, např. odrůdovou citlivost, úroveň výživy,

předplodinu apod. Druhou skupinu modelů představují metody založené na přímé detekci příslušného patogenu v porostu, resp. detekci jeho infekčních částic - na současném stupni vývoje poznání se jedná o výtrusy fytopatogenních hub.

V této metodice jsou uvedeny poznatky o možnostech využití dostupných signalizačních metod pro fungicidní ošetření řepky. Jedná se o aktuální poznatky signalizačních modelů významných chorob řepky olejky: fomového černání stonku řepky a bílé hniloby řepky. Jejich původci jsou patogeny *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* a *Sclerotinia sclerotiorum*. Modely byly ověřovány ve dvou výrobních oblastech: řepářské a bramborářské.

Metodika je výstupem řešení projektu MZe NAZV QJ1610217 Inovace systému integrované ochrany řepky pro omezení negativních dopadů současné technologie pěstování a navazuje na poznatky z řešení projektů QH81127 a QJ1310227.

2 CÍL METODIKY

Cílem metodiky je zhodnotit možnosti využití dostupných signalizačních modelů proti významným chorobám řepky (fomového černání stonku řepky a bílé hniloby řepky) v praxi a předat získané informace potenciálním uživatelům - poradenské služby, ÚKZÚZ, pěstitelé.

3 VLASTNÍ POPIS METODIKY

3.1 Současný stav poznání

Signalizace ošetření proti fomovému černání stonku řepky (*Leptosphaeria* spp.)

Předpovědní model fomového černání stonku řepky, jehož základem jsou údaje o průběhu srážek a teploty, se pokusili vypracovat již před rokem 2000 např. Bernard a kol.³. Ti prováděli svá sledování v letech 1996-1998. Základním problémem byla velká variabilita v termínech dozrávání askospor a autoři doporučili metodu dále propracovat. Výzkum tohoto systému pokračoval v dalších letech na různých pracovištích. Pro úspěch této metody je nutná podrobná znalost nároků a biologie patogenu. Porovnání dvou modelů založených na sledování a vyhodnocení průběhu počasí provedli Salam a kol.²⁴. Souvislost mezi průběhem počasí, výskytem askospor v porostu a množstvím zralých plodnic prokázali např. Huang a kol.¹⁰. Pro praktické využití je již řadu let odborné veřejnosti i u nás k dispozici německý předpovědní systém ProPlant, který umožňuje uživateli do vytvořeného programu samostatně vkládat údaje o průběhu počasí. Program pak generuje výsledek – informaci o míře rizika napadení porostu. V ČR se podrobněji vývojem metody prognózy a signalizace výskytu fomové hniloby řepky zabýval kolektiv řešitelů v letech 2008-2012 v rámci řešení projektu MZe NAZV č. QH81127 „Ověření a zavedení systému prognózy fomové hniloby – rakoviny stonku řepky (*Leptosphaeria maculans*) v řepce olejce na základě hodnocení koncentrace výskytu askospor v ovzduší a na základě hodnocení průběhu počasí v ČR“. Byla ověřována možnost

využití metody ProPlant a metody založené na detekci spor patogenu v porostu. Výsledky byly porovnávány se skutečným průběhem infekce. Autoři konstatovali, že metoda od firmy ProPlant ve všech případech nadhodnocovala riziko infekce²³. Nutno ovšem podotknout, že autoři sami uvádějí, že ve sledovaných letech byl výskyt černání stonků řepky poměrně nízký. Dílčí empirické poznatky z provozních pozemků se shodují na úspěšnosti ProPlant systému kolem 60 % (Prokinová, osobní zkušenost, nepublikováno). V posledních letech se z hlediska stanovení optimálního termínu ošetření jeví přesnější doplnění takového předpovědního modelu o údaje získané sledováním výskytu askospor v porostu, které umožňují přesnější načasování fungicidního ošetření. Brachaczek a kol.⁵ uvádějí, že v letech s vysokým infekčním tlakem má nejvyšší účinnost fungicidní ošetření provedené 4–11 dní po záchytu nejvyššího množství askospor ve vzduchu. Nejpresnější předpověď je možné získat kombinací obou metod – tj. záchyt askospor s přihlédnutím k průběhu srážek a teploty. West a kol.²⁸ doporučují pozorování doplnit i o hodnocení výskytu počtu skvrn vyvolaných *Leptosphaeria* spp. na listech na podzim i s vědomím, že jde pouze o pomocný údaj. Bylo prokázáno, že příznaky na listech v podzimním období vyvolává častěji *L. maculans*, zatímco z pletiv napadených rostlin v době zralosti byla častěji izolována *L. biglobosa*¹⁷.

Ke zjišťování spor se používají speciální lapače, u nás nejčastěji AMET nebo Burkard. Nejnovější typ lapače spor výrobce Burkard Manufacturing Ltd., Rickmansworth, UK - DNA auto spore trap - je již vysoce sofistikovaný a umožňuje přímé zjištění přítomnosti sledovaného patogenu včetně vyhodnocení průběhu počasí – model má vlastní meteostanici. Aktuálně je k dispozici pro signalizaci plísně bramboru, firma počítá v brzké době s verzí pro signalizaci *Sclerotinia sclerotiorum*. V případě *Leptosphaeria* spp. i *S. sclerotiorum* je možné a vhodné mikroskopické vyhodnocení zachycených spor doplnit metodou PCR, resp. real-time PCR^{12,13,14,15}. Vzhledem k aktuální situaci, kdy není k dispozici možnost fungicidního ošetření osiva řepky, doporučujeme

v rámci prognózy výskytu fomové hniloby přihlížet k původu a certifikaci osiva, protože patogen je přenosný⁷ osivem a infikované osivo může být primární příčinou výskytu choroby i v porostech, kde jsou jinak dodržována všechna preventivní opatření, včetně odstupu při pěstování řepky na jednom pozemku 4–5 let.

Signalizace bílé/sklerociové hniloby řepky (*Sclerotinia sclerotiorum*)

První pokusy o vytvoření prognostických a signalizačních modelů pro napadení řepky patogenem *Sclerotinia sclerotiorum* jsou již poměrně starého data. Např. Turkington a kol.²⁶ publikovali své výsledky z pokusů zaměřených na zjišťování napadení petalů (okvětních plátků) řepky ve vztahu k míře rizika onemocnění již v roce 1991. Stejně jako v případě *Leptosphaeria* spp. byly i u tohoto patogenu prováděny pokusy stanovovat riziko napadení v závislosti na průběhu počasí. Představitelem takového modelu je předpovědní systém SkleroPro¹⁶. Výzkum se ale častěji soustřeďuje na využití interakce mezi mírou napadení okvětních plátků (petalů) a napadením stonku. Metoda vychází z faktu, že právě na petalech se nejsnadněji detekuje aktivní přítomnost patogenu v porostu. Již v r. 1995 publikovali Jamaux a kol.¹¹ metodu detekce spor patogenu na petalech pomocí scan elektronové mikroskopie. Vzhledem k náročnosti na vybavení není taková metoda vhodná pro širší využití. Poměrně často využívanou metodou, která je díky své jednoduchosti dostupná i jednoduše vybaveným provozním laboratořím, je izolace *S. sclerotiorum* z okvětních plátků na agarových plotnách. Tuto metodu publikovali v r. 1993 Turkington a Morrall²⁷. Jejím nevýhodou je časová náročnost – patogen lze symptomaticky a mikroskopicky detekovat na miskách až za 5–6 dnů. Použitelnou a poměrně jednoduchou variantou je doplnění metody o cílené výsevy raně kvetoucích odrůd a jarní řepky ve sledovaných lokalitách, které umožňují zjistit míru napadení před nástupem hlavního kvetení převažující ozimé řepky². První orientační odběry na stanovení přítomnosti askospor patogenu v porostu je možné zahájit před květem

a to na poupatech, potom hodnotíme kontaminaci poupat (Plachká, nepublikováno). Díky rychlému rozvoji molekulárně biologických detekčních a determinačních metod je pravděpodobně nejrychlejší a nejpřesnější právě jejich využití v kombinaci s Petal testem nebo materiálem zachyceným v lapači spor^{8,21,20}. Ani sama přítomnost výtrusů na okvětních plátcích samozřejmě nemusí znamenat vysoké napadení stonků, velký vliv má i průběh teploty, vlhkosti a především vlhkosti půdy. Proto se zdá nejvýhodnější kombinovat rychlé stanovení kontaminace petalů a údajů o vlhkosti půdy⁴.

3.2 Vlastní výsledky

Lokalita, kde probíhala hodnocení signalizačních modelů, leží v teplejší oblasti Opavska a na Šumpersku v chladnější oblasti.

Sledované lokality na Opavsku se nachází jižně od Opavy a leží v řepařské výrobní oblasti v nadmořské výšce 250 až 280 m. Dlouhodobé hodnoty průměrné roční teploty: 8,6 °C a ročního úhrnu srážek: 567,6 mm. Odstup v pěstování řepky byl zpravidla 3 až 4 roky.

Sledované lokality na Šumpersku spadají do bramborářské výrobní oblasti, průměrná roční teplota činí 7,27 °C a průměrný roční úhrn srážek je 702,2 mm. Pokusné porosty řepky leží v katastru obcí Vikýřovice a Rapotín v nadmořské výšce 325 až 330 m. Odstup v pěstování řepky byl minimálně 4 roky.

Sledované lokality v okolí Chomutic leží v řepařské výrobní oblasti Královéhradeckého kraje v nadmořské výšce cca 250 m. Jedná se o teplejší lokalitu. Průměrná roční teplota je 8,4 °C, roční úhrn srážek 663,5 mm (ČHMÚ Holovousy 321 m n. m.).

3.2.1 Signalizace fungicidního ošetření proti fomovému černání stonku řepky

MATERIÁL A METODIKA

HODNOCENÍ LETU ASKOSPOR

Sledování letu askospor *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* bylo hodnoceno pomocí lapačů spor AMET, které pracují na principu lapání spor v 7denních intervalech (systém Burkardův lapač). Spory se zachytávají na Melinex pásku ošetřenou lékárenskou vazelinou. Po 7 dnech je z 1 lapací pásky připraveno 7 mikroskopických preparátů. Ty jsou hodnoceny při zvětšení cca 300 ×. Velikost 6 buněčných askospor *Leptosphaeria* spp. je 35 až 70 × 5 až 8 μm. Na základě denního odečtu askospor je stanoveno doporučení pro fungicidní ošetření – signalizace.

Pozorování byla zpravidla prováděna od září do počátku listopadu na lokalitách Opava a Šumperk. Přesný popis signalizace výskytu fomového černání stonku řepky je uveden v certifikované metodice Plachká, Poslušná, 2012¹⁹.

VLIV POČASÍ NA NAPADENÍ

Vedle letu askospor byl hodnocen vliv srážek a teplot na napadení řepky patogeny *Leptosphaeria* spp. Údaje byly sledovány v kritických obdobích pro vývoj patogenů a infekci řepky: setí, vzcházení a podzimní vegetace (srpen až říjen). Pracovali jsme s denními a dekádními hodnotami meteorologických údajů srážek a teplot. Zdroj údajů: Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Dále bylo vizuálně hodnoceno napadení řepky olejky původci fomového černání a to na podzim (listy, kořeny) a před sklizní (stonky, kořeny). Na základě vzájemného posouzení počasí a napadení byly zpracovány závěry pro doporučení fungicidního ošetření řepky.

