

**Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.  
Praha - Ruzyně**

**Uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné  
(*Mycosphaerella graminicola*)  
ve šlechtění na rezistenci**

**METODIKA PRO PRAXI**



**L. Věchet a kol.**

## **Dedikace**

Metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je výstupem řešení výzkumného projektu QH81284 „Genotypová diverzita a morfologická variabilita populace *Mycosphaerella graminicola*, identifikace genů rezistence pšenice a studium obranných reakcí pro využití v kontrole braničnatky pšeničné“. Doba řešení: 1. 1. 2008 – 31. 12. 2012.

Metodika je určena pro šlechtitelskou a zemědělskou praxi. O uplatnění metodiky byla uzavřena smlouva s firmou SELGEN, a.s.

Metodika získala osvědčení o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“ vydané Státní rostlinolékařskou správou pod č.j. SRS 029570/2013.

## **Oponenti**

Doc. Ing. Evženie Prokinová, CSc., ČZU Praha Suchbát, katedra Ochrany rostlin  
RNDr. Jan Juroch, SRS Brno, Oddělení metod integrované ochrany rostlin

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně, 2013

ISBN: 978-80-7427-132-8

**Uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné  
(*Mycosphaerella graminicola*) ve šlechtění na rezistenci**

METODIKA PRO PRAXI

**Ing. Lubomír Věchet, CSc.<sup>1)</sup>**  
**Ing. Jana Hanzalová<sup>1)</sup>**  
**Ing. Jana Drabešová, Ph.D.<sup>2)</sup>**  
**Mgr. Jana Palicová, Ph.D.<sup>1)</sup>**  
**Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.<sup>1)</sup>**  
**Ing. Petr Martinek, CSc.<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně  
<sup>2)</sup>Ústav experimentální botaniky AV ČR, v.v.i., Praha 6 – Lysolaje  
<sup>3)</sup>Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

## **Uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné (*Mycosphaerella graminicola*) v zemědělské praxi a ve šlechtění na rezistenci**

Cílem metodiky je najít uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné získaných při řešení projektu NAZV ve šlechtitelské a zemědělské praxi. Výsledky, které byly získány při hodnocení rezistence odrůd, upozorňují na velkou proměnlivost v odrůdové reakci na napadení houbou *Mycosphaerella graminicola*. V průběhu řešení projektu byla vytvořena sbírka izolátů tohoto patogena z různých oblastí ČR, která je trvale uskladněna (-25°C a -80°C) a může sloužit k dalšímu výzkumu nebo ve šlechtění na rezistenci. Jako možné zdroje rezistence k napadení braničnatkou pšeničnou byly identifikovány některé staré krajové české a slovenské odrůdy. Rozdíly v úrovni rezistence byly prokázány u současných registrovaných odrůd a odrůd rozšířených na základě Společného katalogu EU. Metodika přináší 2 praktické postupy: 1/ popis přesného hodnocení rezistence v polních podmínkách; 2/ postup využitelný při získání izolátů a testování jejich virulence na listových segmentech.

**Klíčová slova:** braničnatka pšeničná; pšenice; výskyt; závažnost choroby; zdroje rezistence; metody hodnocení; izoláty.

### **Application of new knowledge of *Septoria tritici* blotch (*Mycosphaerella graminicola*) pathogenicity in agricultural practice and resistance breeding**

In this methodology it was described incidence of *Septoria tritici* blotch in different areas of the Czech republic. There were detected high differences in the cultivar response to infection with *M. graminicola* which could be explained by high genetic diversity in pathogen populations and their rapid adaptive evolution (changeable gene for gene relationships). Monitoring of *M. graminicola* in different regions enabled to obtain large collection of isolates that can be progressively used in research and resistance breeding. Possible sources of resistance were detected among current bread wheat cultivars and ancient Czech and Slovak cultivars and landraces.

The methodology brings two practical applications: 1/ Precise method of evaluation of disease incidence (cultivar resistance) in field conditions 2/ Detailed description of the isolation of pathogen races (sampling of isolates) and evaluation of their virulence.

