

HNĚDÉ LISTOVÉ SKVRNITOSTI NA JARNÍM JEČMENI

Marie VÁŇOVÁ

Agrotest Fyto, s.r.o.

Na listech jarního ječmene se během vegetace může vyskytnout několik chorob jejichž symptomy lze velmi všeobecně označit jako hnědé skvrny. Některé z nich jsou charakteristické a nelze je s ničím zaměnit. Jiné lze diagnostikovat jen velmi obtížně, spolehlivé určení je náročné a mnohdy by správnost určení potvrdily jen molekulární metody.

Společným charakterem hnědých skvrnitostí je jejich vysoká škodlivost pro výnos i kvalitu jarního ječmene. Ta se odvíjí nejen od samého původce choroby, ale i od doby jeho výskytu a celkové mohutnosti epidemie.

Dalším charakteristickým znakem je to, že hnědé skvrny po aplikaci účinných fungicidů nezmizí a zasažené pletivo je z fyziologického hlediska nevratně poškozené. Proto u většiny z těchto chorob je strategie ochrany založena na včasném rozpoznání choroby a včasné aplikaci fungicidů.

Pruhovitost ječná (*Helminthosporium gramineum*) je choroba přenosná osivem.

Ze semene infikovaného pruhovitostí ječnou vyrostle rostlina, na jejíchž listech se začnou vytvářet hnědé pruhy, které způsobí zasychání a třepení listů a nevymetání klasů u mnoha odnoží. Jedná se o škodlivou chorobu, pokud se vyskytuje ve vysokém procentu.

Účinné fungicidy (mořidla) jsou proti nim používány již z 90 % při výrobě osiv. Tím byl jejich výskyt silně potlačen a ve středo i západoevropských zemích se v současné době na polích vyskytují jen ojediněle, což svědčí o dobré účinnosti mořidel. Při selhání účinnosti nemusí jít jen o nedostatečnou účinnost mořidla, ale i o kvalitu moření. Proto je třeba vybírat dobře druh mořidla a kontrolovat, jak rovnoměrně bylo mořidlo aplikováno a zda bylo dodrženo dávkování.

Tab. č. 1: Výsledky pokusů s mořidly v jarním ječmeni, škodlivý činitel - pruhovitost ječmene (*Helminthosporium gramineum*).

Rok	Odrůda	Přípravek	Dávka	Účinnost v %	Výnos t.ha ⁻¹	Rozdíl v t.ha ⁻¹
2002	Amulet	KONTROLA			4,75	
		VITAVAX EXTRA	2 l.t ⁻¹	100	5,96	1,21
		RAXIL ES	1,5 l.t ⁻¹	99,64	6,04	1,29
2002	Amulet	KONTROLA			5,1	
		PREMIS UNIVERSAL	2 l.t ⁻¹	97,05	6,31	1,21
2004	Bodega	KONTROLA			5,68	
		MAXIM STAR 025 FS	2 l.t ⁻¹	95,1	6,62	0,94
		RAXIL ES	1,5 l.t ⁻¹	96,24	6,89	1,21

Hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres* (Died.) Drechs.)

Choroba se přenáší jak osivem, tak vzduchem. Infikované osivo má za následek vznik hnědých síťovitých skvrn na prvních listech. Mohou se ale vyskytovat i skvrny bez síťky, eliptické nebo vřetenovité o velikosti 3 - 6 mm. Skvrny způsobené touto chorobou je možno zaměnit za skvrny způsobené pruhovitostí ječmene (*Helminthosporium gramineum*) a se skvrnami, které působí *Helminthosporium sativum*. Rozdíl je v tom, že *Helminthosporium gramineum* vytváří zažloutlé a hnědé pruhy postupující od báze rostliny. Mohou být již na prvních listech mladých rostlin, ale nejnápadnější je pruhovitost ke konci odnožování a ve sloupkování. *Helminthosporium sativum* vytváří na listech tmavě hnědé skvrny, okrouhlého tvaru.

Napadení listů houbou *Pyrenophora teres* v raných fázích růstu a vývoje nemusí však vyvolat následnou epidemii. Počátek epidemie začíná ve většině případů až ve sloupkování a pokračuje až do konce vegetace. Choroba se u nás vyskytuje nepravidelně a větší napadení je v chladnějších a vlhčích letech a při vyšší hladině hnojení dusíkem. Cílené šlechtění na odolnost je v začátcích a ve šlechtitelském procesu jsou vybírány méně napadané typy.