HODNOCENÍ VÝSKYTŮ CHOROBY V POROSTU

Podzim: Kontrola v porostu byla prováděna v 14denním intervalu od počátku vzcházení řepky do konce října. Při průchodu porostem po uhlopříčce byl na pěti či deseti místech zaznamenán počet napadených rostlin. Pokud bylo zaznamenáno napadení u 15 % rostlin a vyšší (3 výskyty na 25 rostlin nebo 15 výskytů na 100 rostlin) bylo provedeno fungicidní ošetření. Nižší počet hodnocených rostlin (5 × 5) byl zvolen v případě vyššího napadení, vyšší počet rostlin (10 × 10) byl zvolen v případě nízkého napadení.

Na jaře byla kontrola v porostu prováděna v 14denním intervalu od počátku prodlužovacího růstu (BBCH 30) do butonizace (BBCH 53 - květenství převyšuje horní listy). Počet hodnocených rostlin byl shodný s podzimem. Fungicidní ošetření bylo provedeno v případě, že napadeno bylo více než 10 % rostlin.

POLNÍ TESTY S KOMBINOVANÝM INSEKTICIDNÍM A FUNGICIDNÍM OŠETŘENÍM

Maloparcelkové pokusy s kombinovaným insekticidním a fungicidním ošetřením byly založeny na stanovištích Opava a Šumperk. Na lokalitě Chomutice (Královéhradecký kraj) byla prováděna hodnocení chorob v poloprovozním pokusu bez výnosového hodnocení. Poloprovozní pokus byl založen v místě insekticidního pokusu. Kontrolní varianta provozního pokusu neošetřena fungicidně v kvetení řepky nebyla ošetřována insekticidně. V pokusech bylo pracováno s registrovanými přípravky na ochranu rostlin. Data konkrétních termínů ošetření byla daná signalizací sledovaného škodlivého organismu a vývojovou fází řepky. Sledované varianty jsou uvedeny v tabulce 1. Vzhledem k rozdílným výskytům škodlivých organismů a rozdílné intenzitě ošetření na základě signalizace nebyl u dosažených výsledků hodnocen průměr za roky a lokality. Na lokalitě Opava byly sledovány odrůdy DK Exsence (2016/2017) a DK Exlibris (2017/2018). Pokus byl založen ve dvou ročnících, v každém byly sledovány 2 hustoty setí: 45 a 65 rostlin na 1 m². V Šumperku byl pokus založen v ročníku 2017/2018, použita byla odrůda Orex a hustota setí 65 rostlin na 1 m².

Napadení před sklizní bylo hodnoceno jako frekvence napadení – procento napadených rostlin a intenzita napadení – průměrný stupeň napadení dle metodiky EPPO PP 1/78.

V případě, že výsledky použitých signalizačních modelů byly těsně pod hodnotou pro ošetření, byly v rozhodovacím procesu o aplikaci fungicidů dále zohledněny tyto faktory: odolnost odrůdy, hustota porostu, odstup v pěstování řepky, napadení v předchozím vegetačním roce a blízkost sklizených honů řepky s nezapravenými posklizňovými zbytky a rostlinami vzešlými z výdrolu.

Tabulka 1: Varianty insekticidně fungicidního pokusu, 2016/2017 a 2017/2018, lokality Opava, Šumperk

ČÍSLO VARIANTY	VARIANTY A TERMÍNY OŠETŘENÍ			
	Varianta 1 – insekticidně (I) a fungicidně (F) neošetřená kontrola varianty 2, 3, 4: ošetření na základě signalizace varianta 5 – plně ošetřená kontrola			
	TERMÍNY OŠETŘENÍ	OPAVA 2016/2017 DK EXSENCE	OPAVA 2017/2018 DK EXLIBRIS	ŠUMPERK 2017/2018 OREX
1	Neošetřená kontrola			
2	Ošetření dle signalizace	Podzim	-	I1
		Časné jaro	I2	I2
		Plný květ	-	I3
3		Podzim	-	F1
		Časné jaro	-	-
		Plný květ	F3	F3
4		Podzim	-	F1 + I1
		Časné jaro	I2	- I2
		Plný květ	F3	F3 + I3
5		Podzim	F1 + I1	F1 + I1
		Časné jaro	F2 + I2	F2 + I2
		Plný květ	F3 + I3	F3 + I3

VÝSLEDKY

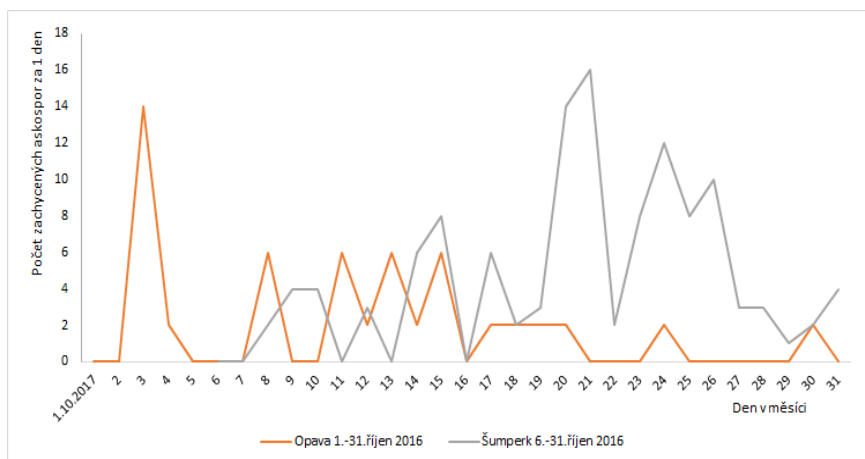
HODNOCENÍ LETU ASKOSPOR

Let askospor původců fomového černání stonků řepky byl sledován v září až říjnu v letech 2016, 2017 a 2018 na lokalitách Opava předměstí a Šumperk - Temenice.

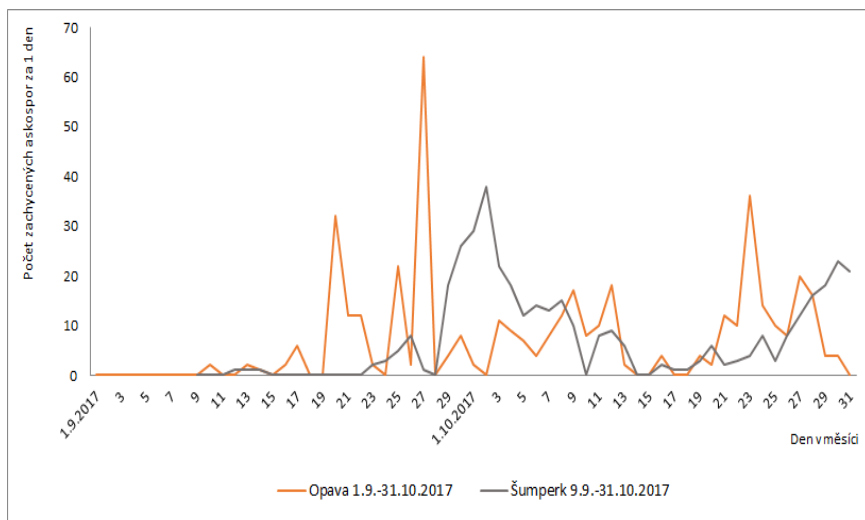
V říjnu 2016 byly zaznamenány v Opavě zvýšené nálety počátkem října, v Šumperku 20. října.

V roce 2017 byly nejvyšší nálety zaznamenány v září a říjnu. Jednalo se o 2 vlny letu askospor. V Opavě začala první vlna náletu askospor 20. září, druhá 21. října. Maximální denní záchyt askospor v Opavě byl 64 a v Šumperku 38. V Šumperku byly nálety asi o 1 týden opožděny. Zvýšeným záchytům askospor na podzim 2017 odpovídalo vysoké napadení listů na podzim a stonků a kořenů v období dozrávání řepky na konci června 2018.

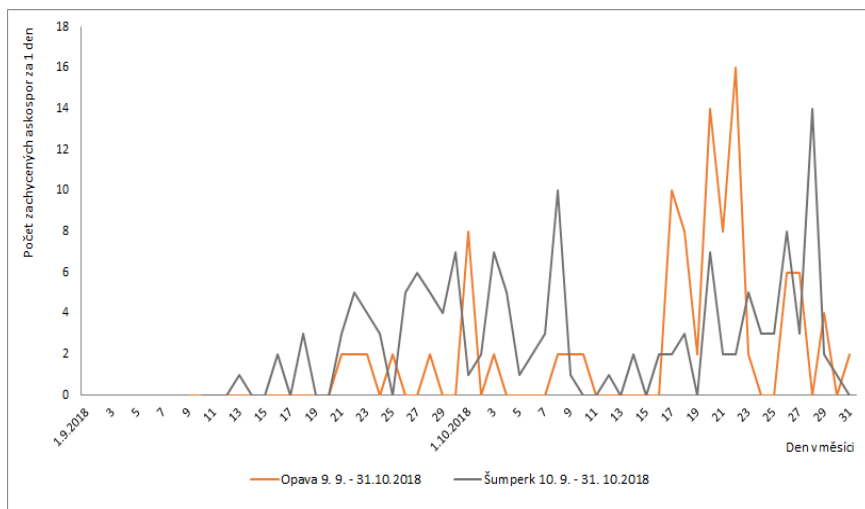
Na podzim 2018 byly v Opavě pozorovány na přelomu září a října ojedinělé nálety askospor. Nálety po 17. říjnu byly o něco vyšší. Pohybovaly se maximálně do 16 zachycených askospor za 1 den. V Šumperku byly první askospory zaznamenány 13. října. Na přelomu září a října byly odečty v Šumperku vyšší než v Opavě, v druhé polovině října byly odečty nižší. Maximální hodnoty počtu zachycených askospor v Šumperku byly opět zaznamenány asi 1 týden později ve srovnání s Opavou. Výsledky záchytů askospor jsou uvedeny v grafech 1 až 3.



Graf 1: Počty zachycených askospor *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*, Opava, Šumperk, X. 2016



Graf 2: Počty zachycených askospor *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*, Opava, Šumperk, IX., X. 2017



Graf 3: Počty zachycených askospor *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*, Opava, Šumperk, IX., X. 2018

VLIV POČASÍ NA NAPADENÍ

Vliv počasí na napadení řepky původci fomového černání stonku je v Opavě sledován dlouhodobě. Na základě posouzení průběhu počasí v ročnících vysokého napadení 2001/2002 a 2017/2018 a v letech nízkého napadení bylo zjištěno, že vývoj patogenů *L. maculans*, *L. biglobosa* a uvolňování askospor ovlivnila výše srážek a jejich rozložení v srpnu a září. V polovině září 2001 byly výskyty fomového černání zaznamenány již na děložních listech, v listopadu 2001 bylo na kořenovém krčku napadeno okolo 25 % rostlin. V tomto roce byly vysoké srážky zaznamenány v 1. dekádě srpna, nadprůměrné srážky byly také v září. V roce 2017 byly první zvýšené výskyty choroby zaznamenány na konci září, napadení kořenových krčků před zimou bylo ojedinělé. Nadprůměrné srážky byly v srpnu. V obou letech byly v říjnu vysoké teploty, průměrné měsíční hodnoty byly vyšší než 10 °C. V roce 2017 byla mírnější zima. Frekvence napadení před sklizní byla v obou ročnících vysoká mezi 80 až 90 % (Graf 5).