**Keywords:** *Septoria tritici* blotch; wheat; disease severity and incidence; sources of resistance; isolates.

## **Obsah**

I. CÍL METODIKY .....	3
II. VLASTNÍ POPIS .....	3
1. Úvod .....	3
2. Základní poznatky získané při řešení projektu NAZV QH 81284 .....	4
2.1. Výskyt patogenu a jeho diverzita .....	4
2.2. Detekce zdrojů rezistence .....	4
3. Metodické přínosy řešeného projektu .....	6
3.1. Přesná metoda hodnocení napadení odrůd v podmínkách přirozené infekce.....	6
3.2. Postup využitelný při získání izolátů a testování jejich virulence na listových segmentech .....	6
4. Přínos nových poznatků – porovnání s dosavadními metodami .....	8
III. SROVNÁNÍ NOVOSTI PŘÍSTUPŮ .....	9
IV. POPIS UPLATNĚNÉ CERTIFIKOVANÉ METODIKY .....	9
V. EKONOMICKÉ ASPEKTY .....	9
VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	9
VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE .....	10

# Uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné (*Mycosphaerella graminicola*) v zemědělské praxi a ve šlechtění na rezistenci

## I. CÍL METODIKY

Metodika shrnuje výsledky dosažené při řešení projektu NAZV QH 81284 „Genotypová diverzita a morfologická variabilita populace *Mycosphaerella graminicola*, identifikace genů rezistence pšenice a studium obranných reakcí pro využití v kontrole braničnatky pšeničné“ které se dají využít ve šlechtění, výzkumu a v případě údajů o rezistenci současných odrůd i přímo v zemědělské praxi při pěstování pšenice.

## II. VLASTNÍ POPIS

### 1. Úvod

*Mycosphaerella graminicola* je houbový patogen s českým názvem braničnatka pšeničná způsobující významnou chorobu nazývanou tečkovaná listová skvrnitost pšenice (septóriová skvrnitost pšenice). Tato choroba za vhodných podmínek (vlhko, dešťové srážky a nižší teploty) může způsobit u pšenice ztráty na výnosu 30 až 50 %. Braničnatka pšeničná je v současné době v České republice, podobně jako v západní Evropě, nejrozšířenějším původcem hnědých listových skvrnitostí. Podle dosavadních poznatků většina odrůd pšenice pěstovaných v České republice vykazuje k této chorobě náchylnost až střední rezistenci. Šlechtění na odolnost k této chorobě je poměrně obtížné. Časté pohlavní rozmnožování umožňuje patogenu snáze překonávat rezistentní mechanismy rostlin, přizpůsobovat se novým podmínkám nebo vyvíjet rezistenci k novým skupinám fungicidů (Stukenbrock & McDonald, 2008). Výsledky genetických studií ukazují, že účinnou šlechtitelskou strategií s trvalejším efektem může být kumulace více různých genů rezistence (*Stb* genů). Dosud bylo určeno sedmáct genů rezistence (*Stb1* – *Stb17*). Gen rezistence označený *Stb1*, který byl přenesen z odrůd Oasis a Sullivan, je dominantní a je považován za dlouhodobě účinný. Tento gen si zachoval dlouhodobě účinnost v řadě rozšířených odrůd pšenice např. v USA. Geny rezistence *Stb2* a *Stb3* byly objeveny v odrůdách Veranapolis a Israel 493. V odrůdě Kavkaz byly spolu s geny *Stb6* a *Stb7* nalezeny nové dva geny označené *Stb10* a *Stb12*. Tato odrůda vykazuje i vysokou polní odolnost. Geny *Stb13* a *Stb14* byly nalezeny v odrůdě Salamouni, gen *Stb15* byl nalezen ve švýcarské odrůdě Arina (Drabešová 2012).

V Evropě jsou považovány za odolné odrůdy Arina a odrůda Hereward, obě s genem *Stb6*, jako zdroje rezistence jsou rovněž využívány odrůdy Milan a Senat. Většina u nás pěstovaných odrůd je k braničnatce pšeničné středně rezistentní/středně náchylná. Jako u jiných chorob nemusí být rezistence trvalá, jelikož populace *M. graminicola* je geneticky velice variabilní, geny rezistence jsou účinné zpravidla jen k některým patotypům, které se v populaci vyskytují. Vzhledem k rychlé ztrátě rezistence založené monogenně se výzkum v poslední době zaměřil na rezistenci kvantitativní. Využití odrůdové rezistence je obecně považováno za ekonomicky i ekologicky nejvhodnější ochranné opatření. Odrůdový efekt na zajištění ochrany se nemusí vždy výrazně projevit, vzhledem k široké genetické variabilitě tohoto patogenu nemusí přítomné geny zaručovat ochranu proti všem vyskytujícím se patotypům. Předpokladem úspěšného šlechtění na odolnost je dostupnost a výběr vhodných zdrojů rezistence. Z našich pokusů vyplynulo, že neúčinnější k napadení *M. graminicola* jsou geny *Stb4*, *Stb6* a *Stb2*. Odrůdy, které některý z těchto genů nesou, vykazují nejvyšší odolnost a lze je doporučit jako zdroje pro šlechtění na rezistenci (např. odrůda Arina). Vzhledem k rychlé ztrátě rezistence založené monogenně se výzkum v poslední době zaměřil na rezistenci kvantitativní. Významné výsledky ve šlechtění pšenice s kvantitativní rezistencí k *M. graminicola* nedávno demonstrovali Risser et al. (2011).