Chemická ochrana je možná a je k dispozici několik fungicidů. Na rozdíl od padlí travního je účinnější provádět ochranu až proti epidemii, která začíná v druhé polovině vegetace. Zvýšení výnosu při nasazení fungicidu a v případě nebezpečí napadení je značné a několikanásobně nahradí náklady na ošetření.

Tab.2. Náchylnost odrůd k hnědé skvrnitosti (ve stupnici 1-9).

odrůda	Tolar	Prestige	Malz	Kompakt	Jersey	Bojos	Sebastian	Diplom
hnědá skvrnitost	6	3	6	5	4	5-4	5-6	5

Tab. 3. Účinnost aplikovaných fungicidů.

Varianta	dávka na ha	datum hodnocení : 18.6.2004 (3.list)		datum hodnocení : 3.7.2004 (2.list)	
		růstová fáze BBCH57		růstová fáze : BBCH 75	
		napadení %	účinnost v %	napadení %	účinnost v %
Kontrola		42,06		72,31	
Juwel	0,8 l	6,38	84,84	26,38	73,53
Amistar	0,5 l	4,75	88,71	11,5	74,10
Topsin 500 SC	0,7 l	19,56	53,49	26,62	63,18
Alert S	1,0 l	9,38	77,71	20,25	72,02
Capitan	0,8 l	7,88	81,28	18,25	76,78
Bumper Super	1,0 l	8,38	80,09	18,00	75,13

Tab.4. Porovnání vlivu jednotlivých intenzit u dané odrůdy na % napadení listové plochy - Pyrenophora teres , po cukrovce

	L	L	M	M	H	H
	F2	F1	F2	F1	F2	F1
Jersey	83,1	34,3	83,8	39,0	25,9	4,7
Prestige	94,9	68,8	94,1	60,8	42,5	7,8
Malz	81,1	15,5	82,8	34,5	14,1	1,9
Kompakt	89,5	28,9	66,6	11,7	10,6	0,8
Respekt	81,5	39,9	70,0	32,0	24,0	3,9

L - nízká intenzita pěstování
M-střední intenzita pěstování
H-vysoká intenzita pěstování
F1 je první list pod praporcovým listem
F2 je druhý list pod praporcovým listem

Účinné látky s dobrou účinností na hnědou skvrnitost (Pyr. teres)

Strobiluriny – azoxystrobin, trifloxystrobin, pycoxystrobin, kresoxim-metyl

–Amistar, Acanto, Sfera, Juwel, Juwel Top

Famoxadone - Charisma

Triazoly – epoxiconazol – Tango, Duett

flusilazol - Capitan, Alert, Charisma, Cerelux plus

propiconazol – Archer, Artea, Bumper,

Bumper Super

tebuconazol

metconazol

fluquinconazol

cyproconazol

Prochloraz – Sportak, Mirage, Bumper Super

Prothioconazol – Proline 250 EC

Rhynchosporiová skvrnitost (*Rhynchosporium secalis* Oud. Davis).

Na listových pochvách a čepelích se tvoří nápadné skvrny vejčitého nebo nepravidelného tvaru.

Barva skvrn se mění od namodrale zelené do bledé, slámově žluté barvy. Skvrny na listech ječmene jsou lemované. Při silném napadení listy zasychají.

Choroba se objevuje i na rostlinách z výdrolu na podzim. Na jaře se nejdříve objeví na ozimém ječmeni. Na jarním ječmeni se objevuje zpravidla ve sloupkování. Houba přezimuje na odumřelých zbytcích rostlin. K infekci dochází za chladnějšího počasí. Pravidelné výskyty jsou v chladnějších a vlhčích oblastech.

Houba roste na agarové živné půdě, ale jen velmi pomalu.

V rámci integrované ochrany jarního ječmene hraje velkou roli pěstování ozimého ječmene jako zdroje napadení různými chorobami.

Vliv vzdálenosti ploch ozimého ječmene na škodlivost choroby na jarním ječmeni byl prokázán v našich pokusech v roce 1982. Tuto nepříznivou vlastnost ozimého ječmene pro časný a silný přenos padlí travního, rzi a jiných chorob je třeba vzít v úvahu při rozmísťování ploch ozimého ječmene.