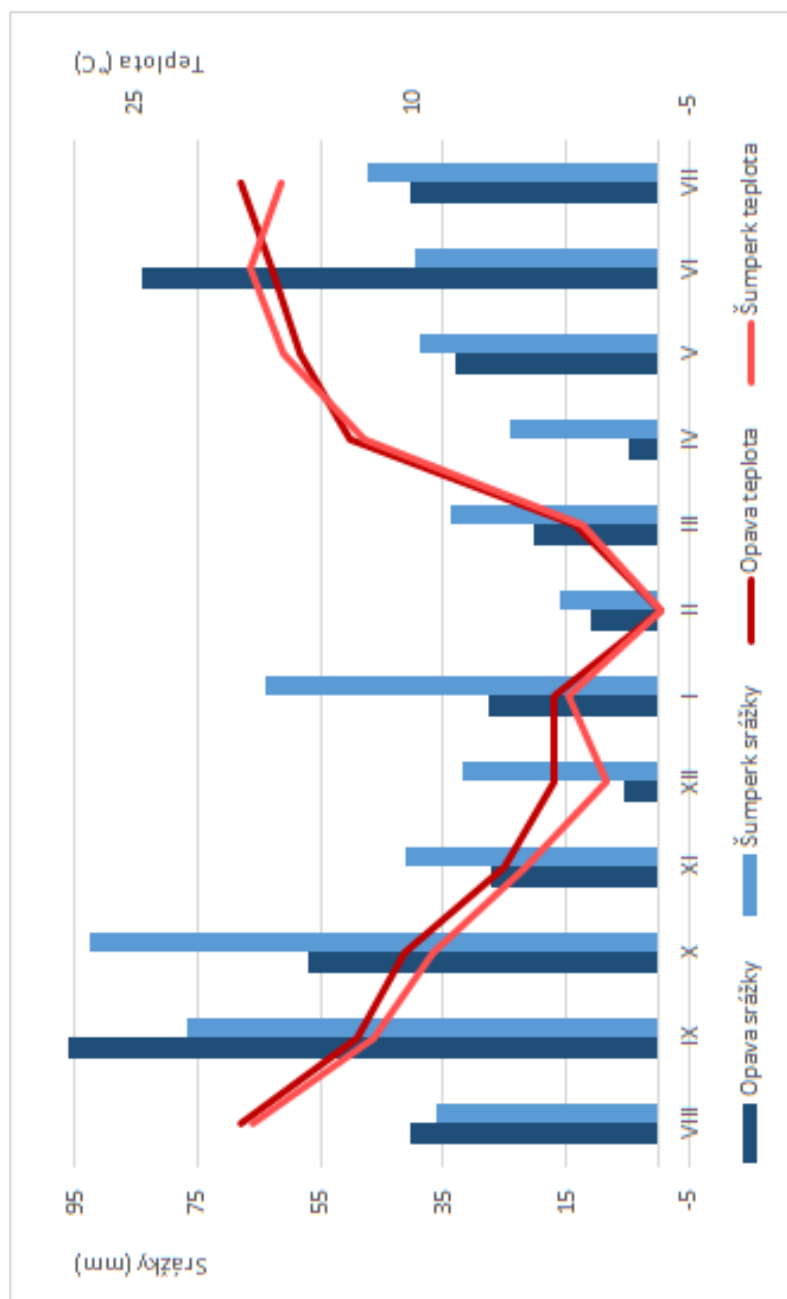
Rozložení a množství srážek v srpnu a září je významné pročasné napadení řepky v září. Zdrojem infekce v této době jsou nezapravené posklizňové zbytky řepky vzešlé z výdrolu na sklizených plochách z předcházející vegetační sezóny.

Zaměříme-li se na porovnání měsíčních hodnot srážek a teplot na lokalitách Opava a Šumperk byly na podzim 2017 a v první polovině zimy 2017/2018 v Šumperku nižší teploty než v Opavě. Tomu odpovídá i průměrný stupeň napadení (intenzita napadení) řepky *Leptosphaeria* spp., která byla před sklizní 2018 v Opavě 92 %, v Chomuticích 90 % a v Šumperku 16 %. (Graf 5, Tabulka 4, 5).

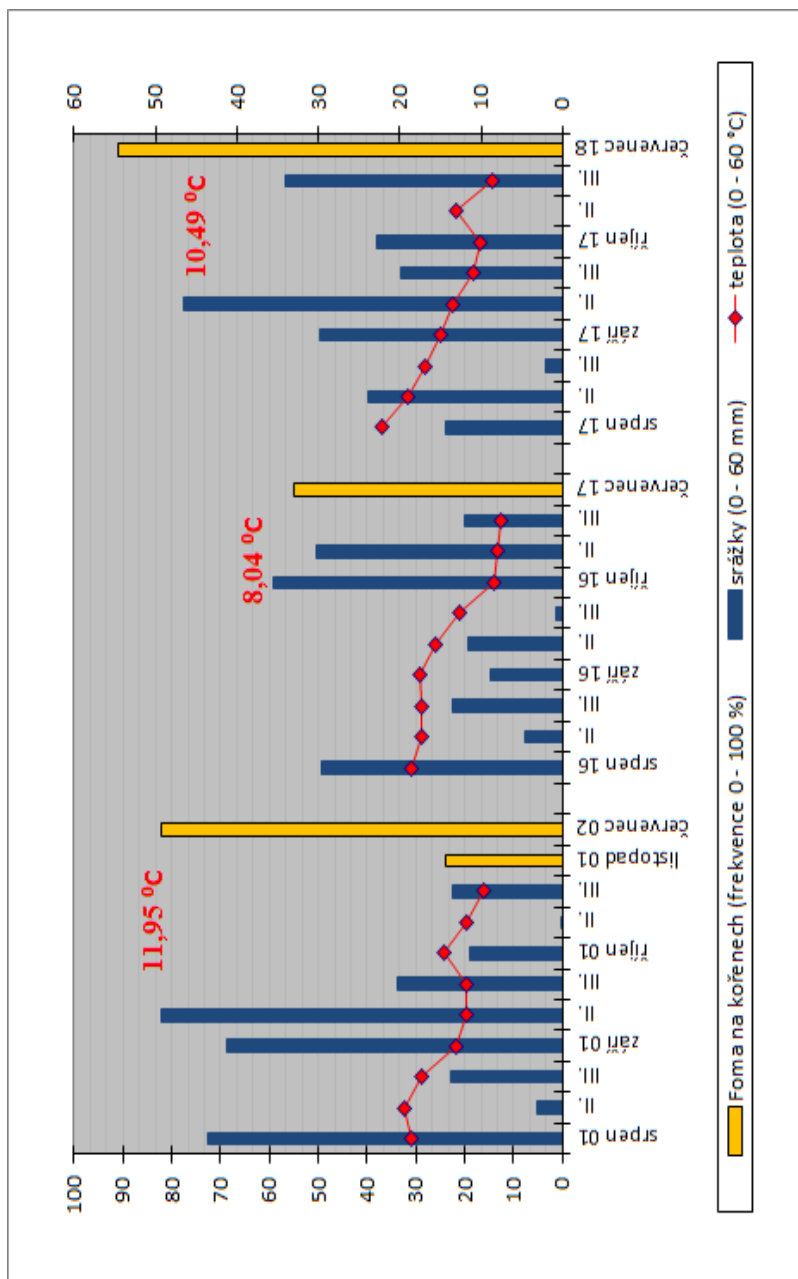
Měsíční hodnoty srážek a teplot jsou uvedeny v Tabulce 2 a Grafu 4.

Tabulka 2: Měsíční hodnoty teplot (°C) a srážek (mm) a dlouhodobé průměry, ČHMÚ Opava-Otice, ČHMÚ Šumperk, 2016/2017

	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Opava												
teplota	17,7	15,3	8,0	4,6	0,8	-3,9	1,8	6,2	7,9	13,7	18,3	18,7
srážky	47,6	21,2	77,8	28,7	4,9	6,9	12,4	33,3	91,8	43,0	44,5	79,1
Dlouhodobé hodnoty Opava (1981–2010)												
teplota	18,0	13,4	8,9	3,9	-0,2	-1,3	-0,3	3,4	8,4	13,6	16,5	18,0
srážky	65,4	58,4	33,4	36,0	29,2	18,2	18,6	19,2	40,8	69,3	82,5	65,4
ŠUMPERK												
teplota	17,1	15,3	8,0	3,5	-0,9	-6,9	0,1	5,6	7,2	14,1	17,6	18,1
srážky	31,9	20,3	32,7	37,9	20,1	23,0	25,1	30,8	58,6	43,2	82,5	127,3
Dlouhodobé hodnoty Šumperk (1961–2000)												
teplota	16,2	12,8	7,9	3,0	-1,5	-3,6	-2,0	2,1	7,5	12,5	15,6	16,7
srážky	74,4	51,8	45,7	58,8	67,9	55,4	39,0	44,1	36,3	68,7	82,6	77,5



Graf 4: Průběh měsíčních hodnot srážek a teplot ve vegetačním roce 2017/2018, lokality Opava, Šumperk, ČHMÚ Otice, ČHMÚ Šumperk



Graf 5: Průběh teplot a srážek v kritickém období pro vývoj patogenů *Leptosphaeria* spp. a napadení řepky, Opava, teploty a srážky – ČHMÚ Otice

HODNOCENÍ PRVNÍCH VÝSKYTŮ CHOROBY V POROSTU

Opava

První výskyty fomového černání stonku řepky na podzim 2016 byly zaznamenány na 1. a 2. pravém listu v druhé polovině září. Jednalo se o ojedinělé výskyty. Další výskyty byly zaznamenány na konci října, kdy bylo na fungicidně neošetřených plochách napadeno až 40 % rostlin. Frekvence napadení kořenů a kořenových krčků dosahovala před sklizní 2017 střední hodnoty mezi 50 až 60 %.

Na podzim 2017 byly první výskyty fomového černání stonku řepky na listech zaznamenány na konci září. Napadeno bylo okolo 10 % rostlin. Před zimou na fungicidně neošetřené kontrole bylo napadeno až 50 % rostlin. Napadení kořenů a kořenových krčků před zimou nebylo zaznamenáno. Napadení před sklizní 2018 dosáhlo až 90 % rostlin na fungicidně neošetřené ploše. V ročníku vysokého napadení 2001/2002 byly první výskyty pozorovány v polovině září na děložních listech.

Na podzim 2018 byly první výskyty zaznamenány v druhé polovině října. Jednalo se o ojedinělé výskyty. K 20. listopadu byly výskyty napadení na listech stále velice nízké, spíše ojedinělé.

Šumperk

Na podzim 2016 byly první výskyty fomového černání stonků řepky koncem září viditelné na pravých listech. Projevy choroby v podzimním období byly patrné na 10 % rostlin.

Na podzim 2017 byl výskyt zmíněné choroby na cca 15 % rostlin, kdy první projevy byly pozorovány koncem října.

Na podzim 2018 byly první výskyty viditelné na konci října, při hodnocení 1. 11. 2018 nebylo dosaženo 1 % napadení listové plochy. Napadení bylo ojedinělé a vývinu rostlin nesvědčilo dlouhotrvající půdní sucho na podzim 2018, které pravděpodobně ovlivňovalo i výskyt chorob řepky.