## 2. Základní poznatky získané při řešení projektu NAZV QH 81284

### 2.1. Výskyt patogenu a jeho diverzita

Získané výsledky ze sledování výskytu a intenzity choroby v různých oblastech ukázaly na velkou variabilitu v jednotlivých letech a v jednotlivých regionech sledování. Byla potvrzena závislost výskytu bráničnatky pšeničné na klimatických podmínkách. Zvýšený výskyt byl opakovaně zaznamenán v oblastech s vyšší nadmořskou výškou (Ústí nad Orlicí a Humpolec). Napadení jednotlivých odrůd bylo silně ovlivněno lokalitou, což naznačuje, že v jednotlivých regionech se virulence populace *M. graminicola* může značně odlišovat. Při řešení tohoto projektu byla ve VÚRV, v.v.i. vytvořena kolekce cca 860 izolátů pocházejících z různých oblastí ČR. Izoláty mohou sloužit k dalšímu výzkumu nebo ve šlechtění na rezistenci.



Obr. 1. Pyknidy ve skvrně způsobené *M. graminicola*.

96 vybraných izolátů bylo zahrnuto do kolekce 192 izolátů reprezentujících téměř celou Českou republiku, která byla vytvořena pro studium genetické diverzity *M. graminicola* (Drabešová 2012). Tato práce představuje první popis populační struktury *M. graminicola* v ČR založený na mikrosatelitních markérech. Při porovnání populací České republiky a tří dalších západoevropských zemí (Švýcarsko, Velká Británie a Německo) byla objevena v rámci ČR poměrně velká diverzita. Toto zjištění souvisí s prokázanou variabilitou napadení odrůd v různých oblastech ČR a ukazuje na nutnost dostatečně variabilního inokula pro infekční testy používané ve šlechtění odrůd pšenice.

### 2.2. Detekce zdrojů rezistence

#### Starší odrůdy

V rámci řešení projektu byla věnována pozornost rezistenci odrůd. Jako možné zdroje rezistence k *M. graminicola* byly prověřeny staré krajové české a slovenské odrůdy i některé zahraniční odrůdy. Jednalo se o orientační průzkum provedený za umělých laboratorních podmínek dle metodiky popsané v publikaci Věchet & Vojáčková (2005), který měl naznačit možnosti hledání nových zdrojů rezistence. Jako diferenciacní izoláty *M. graminicola* byly pro testy zvoleny CRI0007, CRI0016 a CRI0002.

Pokusy ukázaly rozdílné reakce zkoušených odrůd na použité izoláty *M. graminicola*. Nízké napadení při použití všech tří izolátů vykazovaly např. odrůdy Bučianská 316/515, Hanácká osinatá, Hospodář bezosinná, Kaštická bílá km. 100, Kaštická přesívka km.12 a Sklienka.

#### Současné odrůdy

Odolnost současných odrůd pšenice (registrovaných v ČR i pěstovaných na základě Společného katalogu EU) byla hodnocena na Moravě na 4 lokalitách. Na základě přesného hodnocení (bodové hodnocení stupnicí 9-1 a % napadení čtyř horních pater listů) v ročnících 2010 a 2011 (viz Tabulka 1) bylo zjištěno, že rozdíly v úrovni rezistence zkoušených odrůd nejsou příliš velké. Nižší napadení bylo u následujících odrůd: Aladin, Bohemia, Citrus, Elly, Etela, Nikol, Orlando, Preciosa a Sakura. Více napadeny byly odrůdy Akteur, IS Karpatia a Meritto.