Tab. 5. Náchylnost odrůd k Rhynchosporiové skvrnitosti

odrůda	stupnice	Tolar	Prestige	Malz	Kompakt	Jersey	Bojos	Sebastian	Diplom
Rynchosporium	9 - 1	7	6	6	4	5	5	5	5

Výsledky s aplikací fungicidů

Varianta	dávka na ha	růstová fáze : BBCH 53 *		výnos zrna **	
		% napadení	fungicidní účinnost (%)	t/ha	% ke K
Kontrola		85,75		4,81	
Juwel	0,8 l	1,25	98,54	6,68	139,05
Sfera 267,5	0,8 l	6,42	92,52	6,53	135,88

* hodnoceno 23.6.2005

** sklizeno 5.8.2006

Komplex hnědých skvrnitostí – bodové nekrózy.

V posledních letech byly objeveny hojně na listech j. ječmene v období od začátku metání (zejména na posledních dvou listech) bodové nekrózy. Ty mohou během 2-3 týdnů pokrýt většinu listové plochy a způsobit odumírání listů a předčasné dozrávání. To je pro jarní ječmen, především ten, který je určen pro sladařské účely, velmi nežádoucí neboť zaschlé partie mívají nejen nižší výnos, ale i vyšší obsah dusíku, než požaduje norma. Tento typ skvrnitostí nelze zaměňovat s klasickými chorobami jako jsou rhynchosporiová skvrnitost (*Rhynchosporium secalis*), hnědá skvrnitost (*Pyrenophora teres*), padlí nebo rez. Také aplikace fungicidů nepřináší požadovaný účinek. Jen několik málo fungicidů zmírňuje nekrotizaci a zabraňuje náhlému kolapsu listů. Hess (2005) uvádí Input a Fandang, Bravo 500.

Za velmi pravděpodobnou příčinu je považován především světelný stres. Tento fakt podporuje poznatek z pokusů, v nichž bylo možné vzniku symptomů zabránit zastíněním. Nejvíce je výskyt patrný, pokud se střídají chladné a oblačné počasí s fázemi vysokého globálního záření. Proto je choroba nazývána sluneční úžeh.

Kromě záření jako abiotického vlivu je sledován i výskyt *Ramularia collo-cygni* (Rec.). Je velmi obtížné rozpoznat, které skvrny vznikly infekcí Rec.a které jsou abiotického původu. Přesto se dle zkušeností s umělou infekcí jeví určité spojení mezi tímto patogenem a klimatickými vlivy prostřednictvím toxinů, které houba vytváří. Houba je schopna vytvářet fotodynamické toxiny (rubelliny). Pojem „fotodynamický“ znamená, že toxin může projevit svou účinnost až po své aktivaci účinkem světla. Toxiny mohou vlivem světla reakci jak vyvolat, tak zesílit a až tak silně, že dochází ke ztrátě zelené listové plochy a k náhlému dozrávání rostlin. Předpokládá se, že toxin představuje pro houbovou důležitý faktor pro napadení rostliny. Světlo je proto velmi pravděpodobně velmi významné při napadení porostů houbou Rec. V zastíněných částech listů byla frekvence výskytu choroby mnohem nižší. Aplikace některých fungicidů (Bravo + strobilurin) zvyšuje výkonnost fotosyntetického aparátu a tím i snižuje nepříznivé účinky skvrnitosti. Ošetření je smě-

rováno do fáze DC 55-61. Malý účinek prokazují nízké dávky. Z hlediska epidemiologie je nutné vnímat především to, že skvrnitosti jsou nejprve na ozimém ječmeni a následně pak na ječmeni jarním.

Ramulariová skvrnitost (*Ramularia collo-cygni* – Rec).

Choroba byla prokázána koncem 80. let a v r. 1997 v Německu a následně byla objevena i v ČR (r. 1998), Irsku a Skotsku (Amelung et al. 1999) u ozimého i jarního ječmene. V současné době jsou publikační zprávy o jejím vyšším výskytu především z Německa a poměrně silné výskyty byly v posledních letech zaznamenány i v ČR a to jak na jarním tak na ozimém ječmeni (Minaříková a Mařík 2004).

Klimatické podmínky, lokalita i expozice honu jsou faktory, které jsou považovány za důležité z hlediska vznikající epidemie. Houba přezimuje pravděpodobně na ozimém ječmeni a jiných travovitých rostlinách v podobě málo výrazných symptomů. Přítomnost houby lze prokázat laboratorním testem. Tschöpe, Sachs (2001) popisují rychlý diagnostický laboratorní test založený na produkci fialovo-červeného barviva v prostředí pH 4. Tímto rychlým testem (během dvou dnů) lze od sebe odlišit ramulariovou skvrnitost od ostatních listových skvrnitostí.