POLNÍ TESTY S KOMBINOVANÝM INSEKTICIDNÍM A FUNGICIDNÍM OŠETŘENÍM

V polních testech byl sledován vliv hustoty porostu a insekticidního a fungicidního ošetření či jejich kombinací na výskyty choroby a výnos. V pokusech v Opavě byl u nižší hustoty (2016/2017: 45 rostlin/1 m², 2017/2018: 35 až 40 rostlin/1 m²) výnos na neošetřené kontrole vyšší než výnos na neošetřené kontrole u nižší hustoty setí. U vyšší hustoty porostu (2016/2017 65 rostlin/1 m², 2017/2018: 55 až 60 rostlin/1 m²), bylo zvýšení výnosu zaznamenáno u všech ošetřených variant, u nižší hustoty byl pozitivní vliv zaznamenán pouze u varianty ošetřené insekticidy a fungicidy ve všech termínech. Výskyty fomového černání na teplejších lokalitách Opavska a Chomuticku byly vyšší, na Šumpersku nižší. Výsledky z polních maloparcelových pokusů jsou uvedeny v tabulkách 3, 4, 5.

Tabulka 3: Vliv insekticidního a fungicidního ošetření na intenzitu napadení (%) kořenových krčků řepky původci fomového černání a výnos, DK Exssence, Opava 2016/2017

ČÍSLO VARIANTY	VARIANTY A TERMÍNY OŠETŘENÍ 2016/2017					
	TERMÍNY A VARIANTY OŠETŘENÍ (I – INSEKTICIDNÍ) (F – FUNGICIDNÍ)		45 rostlin/1 m ²		65 rostlin/1 m ²	
			Intenzita napadení	Výnos (%)	Intenzita napadení	Výnos (%)
1	Kontrola	-	67,5	100 4,6 t/ha	55	100 4,0 t/ha
2	Ošetření dle signalizace	Podzim	-			
		Časné jaro	I2	63,1	98	49,4
		Plný květ	-			99
3		Podzim	-			
		Časné jaro	-	49,4	100	42,5
		Plný květ	F3			109
4		Podzim	-			
		Časné jaro	I2	46,9	99	28,3
		Plný květ	F3			115
5	Podzim	F1 + I1				
	Časné jaro	F2 + I2	39,4	112	30,6	119
	Plný květ	F3 + I3				

Frekvence/Četnost napadení kořenových krčků byla v pokusech vyšší, pohybovala se na Opavsku v roce 2016/2017 mezi 63 až 83 %. V tabulce není uvedena.

Tabulka 4: Vliv insekticidního a fungicidního ošetření na intenzitu napadení (IN) kořenových krčků řepky původci fomového černání a výnos (V); Opava a Šumperk 2017/2018

ČÍSLO VARIANTY	TERMÍNY A VARIANTY OŠETŘENÍ (I – INSEKTICIDNÍ) (F – FUNGICIDNÍ)			OPAVA DK EXLIBRIS				ŠUMPERK OREX	
				40 rostlin/1 m ²		60 rostlin/1 m ²		63 rostlin/1 m ²	
		OP	ŠU	IN (%)	V (%)	IN (%)	V (%)	IN (%)	V (%)
1	Kontrola	- - -	- - -	91,3	100 ^b 4,5 t	92,5	100 ^c 4,1 t	15,1	100 ^b 4,1 t
2*	Podzim	I1	-	90,6	99 ^b	81,3	111 ^b	8,2	133 ^{ab}
	Časné jaro	I2	I2						
	Plný květ	I3	-						
3*	Podzim	F1	-	75,6	97 ^b	78,8	107 ^{bc}	5,9	112 ^{ab}
	Časné jaro	-	-						
	Plný květ	F3	F3						
4*	Podzim	F1 + I1	-	76,3	101 ^b	73,2	114 ^b	7,6	137 ^a
	Časné jaro	- I2	F2 + I2						
	Plný květ	F3 + I3	F3						
5	Podzim	F1 + I1	F1 + I1	37,5	114 ^a	37,1	133 ^a	16,4	133 ^{ab}
	Časné jaro	F2 + I2	F2 + I2						
	Plný květ	F3 + I3	F3 + I3						

*Fungicidní a insekticidní ošetření bylo prováděno na základě signalizace.

Frekvence/Četnost napadení stonků a kořenových krčků v pokusech 2017/2018 na Opavsku i Šumpersku pohybovala mezi 90 až 100 %, proto je uveden průměrný stupeň/intenzita napadení.

Statisticky významný rozdíl je uveden u každého výnosového hodnocení jako horní index.

Na lokalitách Chomuticka bylo v provozní ploše sledováno napadení řepky původci fomového černání stonku řepky. Hodnocení bylo prováděno dle metodiky EPPO PP1/78. I přes foliární fungicidní ošetření bylo napadení stonků v ročníku 2017/2018 vysoké a odpovídalo vyššímu napadení na Opavsku.

Tabulka 5: Napadení řepky olejky patogeny *Leptosphaeria* spp. před sklizní v Královéhradeckém kraji; Chomuticko, 2016, 2017, 2018

Rok	Foliární ošetření fungicidy	Odrůda	Napadení <i>Leptosphaeria</i> spp. (%)			
			Intenzita	Frekvence	Intenzita	Frekvence
2016	0	Witt	50	100	60	100
2017	0	Provoz	33	88	41	80
	1 ×	Witt	43	84	61	96
	2 ×	DK Exssence	23	52	47	84
2018	2 ×	Witt	50	90	60	100
	3 ×		55	100	70	100
	2 ×	DK Exssence	68	100	83	100
	3 ×		70	100	80	100
	2 ×	Provoz	88	100	95	100
	3 ×		80	100	98	100

Termíny ošetření:

1 × - podzim

2 × - podzim, časné jaro

3 × - podzim, časné jaro, květ

3.2.2 Signalizace fungicidního ošetření proti bílé hnilobě řepky

MATERIÁL A METODIKA

HODNOCENÍ KONTAMINACE PETALŮ PATOGENEM *S. SCLEROTIORUM*

Sledování výskytů askospor patogenu *S. sclerotiorum* bylo hodnoceno Petal testem, který pracuje na základě hodnocení kontaminace petalů askosporami patogenem. Odebírání bylo zahájeno na počátku kvetení (BBCH 60 – první otevřené květy). Pro zhodnocení kontaminace rostlin řepky askosporami patogenu u nekvetoucích odrůd byla odebírána také poupata. V průběhu kvetení řepky byly odebírány petaly přímo z květenství nebo spadlé na listech. Petaly řepky olejky zachycené na listech mohou být kontaminované také myceliem patogenu *S. sclerotiorum* rostoucího z vyklíčených askospor patogenu, v případě petalů ležících na půdě také myceliem rostoucího ze sklerocií.

Petaly byly uloženy do mikroténových sáčků nebo papírových sáčků a do dvou hodin od odběru byly umístěny na pevnou živnou půdu PDA (Potato Dextrose Agar) na Petriho miskách o průměru 9 cm. Petaly odebírané z provozních ploch jsme umístili na Petriho misky přímo na poli. Ze sledované plochy byly odebrány květenství/petaly ze 4 míst rovnoměrně vzdálených. Z každého místa jsme umístili na 4 Petriho misky po 5 petalech. K růstu mycelia patogenu dochází při laboratorní teplotě za 4 až 5 dní. Kontaminace byla vyhodnocena procentem napadených/kontaminovaných petalů. Jedná se o modifikovaný postup Turkingtona a Morralla (1993)¹⁸. Na základě stanovené kontaminace petalů byla signalizace ošetření stanovena na základě předpokládaného vývoje počasí a hustoty porostu (Obr. 1 v kapitole 3.2.3 – Doporučení pro praxi).

Pro ověření využití metody Petal testu v praxi byly v rámci spolupráce se ZZS Kujavy a SPZO připraveny testovací soupravy. Ty obsahovaly 8 nebo 16 Petriho misek s agarem (PDA) na 1 odběr/1 lokalitu, 1 pinzetu a 100 ml denaturovaného lihu. Petaly byly odebírány a umístěny na agar přímo v porostu a do 4 dnů byly dodány

poštou nebo osobně k analýze na hodnocení přítomnosti patogenu. Průzkum byl realizován v rámci Moravskoslezského kraje.

VLIV POČASÍ NA NAPADENÍ

Pro hodnocení vlivu počasí na napadení byly použity denní hodnoty teplot, relativní vlhkosti vzduchu a srážek z pobočky ČHMÚ Ostrava z meteorologické stanice Otice, dále denní údaje těchto hodnot ve výšce 2 m nad zemí z meteorologické stanice AMET umístěné v porostu řepky ozimé. V roce 2017 a 2018 bylo měření doplněno o sledování vlhkosti půdy v hloubce 5 cm, teploty a relativní vlhkosti vzduchu přímo v porostu a v efektivní výšce porostu (2/3 výšky porostu). Měření zápisu: interval 15 minut. Použité přístroje AMET, Velké Bílovice.

HODNOCENÍ PREDIKCE VÝVOJE PATOGENU A NAPADENÍ HOSTITELE/HODNOCENÍ LOKALITY

Pro hodnocení predikce vývoje patogenu a napadení hostitele je důležitá znalost těchto informací:

- Osevní odstup v pěstování řepky
- Výskyty patogenu *S. sclerotiorum* na daném honu na hostitelských rostlinách (slunečnice, luskoviny, kmín, mák, víceleté porosty – jeteloviny, ...)
- Odolnost odrůdy
- Hustota porostu
- Vlhkost půdy po obnovení jarní vegetace
- Přítomnost volné vody v porostu v období kvetení (rosa, déšť)
- Poškození rostlin stonkovými krytonosci
- Umístění lokality s ohledem na relativní vlhkost vzduchu (blízkost vodních zdrojů, závětrná poloha, ...).

HODNOCENÍ PRVNÍCH VÝSKYTŮ CHOROBY V POROSTU

První projevy choroby v porostu jsou zaznamenávány zpravidla za 5 týdnů od infekce, to je v době růstu šešulí. V této době je pro

fungicidní foliární ošetření proti patogenu *S. sclerotiorum* pozdě. Ošetřením nezastavíme růst houby. Foliární ošetření proti této chorobě je nutné provádět dříve na základě potvrzení přítomnosti infekčního zdroje patogenu a vhodných podmínek prostředí pro vznik infekce a rozvoj choroby, tj. signalizace:

- Pěstování řepky na honu, kde byl v předchozích letech výskyt patogenu a je předpoklad přítomnosti zdroje infekce – sklerocií patogenu v půdě. Potom přistoupíme k ošetření půdy před setím biologickými preparáty dle platné registrace,
- Zjištění kontaminace petalů askosporami patogenu.
- Na základě predikce optimálních podmínek pro vývoj původce choroby a napadení. Tyto podmínky jsou zpravidla splněny v době květu řepky.