Tabulka 1 Údaje o odolnosti odrůd pšenice ozimé k *Mycosphaerella graminicola* na základě hodnocení rezistence na Moravě na 4 stanovištích v ročnících 2010 a 2011

Ročník		2010		2011		Průměr	
Odrůda	Registrace	Bodové hodnocení (9-1; 9 nejlepší)	%	Bodové hodnocení (9-1; 9 nejlepší)	%	Bodové hodnocení (9-1; 9 nejlepší)	%
		Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr
Akteur	2004	5,7	37	6	25	5,9	31
Aladin	2010	7,8	18	7	14	7,4	16
Altigo	2007	7,8	17	6	20	6,9	18,5
Bagou	2009	7	26	7	10	7,0	18
Bakfis	2008	6,1	35	7	12	6,6	23,5
Baletka	2008	6,4	32	7	12	6,7	22
Biscay	2005	5	45	7	13	6,0	29
Bohemia	2007	7	25	8	7	7,5	16
Citrus	2010	7,3	24	7	10	7,2	17
Cubus	2004	6,4	32	7	12	6,7	22
Dromos	2006	6,8	27	6	27	6,4	27
Elan	neregistrována	7	26	8	9	7,5	17,5
Elly	2010	7,1	23	7	11	7,1	17
Etela	2006	7,3	22	8	9	7,7	15,5
Eurofit	2006	6,3	34	6	17	6,2	25,5
Federer	2009	6,6	29	6	16	6,3	22,5
Grandior	neregistrována	6,8	27	7	14	6,9	20,5
Henrik	2010	6	35	9	2	7,5	18,5
Hermann	2007	6,3	33	8	4	7,2	18,5
Hybnos 1	neregistrována	5,8	39	6	15	5,9	27
Hymack	neregistrována	7,3	23	6	18	6,7	20,5
Chevalier	2010	6,8	27	8	8	7,4	17,5
IS Agape	neregistrována	6,5	30	8	3	7,3	16,5
IS Karpatia	neregistrována	7	27	5	35	6,0	31
Jindra	2010	6,6	30	7	12	6,8	21
Josef	neregistrována	5,3	43	8	6	6,7	24,5
Kerubino	2007	7,5	18	6	16	6,8	17
Ludwig	2000	6,8	27	8	5	7,4	16
Meritto	2003	5,5	39	6	24	5,8	31,5
Mulan	2007	6,3	32	8	7	7,2	19,5
Nikol	2008	7,1	24	8	12	7,6	18
Orlando	2008	7,5	21	8	12	7,8	16,5
Pannonoa NS	2010	6,7	29	8	8	7,4	18,5
Potenzial	neregistrována	6,2	33	7	12	6,6	22,5
Preciosa	2009	7,6	19	7	15	7,3	17
Premio	neregistrována	6,2	34	6	17	6,1	25,5
RW Nadal	2010	7	25	6	24	6,5	24,5
Sakura	2007	7,5	21	7	12	7,3	16,5
Secese	2009	6,3	33	8	9	7,2	21
Seladon	2009	5,7	39	7	12	6,4	25,5
Sogood	neregistrována	6,8	27	8	4	7,4	15,5
Solution	neregistrována	6,5	30	5	24	5,8	27
Sultan	2008	6,8	27	7	12	6,9	19,5

### 3. Metodické přínosy řešeného projektu

Přesná metoda hodnocení v polních podmínkách nachází opodstatnění v případě, že je třeba stanovit nespécifickou rezistenci, která může zajišťovat vyšší úroveň rezistence. Ve šlechtitelském procesu není běžně využívána především pro vysokou pracovní náročnost. Dále metodika přináší postup využitelný při získání izolátů a testování jejich virulence na listových segmentech.

#### 3.1. Přesná metoda hodnocení napadení odrůd v podmínkách přirozené infekce

- Hodnocení je prováděno u čtyř horních listů hlavních stébel u 15 náhodně vybraných rostlin z porostu 2x v průběhu vegetace (v době středu a konečné fázi vývoje choroby). Důležité je, aby 4 horní listy byly zelené. Hodnotit lze od počátku kvetení (BBCH 61) až po raně voskovou zralost (BBCH 83).
- Je hodnoceno procento výskytu typických skvrn s pyknidami, tj. primární široce oválné, sytěji zelené skvrny, které se šíří, stávají se nepravidelnými, rychle zasychají, a na napadeném pletivu se tvoří množství plodniček houby, viditelných jako drobné černo-hnědé tečky, způsobující odumírání listů.
- Každé hodnocené patro listů je charakterizováno průměrem z 15 hodnot a průměrné procentické hodnocení jednotlivých pater je následně sečteno - jedná se o vyjádření kumulativního součtu.
- Výsledný stupeň napadení vychází ze stupnice používané ÚKZÚZ: 9 (bez napadení), 8 (do 1%), 7 (do 5%), 6 (do 10%), 5 (do 25%), 4 (do 35%), 3 (do 50%), 2 (do 70%), 1 nad (70%).