Balz a von Teidemann (2004) vyvinuli ELISA test pro diagnostiku choroby před vytvořením prvních viditelných symptomů.

Během jara se houba přesunuje především na ozimý ječmen. Jakmile začne ozimý ječmen v měsíci červnu stárnout, vytváří se velké množství konidií, které jsou produkovány na spodní straně listu a roznášeny větrem. A tak je ozimý ječmen většinou hlavním zdrojem infekce pro ječmen jarní. V Německu je považován za velmi významného „mezihostitele“ výtrol ozimého ječmene.

Podle dosavadních šetření je zřejmé, že choroba má pozdní charakter. Vyskytuje se převážně na F a F-I listu, na osinách a na stéble. Avšak napadení a rozšíření choroby je velmi rychlé. Jednotlivé části jarního ječmene se během velmi krátké doby pokryjí typickými

symptomy choroby a začnou zasychat a choroba se stane na napadených orgánech dominantní.

Napadené listy ječmene jsou hustě pokryty drobnými skvrnami kaštanové až černohnědé barvy (listy jsou hnědě kropenaté). Tyto skvrny mohou pokrýt celou listovou plochu. Jsou zpravidla ohraničené listovou nervaturou o velikosti 1-2 mm. Typická skvrna je obdélníkového tvaru umístěná podél listových žilek.

Lze je nalézt na stéblech, listových pochvách, osinách a byly nalezeny i na osivu. Napadení se projevuje až po vymetání, je velmi nápadné a urychluje dozrávání porostů.

Symptomy na listech jsou jiné v ranných a pozdějších fázích vývoje choroby. První viditelné nekrózy způsobené Rcc. nemají ještě žlutý okraj. Tyto drobné skvrny jsou ale ohraničeny listovými cévami. V této ranné fázi je možné chorobu zaměnit s jinými hnědými skvrnitostmi i se skvrnami které nejsou parazitního původu.

Tyto malé hnědé skvrny se postupně zvětšují a jsou lemované žlutým okrajem. Jedná se tedy o nekrotické leze obklopené chlorózami.

Na lícové straně listu jsou skvrny tmavší a výraznější v porovnání se stranou rubovou.

Na starších listech a při pokročilejším napadení jsou na spodní straně listů pomocí lupy rozpoznatelné, do řad uspořádané, bílé skvrny tvořené keříčkovitě vyrůstajícími konidiofory. Ty jsou charakteristicky tvarovány do podoby labutí šije a podle nich byl původce vědecky pojmenován - *Ramularia collo-cygni*.

Houba se šíří větrem přenosnými konidii. Pozitivně na rozvoj epidemie působí vydatné srážky a vysoké relativní vzdušná vlhkost. Za jiných podmínek je vývoj pomalejší.

Hospodářská škodlivost choroby je odhadována na 10-20 %. Ochrana je částečně možná aplikací fungicidů, ale je to obtížný úkol. Důvodem je pozdní výskyt, většinou až po posledním obecně přijatelném termínu ošetření (DC49-51).

Balz et al.(2005) uvádí výsledky fungicidních pokusů prováděných v Německu a rozděluje je do tří skupin:

- žádný, popř. nedostatečný účinek
- málo dostatečný účinek
- dobrý účinek na Rcc.

Do první skupiny byl zařazen Amistar a Harvesan, ve druhé pak Opera a Fandango. Tyto přípravky nahrazují nedostatečnou účinnost na chorobu fyziologickým účinkem, který nakonec výnos zrna ovlivnil pozitivně. Do třetí skupiny byl zařazen přípravek Input a Bravo 500.

Hackett et al. (2003) uvádí následující zkušenosti s aplikací fungicidů. Přípravky, kde účinnou látkou jsou jen samotné strobiluriny, byly málo účinné. Pokud bylo použito směsí s chlorothalonilem (Bravo) nebo s epoxiconazole, byla účinnost podstatně vyšší.

Zvýšením četnosti výskytu této choroby se komplikuje situace při pozdním hodnocení a diagnostice skvrnitostí na ječmeni. Přesná diagnóza je možná mikroskopickým vyšetřením v laboratoři, laboratorním testem a nebo Elisa testy či metodou PCR. Nové diagnostické metody umožňují rozpoznání původců jednotlivých hnědých skvrnitostí, kterých je na ječmeni celá řada. Některé jsou způsobené houbovými chorobami, jiné jsou neparazitního původu. V polních podmínkách je diagnostika nesnadná, především pokud se vyskytují spolu s ostatními typy skvrnitostí.