POLNÍ TESTY S KOMBINOVANÝM INSEKTICIDNÍM A FUNGICIDNÍM OŠETŘENÍM

V rámci pokusu s kombinovaným insekticidním a fungicidním ošetřením na základě signalizace ošetření proti chorobám a škůdcům řepky bylo prováděno také hodnocení napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum* dle metodiky EPPO PP 1/78. Byla vyhodnocena frekvence napadení – procento napadených rostlin a intenzita napadení – průměrný stupeň napadení. Podrobnější popis způsobu založení a vedení pokusu a vliv ošetření na výnos jsou uvedeny v kapitole 3.2.1.

VÝSLEDKY

HODNOCENÍ KONTAMINACE PETALŮ PATOGENEM *S. SCLEROTIORUM*

V roce 2016 byla zaznamenána delší doba kvetení až o 2 týdny ve srovnání s předešlými lety. Kontaminace petalů patogenem *S. sclerotiorum* byla na lokalitě Chvalíkovic (Opavsko) mezi 35 až 50 %, na lokalitě Vikýřovice mezi 28 až 35 % (Šumpersko) a v Chomuticích mezi 17 až 40 procenty. Kontaminace petalů spadlých z květenství byla na Opavsku na stejné úrovni ve srovnání s petaly z květenství, na Šumpersku byla nižší a v Chomuticích byla kontaminace petalů vyšší asi o 20 %. V době odběru petalů na Chomuticku byl již porost v kvetení řepky fungicidně ošetřen. Frekvence napadení před sklizní patogenem *S. sclerotiorum* se na lokalitě Opava pohybovala až do 60 %, 34 % na lokalitě Chomutice a až 33 % na lokalitě Vikýřovice (Tabulka 6).

Tabulka 6: Kontaminace petalů patogenem *S. sclerotiorum* a frekvence napadení před sklizní, Opava (OP), Šumperk (ŠU), Chomutice (CHO), 2016

Lokalita Odrůda	Datum odběru	Růstová fáze BBCH	Fungicidní ošetření v květu	Kontaminace (%)		
				Petalů		Řepky před sklízí
				Květenství	Spadlé	
OP Různé 1 hon*	19. 4.	61-63	Ne	30	-	24 až 60
	10. 5.	65		48	55	
	20. 5.	67-69		47	50	
ŠU Různé 1 hon*	5. 5.	61-63	Ne	8	-	33
	18. 5.	65		42	18	
	25. 5.	67-69		15	12	
CHO Witt	11. 5.	65	Ne	17	40	34

*Odrůdy s vyrovnanou fází kvetení a velikostí petalů.

V roce 2017 se kontaminace petalů patogenem *S. sclerotiorum* pohybovala na Opavsku mezi 44 až 73 %. Kontaminace petalů z květenství a spadlých na rostlinách byla na srovnatelné úrovni. Na počátku kvetení na Opavsku došlo k ochlazení, vývoj kvetení se zpomalil. Mezi nástupem kvetení a plným květem uběhlo asi 20 dní. Na Šumpersku se kontaminace pohybovala mezi 5 až 15 % a kontaminace petalů z květenství a spadlých byly také vyrovnané. I přes nízkou kontaminaci petalů bylo napadení stonků před sklizní 19 %. Příznaky napadení byly na Šumpersku zaznamenány později až ke konci zrání řepky. V Chomuticích byla na fungicidně neošetřené variantě ve fázi kvetení řepky kontaminace petalů z květenství a spadlých vysoká a také vyrovnaná 60 % a 56 % (Tabulka 7).

Tabulka 7: Kontaminace petalů patogenem *S. sclerotiorum* a frekvence napadení před sklizní, Opava (OP), Šumperk (ŠU), Chomutice (CHO), 2017

Lokalita Odrůda	Datum odběru	Růstová fáze BBCH	Fungicidní ošetření v květu	Kontaminace/Napadení (%)		
				Petalů		Řepky před sklízí
				Květenství	Spadlé	
OP Různé 1 hon*	24.4.	61	Ne	62	-	7 až 28
	13.5.	65		73	63	
	26.5.	67-69		44	48	
ŠU Různé 1 hon*	5. 5.	61-63	Ne	7	-	19
	18. 5.	65		10	15	
	25. 5.	67-69		5	10	
CHO Witt	24.5.	67-69	Ne	60	56	42
DK Exssence			Ano	54	-	28

*Odrůdy s vyrovnanou fází kvetení a velikostí petalů.

V roce 2018 byly srážky v období prodlužovacího růstu až tvorby šešulí podprůměrné a teploty nadprůměrné. Průběh kvetení řepky byl rychlý. Kontaminace petalů askosporami na počátku kvetení byla vyšší - 42 % v Opavě a 27 % v Šumperku, poté klesala. V plném květu byla kontaminace spadlých petalů na lokalitách Opava a Chomutice (fungicidně neošetřená kontrola) výrazně vyšší než petalů odebraných z květenství (Tabulka 8).

Tabulka 8: Kontaminace petalů patogenem *S. sclerotiorum* a frekvence napadení před sklizní, Opava (OP), Šumperk (ŠU), Chomutice (CHO), 2018

Lokalita Odrůda	Datum odběru	Růstová fáze BBCH	Fungicidní ošetření v květu	Kontaminace/ <i>Napadení</i> (%)		
				Petalů		<i>Řepky před sklizní</i>
				Květenství	Spadlé	
OP Různé 1 hon*	24.4.	61-63	Ne	42	-	0 - 4
	30.4.	65		20	30	
	13.5.	67-69		28	25	
ŠU Různé 1 hon*	2. 5.	61-63	Ne	27	-	0 - 1
	9. 5.	65		26	-	
	21. 5.	67-69		18	-	
CHO Witt	10.5.	67	Ne	10	50	0
			Ano	10	20	0
DK Exssence			Ne	30	40	0
			Ano	20	20	0

*Odrůdy s vyrovnanou fází kvetení a velikostí petalů.

Z posouzení kontaminace petalů a napadení řepky olejky patogenem *S. sclerotiorum* před sklizní vyplývá, že pro vývoj a růst

patogenu jsou důležité půdní teplota a vlhkost, ty ovlivňují množství askospor na rostlinách a petalech řepky. Pro konečnou intenzitu napadení řepky je důležité množství a rozložení srážek, vlhkost půdy a teplota. Tyto faktory ovlivňují mikroklima (relativní vlhkost, rosný bod) v porostu v průběhu kvetení a na počátku tvorby šešulí. Tím i klíčení spor a infekční podmínky patogenu.

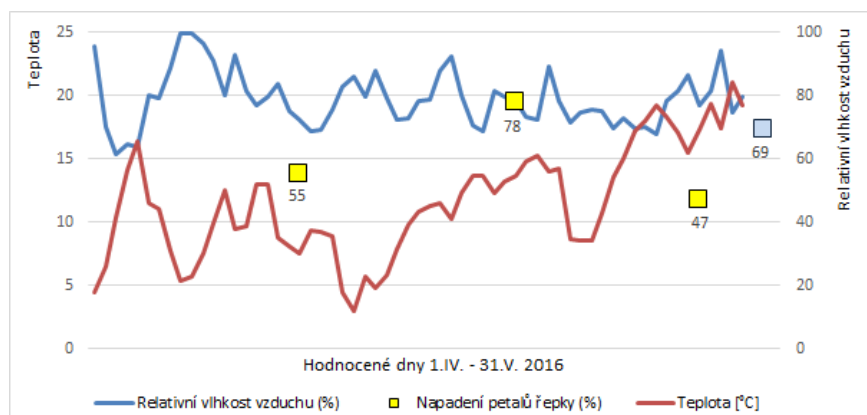
VLIV POČASÍ NA NAPADENÍ

V průběhu sledovaných let bylo navázáno na hodnocení vlivu denních hodnot teplot, srážek během prodlužovacího růstu, v kvetení a na počátku tvorby šešulí řepky olejky. Detailněji byly sledovány měsíce duben a květen. Tyto vývojové fáze byly vyhodnoceny jako kritické pro vývoj původce bílé hniloby řepky a napadení řepky. Sledování byla doplněna o sledování denních hodnot relativní vlhkosti vzduchu. Sledované hodnoty byly měřeny nad porostem řepky ve 2 m nad zemí. Získané údaje byly vztaženy ke kontaminaci petalů askosporami patogenu a k napadení řepky před sklizní. Jako nejkritičtější období pro infekci řepky byla vyhodnocena 2. polovina kvetení a počátek růstu šešulí. Údaje byly zpracovány graficky a z grafů 6, 7, 8 je zřejmé, že pokud byla zjištěna kontaminace petalů na konci kvetení nebo po odkvětu okolo 40 % a průměrná denní teplota se pohybovala mezi 13 až 15 °C a relativní vlhkost vzduchu okolo 80 % (70 až 90 %) po dobu 5 dní, potom bylo napadení před sklizní vysoké, jak ukazuje graf 7 z roku 2016.

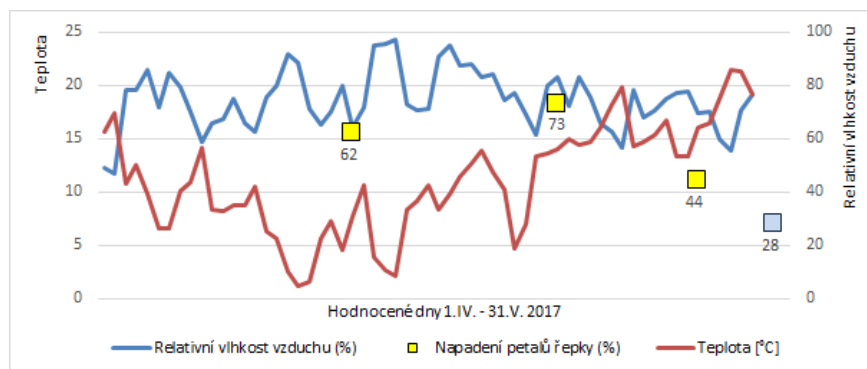
V roce 2017 byly splněny hodnoty kontaminace petalů na konci kvetení a teploty na konci kvetení a počátku růstu šešulí, ale relativní vlhkost vzduchu byla nižší mezi 60 až 80 %, potom bylo i napadení před sklizní nižší (28 %).

V roce 2018 byla nejvyšší kontaminace petalů zaznamenána na počátku kvetení, vlivem nedostatku srážek a půdní vlhkosti kontaminace petalů klesala, teplota na konci kvetení a později byla vyšší než 15 °C, blížila se až k 20 °C, relativní vlhkost vzduchu se pohybovala mírně nad 60 %.

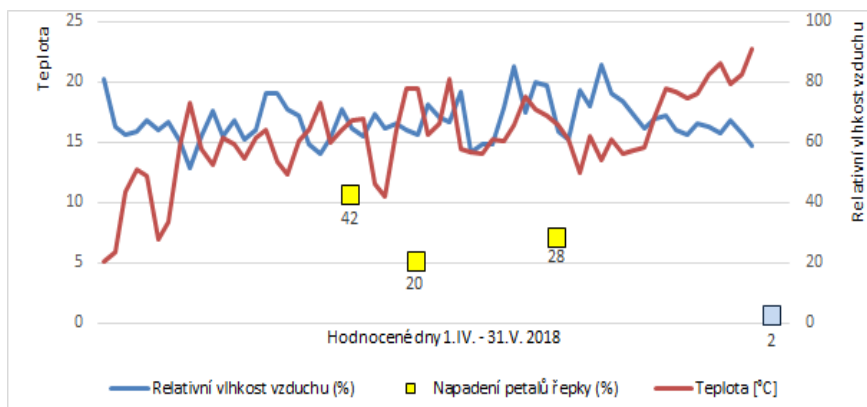
Z posouzení průběhů počasí, kontaminace petalů a napadení řepky olejky patogenem *S. sclerotiorum* před sklizní vyplývá, že pro vývoj a růst patogenu je klíčovým faktorem půdní teplota a vlhkost, ty ovlivňují množství askospor na celých rostlinách i jmenovitě petalech řepky. Pro konečnou intenzitu napadení řepky je důležité množství a rozložení srážek, vlhkost půdy a teplota. Tyto faktory ovlivňují mikroklima v porostu v průběhu kvetení a na počátku tvorby šešulí.