#### 3.2. Postup využitelný při získání izolátů a testování jejich virulence na listových segmentech

##### Získání izolátů

- *Mycosphaerella graminicola* vytváří na listech světle zelené skvrny, které později žloutnou až hnědnou. Skvrny jsou často protáhlé a podél žilnatiny se na nich tvoří tmavé pyknidy, které jsou pozorovatelné i pouhým okem. Díky nim je patogen poměrně snadno identifikovatelný v polních podmínkách na rozdíl od jiných druhů (*Pyrenophora tritici-repentis*, *Phaeosphaeria nodorum*), které vyžadují mikroskopickou determinaci.
- Listy napadené *M. graminicola* odebrané na poli se nalepí na podložní sklíčko s popisem a vloží do Petriho misky na mokřý filtrační papír (24 hodin, teplota cca 17°C, přirozené světlo např. v laboratoři). Druhý den je z pyknid sterilně odebrána masa vytlačovaných spor mléčné barvy a umístěna na Petriho misky s PDA (bramboro-dextrózový agar dostupný v prášku). Z každé pyknidy je vytvořen 1 izolát. Odběr probíhá pod binokulární lupou. Petriho misky se vloží do termostatu, kde je teplota 17°C, 12 hodin světla.
- Pro snížení rizika kontaminací je však lepší provést povrchovou sterilizaci listu - 3 min v 1% roztoku dezinfekčního přípravku (SAVO) se smáčedlem (Tween 20 – 1 kapka/100 ml), 3 krát promýt ve sterilní destilované vodě, osušit filtračním papírem a umístit do sterilních vlhkých komůrek. Poté inkubovat za stejných podmínek, viz výše.





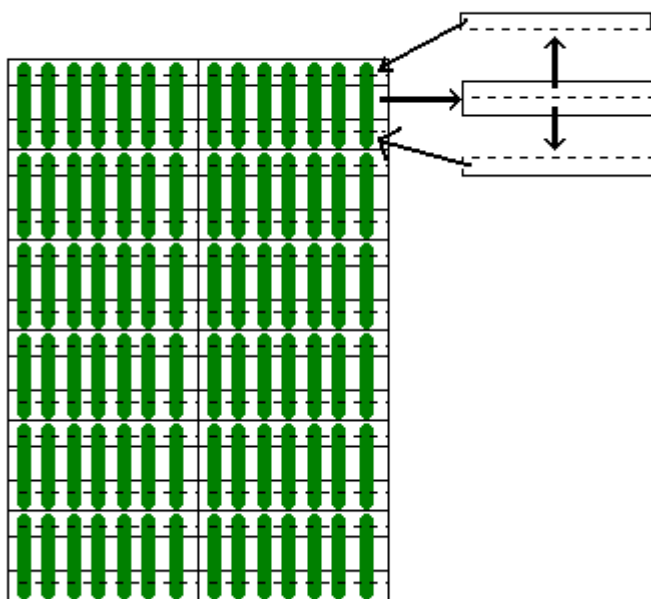
Obr. 2. Detail napadení odrůdy Kanzler na podložním sklíčku

- Izoláty *M. graminicola* jsou dále zaočkovány do kvasnico-sladinového bujónu (YM) do Erlenmayerových baněk a umístí se na rotační třepačku na 5 dní při teplotě 16-17 °C, denní světlo. Poté se 1 ml suspenze napipetuje na Petriho misku s kvasnico-sladinovým agarem (YMDA) a rozetře. Misky jsou inkubovány 5 dní při teplotě 17°C, 12 hodin světla. Vzniklé spory se sterilně seškrábnou do sterilních krych z kumavek se silikagemem a jsou trvale uloženy do teploty -20 °C, zároveň do sterilních krych z kumavek bez silikagelu do teploty -80 °C.