Stručný klíč k vizuálnímu rozlišení nekrotických skvrn na listech ječmene uvádí Balt (2005):

Nekróza:

1. Žlutý okraj obklopuje světle hnědou nekrózu

- Hnědá skvrnitost:

- spot typ – tmavě hnědé elipsoidní skvrny
- net typ – síťování je tvořeno úzkými tmavě hnědými podélnými a příčnými liniemi
- žádný rozdíl mezi spodní a vrchní stranou listu

- *Ramularia collo-cygni* :

na vrchní straně listu jsou skvrny tmavší než na spodní. Skvrny jsou 1-4 mm velké (při intenzivním napadení i menší), tmavé, téměř černé centrum se světle hnědým okrajem. Později stříbrný lesk na spodní straně.

2. Bez žlutého okraje, skvrna je tmavě hnědá až černá

- ranná Rcc., malé skvrny (1mm), nekrózy „rostou“
- nebo nekrózy po padlí, pylu, či způsobené světelnou intenzitou dle náchylnosti odrůd. Nekrózy zůstávají stejně velké.
- Rcc. roste snadno na řadě médií, ale konidie produkuje jen velmi neochotně za přispění předepsaného světelného a tepelného režimu.

Vzhledem k tomu, že se choroba vyskytuje častěji, bude jistě předmětem pozornosti a budou hledány účinné metody ochrany. Ale na druhé straně je také třeba stanovit, zda toto pozdní napadení ovlivňuje výnos a nebo kvalitu jarního ječmene.

Ramularia Collo-cygni – vyžaduje mírné vlhké klima, působí snížení: HTZ, výnosu i kvality

Skvrny na: listech
listových pochvách
stéblech
osinách
pluchách

Přechází z ozimého na jarní ječmen. Na ozimém ječmeni je výskyt už na podzim. Dvouřadé oz.ječmeny jsou náchylnější. V květnu je max. tvorba konidií a v té době začínají první infekce na j. ječmeni. V červnu může být už napadena celá rostlina j.ječmene.

Fungicidy : účinnost je různá. Od 26% až po 86%.

Nejúčinnější je kombinace : strobilurin + triazol . V Německu je povolen přípravek Amistar-Opti , který obsahuje azoxistrobin a chlorothalinil.

Závěr

Původci hnědých skvrnitosti mohou způsobit značné poškození listového aparátu jarního ječmene u většiny pěstovaných odrůd. Z přímých metod ochrany je nedoceněno moření osiva. Účinné mořidlo, použité ve správné dávce a tak, aby skutečně zůstalo na povrchu obilky významným způsobem chrání mladé rostliny před širokým spektrem chorob. Umožňuje tak rychlý růst a vývoj až do konce odnožování a posunutí foliární ochrany na dobu mezi GS 31 až 32. Tím se otevře prostor pro uplatnění mnoha způsobů aplikace fungicidů podle odrůdy a podmínek daného roku (použití kombinací, opakovaných vstupů nebo jednorázového použití plných dávek vysoce účinných přípravků).

Některé z hnědých skvrnitostí jsou málo probádané (např. Rcc) a nevíme proč se začaly tak rychle šířit, co z podmínek vnějšího prostředí má pozitivní

vliv na jejich výskyt a jaké metody integrované ochrany zvolit.

U některých chorob je možné z části počítat s odrůdovou odolností, ale spíše v tom směru, že odrůdová odolnost je nízká a u náchylných odrůd je třeba počítat s opakovanou ochranou.

Naopak u odrůd odolných na padlí travní bychom se měli plně soustředit na ochranu proti hnědým skvrnitostem a snažit se vybrat pro ně v tomto směru to nejlepší.

Tam, kde se pěstuje současně jarní i ozimý ječmen je mnohem vyšší riziko výskytu listových chorob a také včasnost a síla epidemie bývá vyšší. Ti co ozimý ječmen pěstují měli by ochraně proti listovým chorobám u něj věnovat větší pozornost především s ohledem na velké riziko pro ječmen jarní.

Kontaktní adresa

Ing. Marie Váňová, CSc., Agrotest Fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž,
e-mail: vanovam@vukrom.cz