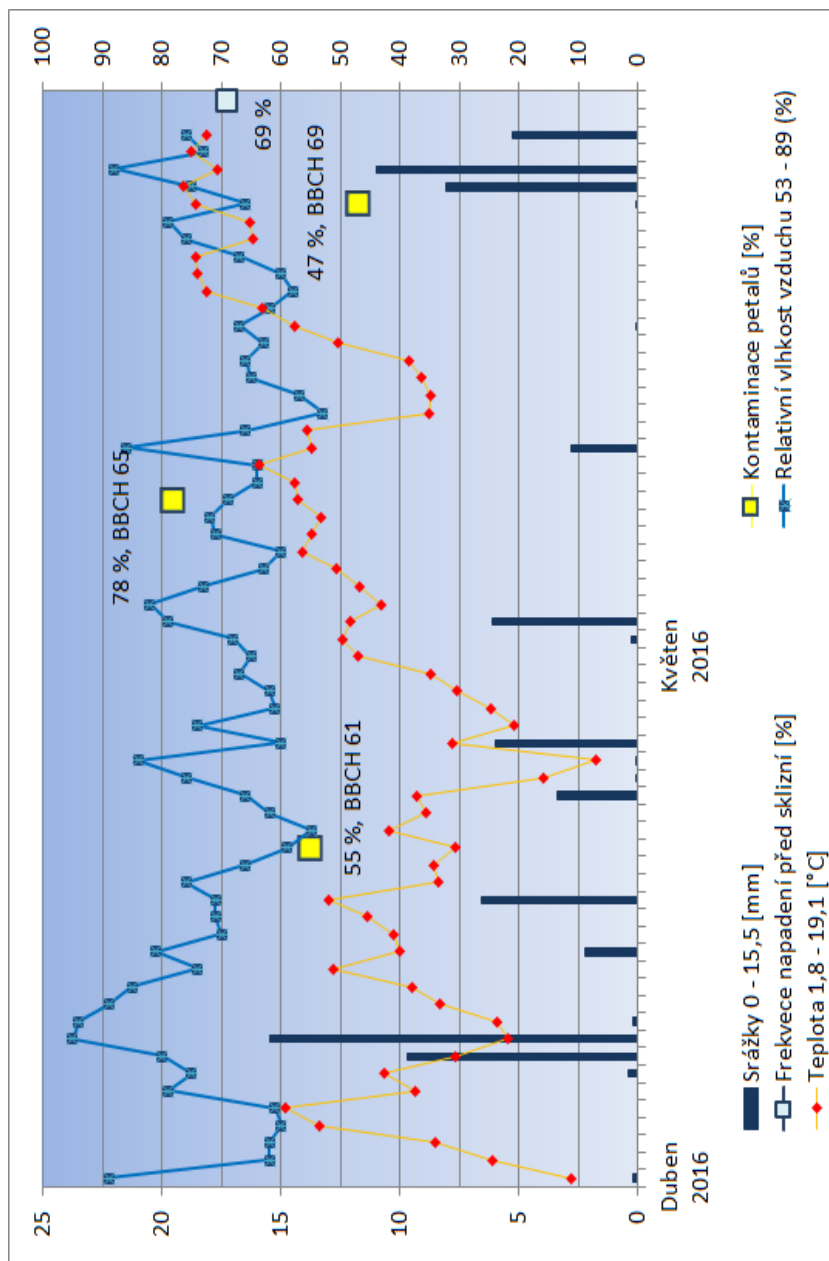
Graf 6: Průběh teplot a relativní vlhkosti vzduchu, kontaminace petalů v květu řepky v roce vysokého napadení patogenem *S. sclerotiorum*, Opava IV. a V. 2016, met. stanice AMET, denní hodnoty



Graf 7: Průběh sledovaných hodnot v roce středního napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum*, Opava IV. a V. 2017, met. stanice AMET

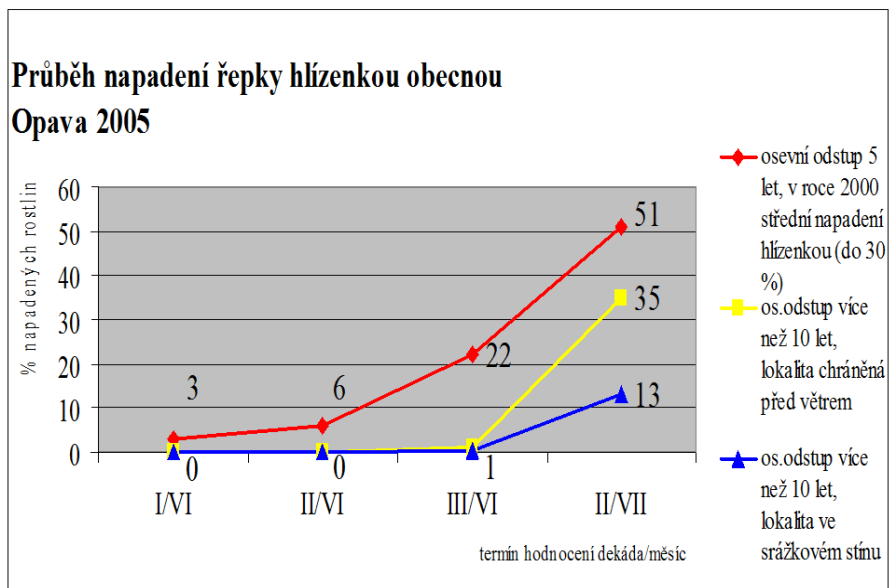


Graf 8: Průběh sledovaných hodnot v roce ojedinělého napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum*, Opava IV. a V. 2018, met. stanice AMET



Graf 9: Průběh denních hodnot teploty, srážek, relativní vlhkosti vzduchu, kontaminace petalů a napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum* v roce vysokého napadení, Opava 2016, meteorologická stanice ČHMÚ Otice

HODNOCENÍ PREDIKCE VÝVOJE PATOGENU A NAPADENÍ HOSTITELE
 Sledováním byly potvrzeny dříve zjištěné údaje a to vliv osevního sledu,
 a umístění lokality na napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum*.



Graf 10: Vliv umístění lokality a osevního sledu na napadení řepky patogenem *S. sclerotiorum*, Opavsko 2005

3.2.3 Doporučení pro praxi, možnosti využití popisovaných metod

Výsledky potvrzují a upřesňují údaje získané v dřívějších letech. Na jejich základě a s přihlédnutím k dostupným faktům publikovaným dosud jinými autory lze pro podmínky ČR doporučit signalizační modely *Leptosphaeria* spp. a *S. sclerotiorum* na základě splnění podmínek pro napadení v kombinaci s hodnocením zdroje infekce. Vypovídací schopnost těchto signalizačních metod zvyšuje znalost konkrétních lokalit pěstování řepky.

FOMOVÉ ČERNÁNÍ STONKU ŘEPKY (*Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*)

V případě patogenů *Leptosphaeria* spp. doporučujeme pro prognózu především model vycházející ze sledování průběhu počasí. Ten je vhodné doplnit dle kapacitních možností pracoviště hodnocením výskytu příznaků na listech v podzimním období respektive hodnocením letu askospor. Záchyt askospor je pak určujícím faktorem v případě signalizace termínu ošetření. Síť stanovišť hodnotící let askospor v ovzduší by měla reprezentovat jednotlivé pěstitelské oblasti s největším zastoupením řepek na orné půdě. Jedná se především o řepářskou a bramborářskou výrobní oblast. Pro získání jistoty v diagnostice původců fomového černání stonku řepky na základě letu askospor patogenu je vhodné využít molekulární metody (PCR) publikované např. v metodice Molekulární metody detekce a identifikace vybraných patogenů řepky²² nebo oslovit pracoviště s potřebným vybavením.

Tabulka 9: Splnění podmínek pro fungicidní ošetření řepky olejky ozimé proti <i>LEPTOSPHAERIA</i> spp.		
Podmínka	Predikce pro ošetření	
Termín setí	Časný	Setí v první polovině srpna zvyšuje riziko napadení řepky olejky patogeny a škůdci obecně, protože se prodlužuje délka vegetace řepky před zimou a vytváří se delší prostor pro její napadení chorobami a škůdci.
	Pozdní	U setí v agrotechnickém termínu a později se pro ošetření rozhodujeme na základě průběhu počasí a signalizace ošetření.
Hodnocení letu askospor	Září	20 spor za 1 den v 1 m ³ ; záchyt 30 spor a více za 1 den – lapač spor AMET.
	Říjen	20 spor za 1 den v 1 m ³ ; záchyt 40 spor a více za 1 den – lapač spor AMET.
	Listopad	V případě zaznamenání náletů se pro fungicidní ošetření rozhodujeme na jaře na základě průběhu zimy a jarní inventarizace porostu. Mírnější zima podporuje infekci.
Vývoj počasí	Teplota	Průměrné denní teploty 15 °C*; teploty v srpnu na normálu, vyšší teploty v září**.
	Srážky	Rosa*; dekadní sumy srážek na úrovní měsíčních hodnot v srpnu nebo v září**.
	Teplota	Průměrné teploty v říjnu 10 °C a více, teplý podzim, mírná zima.
	Srážky	Rosa, půdní vlhkost.
První výskyty choroby	Podzim	Napadeno 15 % a více rostlin na listech.
	Jaro	Napadeno 10 % a více rostlin na listech.
*Hoffmann, Schmutterer1999 ⁹ , **Plachká, Poslušná 2012 ¹⁹ , výsledky řešení projektu		

BÍLÁ HNILOBA ŘEPKY (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Průběh počasí a podmínky lokality

V případě *S. sclerotiorum* hraje průběh počasí klíčovou roli spolu s podmínkami lokality. Podmínky lokality se hodnotí na kontrolních stanovištích. Hodnocení probíhá v průběhu kvetení řepky a to na začátku květu, v období plného květu a na konci kvetení.

Podmínky lokality

Hodnocení podmínek lokality bylo dobře zpracováno v roce 1985 (Ahlers 1986)¹. Vychází z popisu podmínek lokality v období kvetení řepky ve třech termínech: nakvétání, počátek plného květu a plný květ řepky. Pro podmínky v ČR byly tyto termíny klasifikovány následovně:

1. nakvétání - BBCH 61
2. počátek plného květu - BBCH 63
3. plný květ řepky - BBCH 65

V uvedených termínech provedeme vyhodnocení dle Tabulky 10, sečteme výsledky a dle získaného počtu bodů získáme doporučení pro provedení foliárního fungicidního ošetření.

Maximální počet získaných bodů je 70, pokud je počet bodů vyšší než 40 je nutné provést fungicidní ošetření. Při dosažení 30 až 40 bodů se ošetření doporučuje v případě, že v posledních letech došlo k opakovanému napadení patogenem *S. sclerotiorum*.