### Testování virulence izolátů

Virulence získaných izolátů byla testována na listových segmentech v umělých podmínkách podle metodiky Arraiano et al., (2001), která byla modifikována pro naše podmínky (Věchet & Vojáčková (2005):

- Nejprve se vyseje testovací sortiment pšenice. Do testovacího sortimentu jsou zařazeny odrůdy pšenice se specifickými geny rezistence, Oasis *Stb 1*, Nova-Prata *Stb 2*, Veranopolis *Stb2*, Israel 493 *Stb 3*, Cleo Tadorna *Stb 4*, Hereward, Shafir, Senat *Stb 6*, Arina *Stb 6,15*, Estanzuela *Stb 7*, Kavkaz-K4500 *Stb 6,7,10,11* a jako náchylná kontrola Galaxie.
- Rostliny jsou pěstovány v klimaboxech při teplotě 18 – 20 °C a 16 hod. světla. Cca 5 dní před odběrem listových segmentů se zaočkují izoláty do kvasnico-sladinového bujónu (YM). Připraví se plata s vodním agarem s benzimidazolem. Po 14 dnech od výsevu se provede infekce. Hustota inokula (YM bujónu) se upraví na  $1 \times 10^7$  spor/ml. Ze středů prvních listů se žiletkou vyříznou listové segmenty a vloží se na plata, každá odrůda ve 4 opakováních. Braničnatka má dlouhý infekční cyklus, proto je nutné konce segmentů zakrýt agarem. Z plata, které je rozděleno na šest polí, se z každého políčka vyříznou podélně středy, které se dále ještě jednou podélně rozříznou a uloží na každou stranu políčka a tím se zakryjí konce segmentů (viz obrázek).



Obr. 3. Způsob ukládání listových segmentů na vodní agar

Takto připravené segmenty se přímo infikují postříkem (rozprašovač) suspenzí spor. Plata s listovými segmenty se umístí do klimaboxu, kde je teplota 16 -18 °C a 12 hodin světla a vlhkost alespoň 80 %. Hodnocení probíhá ve dvou termínech. První po 21 dnech a druhé po 28 dnech. Hodnotí se procenticky plocha napadené části segmentu.

#### Složení použitých medií:

##### **kvasnico-sladinový bujón (YM)**

kvasnicový extrakt 4g/l  
sladinový extrakt 0,5g/l

##### **kvasnico-sladinový agar (YMDA)**

kvasnicový extrakt 4g/l  
sladinový extrakt 4g/l  
dextróza 4g/l  
agar 15g/l

##### **vodní agar s benzimidazolem**

Agar 10g/l  
10% roztok benzimidazolu 100 ml

Všechna media se sterilizují 20 min. při 120 °C.

#### 4. Přínos nových poznatků – porovnání s dosavadními metodami

Byly získány originální údaje o variabilitě populace *M. graminicola* vyskytující se na území ČR. Pro předpověď vývojového potenciálu patogenu je znalost genetické struktury populace velice důležitá. Analýza provedená pomocí mikrosatelitních markerů odhalila ve všech českých populacích *M. graminicola* vysoký stupeň genetické diverzity. Tato informace

ukazuje na potřebu zajištění dostatečně divergentního inokula pro polní infekční testy. Z hlediska tvorby nových odrůd se zvýšenou rezistencí k *M. graminicola* výsledky ukázaly, že vzhledem ke zjištěné značné proměnlivosti patogena kromě testů s umělou infekcí má velký význam i multilokalitní hodnocení šlechtitelských materiálů v různých podmínkách podmiňujících rozvoj patogena a šíření infekce. Jedině tak lze co nejpřesněji vyhodnotit úroveň rezistence zkoušených materiálů a vybrat odrůdy vykazující vysoký stupeň rezistence v různých podmínkách (lokality), což má význam jak pro správnou klasifikaci odrůdy i pro zajištění ochrany v pěstitelské praxi.

Přesné hodnocení v polních podmínkách rozšiřuje možnosti charakterizovat úroveň rezistence odrůd. Zároveň přesně popisuje rozvoj a šíření choroby v porostu a tedy zpřesňuje dobu, kdy lze chorobu nejučinněji potlačit fungicidy.