Využití metody stanovení signalizace fungicidního ošetření na základě pozorování průběhu počasí a podmínek lokality je možné přímo pěstiteli.

Tabulka 10: Hodnocení podmínek lokality v kvetení řepky olejky pro signalizaci ošetření proti bílé hnilobě řepky (AHLERS, HORNING, 1986¹)

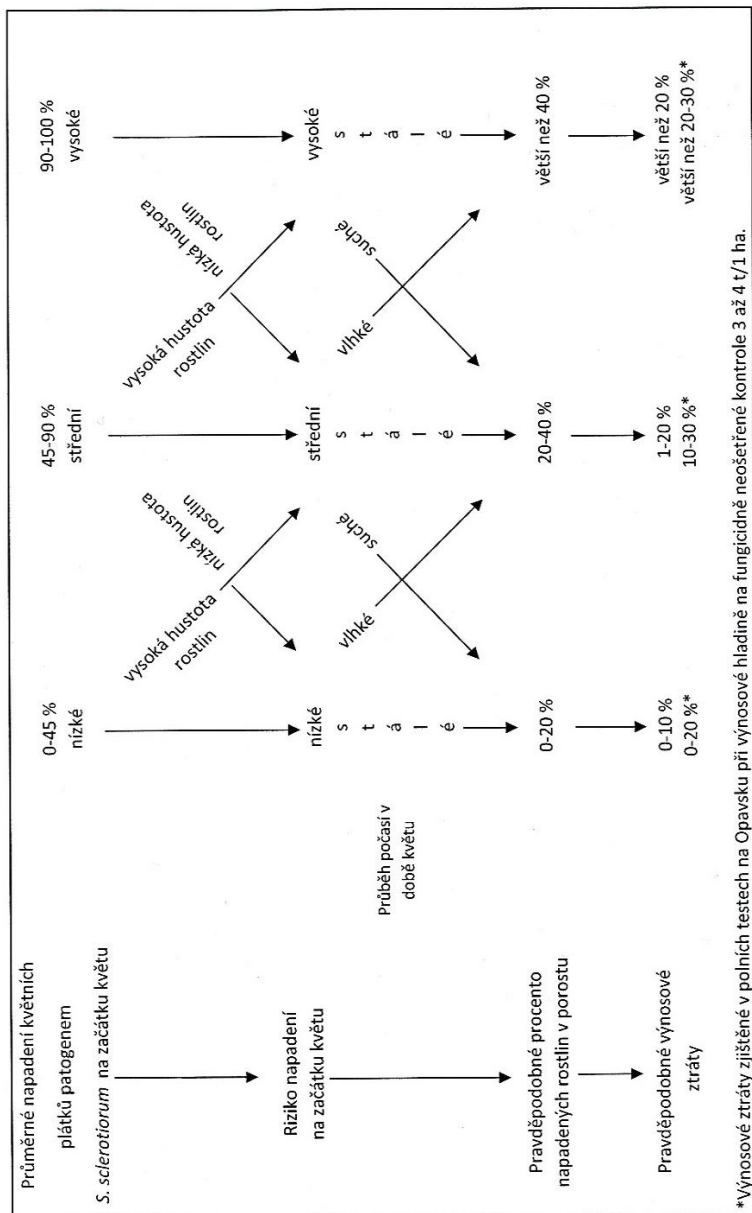
PODMÍNKY LOKALITY	Body	61	63	65	Podmínky lokality	Body	61	63	63
1. Výskyty bílé hniloby řepky v minulých letech na tomto nebo okolních polích · silné napadení (více než 20 %) · střední napadení (10–20 %) · nízké napadení (1–10 %) · žádné napadení	15 10 5 0				5. Vlhkost půdního povrchu · Mokrá · vlhký · suchý	10 5 0			
2. Poloha kontrolního stanoviště se nachází v místě · s vysokou vzdušnou vlhkostí · dobře větratelném	5 0				6. Výskyt apothécií · 5 apothécií v krátkém časovém období na více místech · apothécia se obtížně nacházejí (1 apothécium na 3 místa) · nebyla nalezena žádná apothécia a poli nebo v blízkosti na řepkovištích z loňského roku	10 5 0			
3. Řepkové pole leží · na okraji lesa, na svahu · v dolině · otevřená poloha s dobrým prouděním vzduchu	10 5 0				7. Vlhkost porostu · rostliny jsou ráno mokré nebo zvlhlé · rostliny jsou ráno suché	5 0			
4. Průběh počasí k termínu kontroly · nízký tlak · proměnlivý tlak · stabilně vysoký tlak	10 5 0				8. Předpokládaný výnos · nad 3,5 t/ha · okolo 3 t/ha · pod 2,5 t/ha	5 3 1			
Suma 1-4					Suma 5-8				
Suma celkem (40 a více bodů ošetřit, 30 až 40 bodů ošetřit dle výskytu choroby v minulých letech)									

Kontaminace petalů původcem bílé hniloby řepky

Hodnocení kontaminace petalů askosporami patogenu *S. sclerotiorum* se provádí v průběhu kvetení řepky pomocí Petal testu (Turkington, Morrall, 1993¹⁸). Výsledky hodnocení jsou k dispozici do 5 dnů od odebrání petalů. Důležité jsou údaje na počátku opadu petalů, tj. na počátku plného květu řepky. Petaly zachycené na rostlině mohou být kontaminovány také myceliem patogenu *S. sclerotiorum* vyrostlého z klíčících askospor. Vzhledem k malé velikosti askospor původce choroby $9 \text{ až } 13 \times 4 \text{ až } 7 \text{ }\mu\text{m}$ (Hoffmann, Schmutterer 1999⁹) a nutnosti včasného fungicidního zásahu na základě zjištěných výsledků, je hodnocení kontaminace askospor na základě mikroskopické analýzy záchytů spor časově a odborně náročné a tudíž pro praxi nepoužitelné.

Signalizační modely na základě stanovení přítomnosti patogenu v porostu řepky jsou určeny pro státní správu, výzkumná pracoviště, specializované poradenské subjekty, pěstitelské svazy a to s ohledem na potřebu specifického vybavení a znalostí. V průběhu ověřování signalizačních modelů se osvědčilo vytvoření testovacích souprav, kdy terénní poradce nebo přímo pěstitel odebere petaly v porostu na připravené petriho misky se sterilní živnou půdou (PDA) a předá partnerskému pracovišti k diagnostice. Na základě kontaminace petalů/okvětních plátků askosporami patogenu *S. sclerotiorum* se provede pomocí Obrázku 1 „Vliv napadení květních plátků patogenem *S. sclerotiorum* a průběhu počasí na napadení a výnosové ztráty řepky olejky“ vyhodnocení rizika napadení a na jeho základě provedeme foliární fungicidní ošetření.

Obrázek 1: Vliv napadení květních plátků patogenem *S. sclerotiorum* a průběhu počasí na napadení a výnosové ztráty řeky olejk (Morrall and Thomson, 1991¹⁸⁾)



Tabulka 11: Splnění podmínek pro fungicidní ošetření řepky olejky ozimé proti <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>		
	Podmínka	Predikce pro ošetření
Termín setí	Časný Pozdní	Časnější nástup kvetení řepky – vyšší riziko napadení. Pozdnější nástup kvetení řepky – zohlednit podmínky v době kvetení řepky.
Kontaminace petalů askosporami v 1. ½ kvetení	0 až 45 %	Ošetření provést na základě predikce podmínek pro napadení: umístění lokality a průběh počasí (Obrázek 1).
	45 až 90 %	Ošetření provést na základě podmínek lokality a napadení v minulých letech.
	90 až 100 %	Fungicidně ošetřit.
Vývoj počasí		Růst apothecií podporují teplota a vlhkost půdy po dobu 8 až 10 dní: Min 8 °C*, 30 % a více*.
Vývoj patogenu - vývoj řepky - napadení řepky	Teplota půdy Půdní vlhkost Askospory	Klíčí za 16 až 24 hodin, klíčení podporuje volná voda a teploty 15 až 20 °C*
	Teplota vzduchu Relativní vlhkost vzduchu	Vyšší než 10 °C*, optimální 16 až 22 °C**, průměrné denní teploty 13 až 15 °C*** a 83 až 84 %*, 75 až 95 %***
	Nelze použít	Po dobu 3 až 5 dní podporuje napadení řepky
První výskyt choroby		Ošetření musí být provedeno před zaznamenáním prvních příznaků onemocnění a to na základě kontaminace petalů a predikce podmínek pro napadení v průběhu kvetení řepky.
*Ahlers, Hindorf, 1987 ^{1b} , ** Koch et al. 2006 ^{16b} , *** Výsledky projektu QJ1610217, RO1818		

4 NOVOST POSTUPŮ

V této metodice jsou uvedeny aktuální poznatky o průběhu a výši napadení významnými patogeny řepky olejky ozimé *Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa* - původci fomového černání stonků řepky a patogenem *Sclerotinia sclerotiorum* - původcem bílé hniloby řepky na třech lokalitách České republiky. V popisu příčin napadení řepky těmito patogeny je popsán vliv lokality, počasí, osevního postupu a hustoty setí na vývoj těchto patogenů a napadení řepky olejky ozimé ve dvou významných výrobních oblastech řepky a to řepařské a bramborářské.

Víceletá data měření teploty, srážek a relativní vlhkosti v kritických vývojových fázích řepky pro napadení sledovanými patogeny včetně hodnocení průběhu napadení řepky mohou být využita pro vypracování matematických modelů signalizace ošetření.

Jedná se o zcela novou a komplexní originální metodiku. V současnosti není v ČR dostupná obdobná komplexní publikace.

5 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pěstitelům, pěstitelským svazům, zemědělským poradcům a státní správě (ÚKZÚZ).

6 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Odhad ekonomických přínosů pro pěstitele vychází z předpokladu, že poznatky z metodiky umožní zabránit ztrátám na výnosu řepky ve výši od 5 do 15 % na 10 % pěstební plochy řepky. Při výnosové úrovni 3 t semen na 1 ha¹ dojde k navýšení výnosů při správné volbě ošetření až o 0,45 t. Při výkupní ceně 9,5 tis. Kč za 1 t semen řepky to je 4,275 tis. Kč. Po odečtení nákladů na ošetření ve výši cca 3,5 tis. Kč (3 vstupy foliárního fungicidního ošetření) se jedná o navýšení tržeb o 0,725 tis. Kč z 1 ha.

Environmentální přínosy, které nelze kvantifikovat, spočívají v zabránění neodůvodněných aplikací fungicidů na základě signalizace nízkého napadení.

7 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

¹Ahlers D., 1986. Weißstengeligkeit – erste Ansätze einer Prognose. Pflanzenschutz-Praxis 2/1986. s. 26-27.

^{1b}Ahlers v. D., Hindorf H., 1987. Epidemiologische Untersuchungen über den Schaderreger *Sclerotinia sclerotiorum* an Winterraps im Hinblick auf eine Prognose. Nachrichtenbl. Deuf. Pflanzenschultzd., 39 (8). S. 113-119.

²Bečka D., Prokinová E., Šimka J., Cihlář P., Bečková L., Bokor P., Vašák J., 2016. Use of petal test in early-flowering varieties of oilseed rape (*Brassica napus* L.) for predicting the infection pressure of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Crop Protection, 80: 127-131 <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.11.006>

³Bernard Ch., Maisonneuve C., Poisson B., Peres A., Penaud A., Pilorgé E., Van de Putte B., -. *Leptosphaeria maculans* (*Phoma lingam*): first results of development of a forecasting climatological system. The regional institute, online publishing: <http://www.regional.org.au/au/gcirc/3/108.htm>

⁴Bom M., Boland G. J., 2000. Evaluation of disease forecasting variables for sclerotinia stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) of canola. Canadian Journal of Plant Science, 80(4): 889-898, <https://doi.org/10.4141/P99-071>

⁵Brachaczek A., Kaczmarek J., Jedryczka M., 2016. Monitoring blackleg (*Leptosphaeria* sp.) ascospore release timing and quantity enables optimal fungicide application to improved oilseed rape yield and seed quality. European Journal of Plant Pathology, 145(3): 643–657⁷

⁶Český statistický úřad, 2018. <https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-od-roku-1989-v-cislech-2017-dsf60agmth#09>

⁷Dilantha W.G., Fernando W. G., , Zhang X., Amarasinghe Ch. C., 2016. Detection of *Leptosphaeria maculans* and *Leptosphaeria biglobosa* Causing Blackleg Disease in Canola from Canadian Canola Seed Lots and Dockage. Plants (Basel), 5(1): 12. doi: 10.3390/plants5010012

⁸Freeman J., Ward E., Calderon C., McCarthney A., 2002. A Polymerase Chain Reaction (PCR) Assay for the Detection of Inoculum of *Sclerotinia sclerotiorum*. European Journal of Plant Pathology, 108(9): 877–886 <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021216720024>

⁹Hoffmann G.M, Schmutterer H., 1999: Parasitare Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 2. erweiterte und ergänzte Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. S. 675.

¹⁰Huang Y.J., Liu Z., west J.S., Todd A.D., Hall A.M., Fitt B.D.L., 2007. Effects of temperature and rainfall on date of release of ascospores of *Leptosphaeria maculans* (phoma stem canker) from winter oilseed rape (*Brassica napus*) debris in the UK. Annals of applied Biology, 151(1):99-111

¹¹Jamaux I., Gelie B., Lamarque C., 1995. Early stages of infection of rapeseed petals and leaves by *Sclerotinia sclerotiorum* revealed by scanning electron microscopy. Plant Pathology, 44(1):22-30 <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1995.tb02712.x>

¹²Jedryczka M., Placká E., Kaczmarek J., Poslušná J., Latunde-Dada O., Maczyńska A., 2010. Monitoring of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* ascospores around East Sudetian mountains – a joint initiative of Poland and the Czech Republic. Oilseed Crops, XXXI:49-66

¹³Kaczmarek J., Fitt B.D.L., Jedryczka M., Latunde-Dada A.O., 2008. Detection by real-time PCR and quantification of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* in air samples from north Poland. Aspects of Applied Biology, 89:71-76

¹⁴Kaczmarek J., Jedryczka M., Fitt B.D.L., Lucas J.A., Latunde-Dada A.O., 2009. Analyses of air samples for ascospores of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* by light microscopy and molecular techniques. Journal of Applied genetics, 50(4): 411–419

¹⁵Kaczmarek J., Jedryczka M., Irzykowski W., Fitt B.D.L., Lucas J.A., Latunde-Dada A.O., 2009. Comparative analysis of the abundance of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* ascospores in air samples using traditional PCR and real-time PCR. Genetyka i genomika w

doskonaleniu rošluin uprawnnych. In: Naganowska B., Kachlicki P., Krajewski P. (eds.), IGR PAN: 103-111

¹⁶Koch S., Dunker S., Kleinhenz B., Röhrig M., Tiedemann Av., 2007. A crop loss-related forecasting model for sclerotinia stem rot in winter oilseed rape. *Phytopathology*, 97(9):1186-94, doi: 10.1094/PHYTO-97-9-1186.

^{16b}Koch s., Dunker S., Kleinbenz B., Röhrig M., Friesland H., Tiedeman A., 2006: Development of a new disease and yield loss related forecasting model for *Sclerotinia* stem rot in winter oilseed rape in Germany. *Integrated Control in Oilseed Crops*, IOBC/wprs Bulletin Vol. 29(7): 335-341

¹⁷Mazáková, J., Urban, J., Zouhar, M., Ryšánek, P., 2017. Analysis of *Leptosphaeria* species complex causing phoma leaf spot and stem canker of winter oilseed rape (*Brassica napus*) in the Czech Republic. *Crop & Pasture Science*, 68(3), 254–264⁹

¹⁸Morrall R.A.A., Thompson J.R. 1991: Petal test manual for sclerotinia in canola. Copyright University of Saskatchewan, 1991. s. 25. <https://www.seedtesting.com/wp-content/uploads/2013/09/Petal-Test1.pdf>

¹⁹Plachká E., Poslušná J., 2012: Signalizace výskytu fomové hniloby brukvovitých/fomového černání stonku řepky v řepce olejce ozimé. Certifikovaná metodika. OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., provozovna Opava. S. 44.

²⁰Qin L., Fu Y., Xie J., Cheng J., Jiang D., Li G., Huang. J., 2011. A nested-PCR method for rapid detection of *Sclerotinia sclerotiorum* on petals of oilseed rape (*Brassica napus*). *Plant Pathology*, 60(2): 271-277. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02372.x>

²¹Rogers S.L., Atkins S. D., West J.S., 2009. Detection and quantification of airborne inoculum of *Sclerotinia sclerotiorum* using quantitative PCR. *Plant Pathology*, 58(2): 324-331 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3059.2008.01945.x>

²²Ryšánek a kol., 2015: Molekulární metody detekce a identifikace vybraných patogenů řepky. Certifikovaná metodika, ČZU. S. 30

²³Ryšánek P., Mazáková J., Plachká E., Poslušná J., Pokorný R., Spitzer, T., 2010. Prognóza výskytu fomové hniloby řepky na základě výskytu askospor v ovzduší a metodou firmy ProPlant. Úroda, 12: 335-338

²⁴Salam M.U., Fitt B.D.L., Aubertot J.N., Diggle A.J., Huang Y.J., Barbeti M.J., Gladders P., Jedryczka M., Khangura R.K., Wratten N., Fernando W.G.D., Penaud A., Pinochet X., Sivasithamparam K., 2007. Two weather-based models for predicting the onset seasonal release of ascospores of *Leptosphaeria maculans* or *L. biglobosa*. Plant Pathology, 56:412-423

²⁵Spolek pro komodity a krmiva, 2018. <http://www.spkk.cz/statistika-eu/roslinny-sektor>

²⁶Turkington T.K., Morrall R.A.A., Gugel R.K., 1991. Use of petal infestation to forecast sclerotinia stem rot of canola: Evaluation of early bloom sampling, 1985-90. Canadian Journal of Plant Pathology, no. 13, Pages 50-59

²⁷Turkington T.K., Morrall R.A.A., 1993. Use of petal infestation to forecast Sclerotinia stem rots of canola: The influence of inoculum variation over the flowering period and canopy density. Phytopathology, 83:682-689

²⁸West J.S., Biddulph J.E., Fitt B.D.L., Gladders P., 1999. Epidemiology of *Leptosphaeria maculans* in relation to forecasting stem canker severity on winter oilseed rape in the UK. Annals of applied Biology, 135 (2): 535-546

8 SEZNAM VÝSLEDKŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY

Plachká E., Poslušná J., 2016. Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2015/2016. 32. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 23. – 24. 11. 2016, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. s. 159-164

Plachká E., Poslušná J., 2016. Škodlivost bílé hniloby řepky na Šumpersku a Opavsku v letech 2015 a 2016. Úroda 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 273-276

Plachká E., Poslušná J., 2016. Signalizace výskytu *Sclerotinia sclerotiorum* a napadení řepky patogeny *S. sclerotiorum*, *Phoma lingam* v roce 2016 a vybraných lokalitách. Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJÍCÍ OLEJNINY 2015: 6. – 8. 12. 2016, Praha, Větrný Jeníkov, Skalka, Nitra: ČZU v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO. 2016. S. 77 – 79.

Plachká E., Šafař J., Poslušná J., 2017. Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2016/2017. 34. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 22. – 23. 11. 2017, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. s. 129-135

Plachká E., Hlavjenka V., 2017: Signalizace ošetření řepky olejky proti chorobám v roce 2016/2017. Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJÍCÍ OLEJNINY 2017: 5. – 7. 12. 2017, Praha, Větrný Jeníkov, Lázně Skalka: ČZU v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO. 2017, s. 88-91

Plachká E., Sedlářová M., Odstrčilová L., 2017: Analýza původu praskání šešulí řepky olejky. Úroda 12/2017, vědecká příloha časopisu, s. 339-342

Plachká E., Sedlářová M., Odstrčilová L., 2018: Analýza příčin praskání šešulí řepky olejky. Agromanuál 5/2018. s. 54-57

Plachká E., 2018: Vliv fungicidního a insekticidního ošetření řepky na zdravotní stav a výnos v roce 2017/2018. Agrotip 7-8/2018. s. 18-21.

Plachká E., Poslušná J., Šafář J., 2018: The signalling of fungal treatments of oilseed rape against *Sclerotinia sclerotiorum* and *Phoma lingam*. Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin Vol. 136, 2018 pp. 191-194

Plachká E., 2018: Nouzové dozrávání řepky olejky ozimé na Opavsku v sezóně 2017/2018. 35. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 21. – 22. 11. 2018, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. S. 185-188

Plachká E., Šafář J., 2018: Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2017/2018. 35. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 21. – 22. 11. 2018, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. S. 150-156

9 OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Autor fotografií: Eva Plachká



Obr. 2: Lapač spor AMET, systém Burkard



Obr. 3: Mikrosnímek z lapače se záchyty, askospora *Leptosphaeria* sp.



Obr. 4: Příznaky fomového černání stonku řepky na listech na podzim



Obr. 5: Příznaky fomového černání stonku řepky na listech v prodlužovacím růstu



Obr. 6: Příznaky fomového černání stonku řepky na stonku v dozrávání řepky



Obr. 7: Příznaky nouzového dozrávání a fomového černání stonku řepky na řezu kořenovým krčkem před sklizní



Obr. 8: Apothecium patogenu *S. sclerotiorum* a optimální podmínky pro infekci řepky



Obr. 9: Petal test – květní plátky a mycelium patogenu *S. sclerotiorum*



Obr. 10: Tvořící se sklerocia patogenu *S. sclerotiorum* v místě napadení stonku



Obr. 11: Sklerocia patogenu *S. sclerotiorum* ve stonku a kořenu před sklizní

10 POZNÁMKY

[illegible]

This image shows a full page of blank primary-ruled paper. It features multiple sets of horizontal lines designed to guide handwriting. Each set consists of three lines: a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line. These sets are repeated vertically down the entire page, providing a template for practicing letter formation and alignment. The paper is otherwise completely blank, with no text or other markings.

1. vydání, 2018

Počet výtisků: 140

Počet stran 1 výtisku: 60

Vydal

© OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.

Provozovna Opava, Purkyňova 10, 746 01 Opava

<http://www.oseva-vav.cz/>

ISBN 978-80-905808-3-1

ISBN 978-80-905808-3-1