### III. SROVNÁNÍ NOVOSTI PŘÍSTUPŮ

Kromě originálních údajů o struktuře populace *M. graminicola* přináší metodika detailní postupy hodnocení napadení rostlin a postup využitelný při získání izolátů. V rámci řešení projektu byly získány izoláty charakterizované i na základě molekulární analýzy, které mohou být využity ve šlechtění i ve výzkumu.

### IV. POPIS UPLATNĚNÉ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika je určena především šlechtitelským pracovištím. Potenciální využití má i v dalších experimentálních oblastech. Údaje o rezistenci odrůd mohou sloužit přímo zemědělské praxi pro zajištění účinné ochrany.

### V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Předpokládané ekonomické přínosy jsou obtížně vyčíslitelné. V současné době je v České republice stále nejpoužívanější ochranou proti *M. graminicola* aplikace fungicidů. Význam zvýšení rezistence odrůd se však zvyšuje s plánovaným zákazem používání některých fungicidních přípravků (účinných látek) – viz. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/128/ES ze dne 21. října 2009. V tomto kontextu se jeví jako důležité dosažení kombinované rezistence ke všem závažným chorobám (včetně *M. graminicola*). Pokud zvažujeme přímo ekonomické přínosy, pak pro výpočet zisku musíme vycházet z rozdílu mezi navýšeným výnosem při kombinované rezistenci v důsledku omezení ztrát (5,21 t/ha) a stávajícím výnosem v zemědělské praxi (5 t/ha). Na základě této kalkulace roční zisk činí 125 541 tis. Kč.

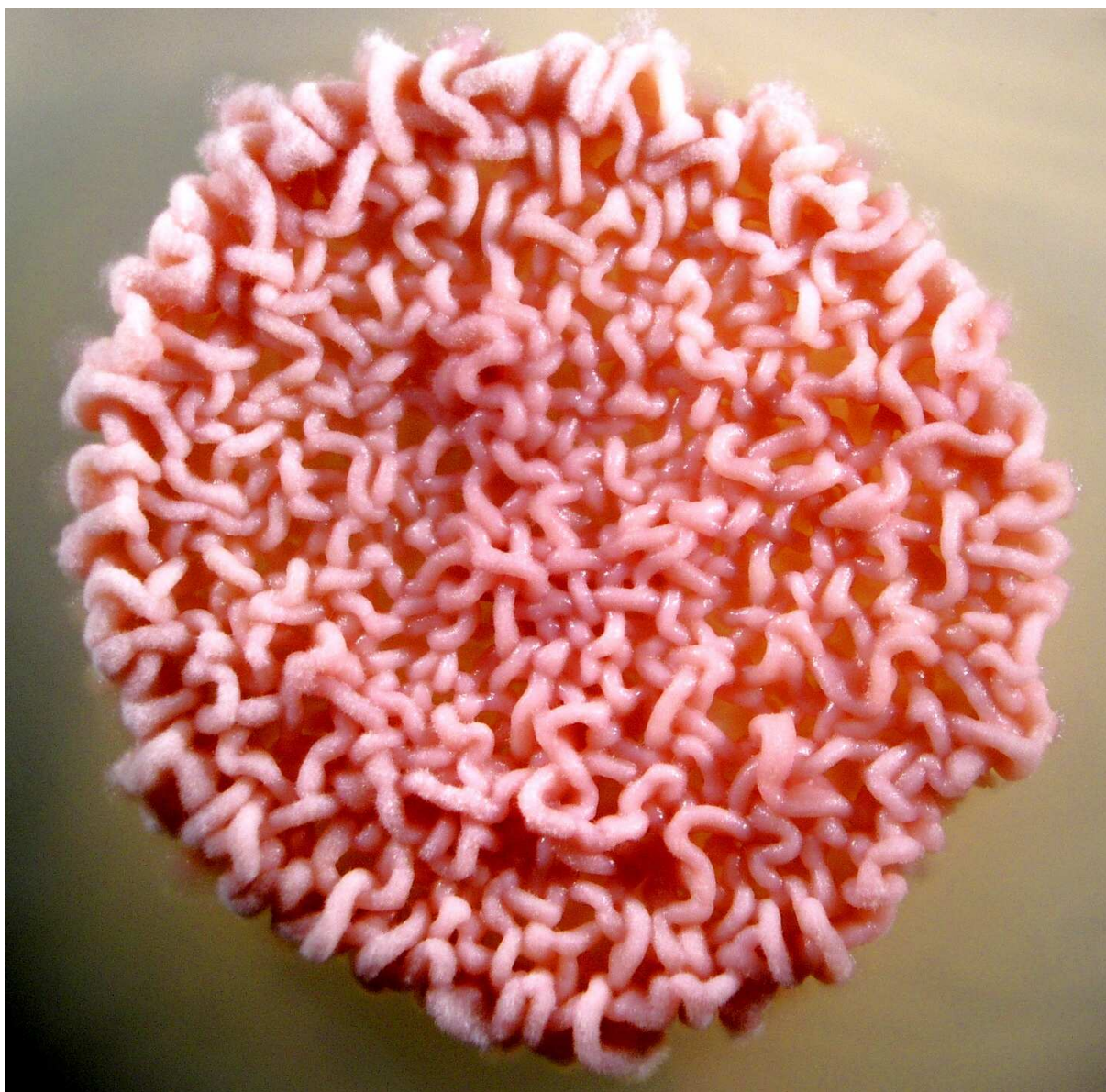
### VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Arriano L.S., Brading P.A., Brown J.K.M. (2001): A detached seedling leaf technique to study resistance to *Mycosphaerella graminicola* (anamorph *Septoria tritici*) in wheat. *Plant Pathology* 50 (3): 339-346.
- Horáková V. (2009): Metodika zkoušek užitné hodnoty pšenice. ÚKZÚZ, ZUH/22: 44 stran.
- McDonald B.A., Zhan J., Burdon J.J. (1999): Genetic structure of *Rhynchosporium secalis* in Australia. *Ecology and Population Biology* 89 (8): 639-645.
- Risser P., Ebmezer E., Korzun V., Hartl L., Miedaner T. (2011): Quantitative trait loci for adult-plant resistance to *Mycosphaerella graminicola* in two winter wheat populations. *Phytopathology* 101 (10): 1209-1216.
- Stukenbrock E.H., Jørgensen F.G., Zala M., Hansen T.T., McDonald B.A., Schierup M.H. (2010): Whole-genome and chromosome evolution associated with host adaptation and

speciation of the wheat pathogen *Mycosphaerella graminicola*. PLoS Genetics 6 (12): e1001189. doi:10.1371/journal.pgen.1001189.

## VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Drabešová J. (2012): Zhodnocení genetické struktury *Mycosphaerella graminicola* a četnost výskytu alely rezistence ke QoI fungicidům v populaci na území České republiky. 80 p., ms. [Dis. pr., depon. In: ČZU Praha, Fakulta agronomická, Katedra ochrany rostlin].
- Hanzalová J., Věchet L. (2012): Variabilita závažnosti braničnatky pšeničné (*Mycosphaerella graminicola*) na odrůdách pšenice v různých oblastech České republiky. XIX. Slovenská a Česká Konferencia o Ochrane Rastlín, 5 – 7. 9. Nitra. Zborník Abstraktov: 104.
- Drabešová J., Ryšánek P., Brunner P. (2013): Population genetic structure of *Mycosphaerella graminicola* and quinone outside inhibitor (QoI) resistance in the Czech Republic. Eur. J. Plant Pathol. 135: 211-224.
- Věchet L., Vojáčková M. (2005): Use of detached seedling leaf test to evaluate wheat resistance to *Septoria tritici* blotch. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding 41: 112-116.



Izolát *M. graminicola* č. CRI0063 CLEO, 2009, VÚRV



Autoři:

Ing. Lubomír Věchet, CSc. <sup>1)</sup>

Ing. Jana Hanzalová<sup>1)</sup>

Ing. Jana Drabešová, Ph.D. <sup>2)</sup>

Mgr. Jana Palicová, Ph.D. <sup>1)</sup>

Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D. <sup>1)</sup>

Ing. Petr Martinek, CSc. <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně

<sup>2)</sup>Ústav experimentální botaniky AV ČR, v.v.i., Praha 6 – Lysolaje

<sup>3)</sup>Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Název: Uplatnění nových poznatků o braničnatce pšeničné (*Mycosphaerella graminicola*)  
ve šlechtění na rezistenci

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.  
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

Redakce: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.  
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

Náklad: 50 výtisků

Vydáno bez jazykové úpravy

Metodika poskytnuta bezplatně

Kontakt na autora: [vechet@vurv.cz](mailto:vechet@vurv.cz)

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně, 2013

ISBN: 978-80-7427-132-8

