



AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.

OSEVA PRO s.r.o.,

o. z. Výzkumná stanice travinářská Rožnov-Zubří



METODIKA OCHRANY ŽITA PROTI NÁMELOVITOSTI



Mgr. Eliška Ondráčková

RNDr. Michal Ondřej, CSc.

doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc.

2011



AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o.



OSEVA PRO s.r.o.,
o. z. Výzkumná stanice travinářská Rožnov-Zubří

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

METODIKA OCHRANY ŽITA PROTI NÁMELOVITOSTI

Autorský kolektiv:

Mgr. Eliška Ondráčková

RNDr. Michal Ondřej, CSc.

doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc.

Oponenti:

RNDr. Jan Nedělník, Ph.D.

Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko

Ing. Karel Říha

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Vydal:

AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s. r. o., Zemědělská 16, 787 01 Šumperk

1. vydání, 2011

ISBN: 978-80-87360-07-1

Certifikovaná metodika vznikla za podpory MŠMT jako součást řešení projektu 2B06083 „Studium příčin zvýšeného výskytu sklerocií námele ve sklizené produkci žita a možnosti jeho omezení“.

OBSAH

1	CÍL METODIKY	3
2	VLASTNÍ POPIS METODIKY.....	3
2.1	Úvodní část.....	3
2.2	Bionomie houby <i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) Tul.	4
2.3	Příčiny zvýšeného výskytu námelovitosti.....	7
2.3.1	<i>Obecná doporučení k omezení námelovitosti žita.....</i>	<i>7</i>
2.4	Odrůdová citlivost žita	8
2.5	Odrůdová odolnost žitovce (<i>× Triticosecale</i> Wittm L.).....	10
2.6	Náchylnost pícejších trav k námelovitosti.....	10
2.7	Chemická ochrana.....	11
2.7.1	<i>Skleníkové podmínky</i>	<i>11</i>
2.7.2	<i>In vitro testy.....</i>	<i>12</i>
2.7.3	<i>Polní podmínky.....</i>	<i>12</i>
2.8	Biologická ochrana.....	14
2.8.1	<i>Gliorex.....</i>	<i>16</i>
3	NOVOST POSTUPŮ	17
4	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	18
5	EKONOMICKÉ ASPEKTY	18
6	SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	19
7	SEZNAM VÝSLEDKŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY.....	19

1 CÍL METODIKY

Cílem metodiky je předložit šlechtitelské, množitelské a pěstitelské praxi metodiky pro snížení výskytu námelovitosti. Doporučené metodické postupy vznikly na základě studia příčin a vlivů, které způsobují vyšší výskyt sklerocií námele v porostech žita, zhoršují kvalitu a zvyšují toxické riziko sklizené produkce.

2 VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1 Úvodní část

Žito je na prostředí a půdu nenáročná obilovina se spoustou cenných látek. Svou nízkou náročností na klimatické podmínky je nejvíce pěstováno v zemích s mírným a chladným podnebím. Tato obilovina je svou historií spojena především s Evropou. Pro staré Slovany bylo žito typickou plodinou.

Pěstitelské plochy žita ve druhé polovině 20. století výrazně poklesly díky malým přírůstkům hektarových výnosů zrna oproti pšenici a ječmeni, a také díky nižší rozmanitosti užití žita jako suroviny. Omezené využití jen na chlebové pečivo a menší vhodnost k pekařské velkovýrobní technologii v porovnání s pšenicí způsobily snížení spotřeby žitné mouky. Menší část produkce se zpracovává na výrobu lihovin. Umělou infekcí houbou paličkovice nachová v době květu vybraných porostů žita se získávají sklerocia námele pro farmaceutický průmysl.

Osevní plocha žita v roce 2009 činila 30,2 tis. ha, což představuje 2,1 % z celkové osevní plochy obilovin v ČR. Oproti roku 2008 došlo k poklesu produkce žita o 32,4 %. Důvodem je propad cen a omezené uplatnění jako krmivářské suroviny v případě nesplnění potravinářské kvality dle normy ČSN 46 1100-4 platné od 1. 7. 2002 (Tabulka 1).

Norma přípustného výskytu sklerocií námele a jeho částí je 0,05 % váhových podílů v potravinářském obilí (vyhláška č. 403/2000 Sb., příloha č. 2).

Osivo žita může podle Přílohy č. 1 vyhlášky č. 369/2009 Sb. obsahovat nejvýše 2 ks sklerocií nebo jejich úlomků v 1 kg v kategoriích osiva SE a E a 6(9) ks v kategorii C u nehybridů (hybridů).

Pěstitele a množitele žita v ČR v letech 1999–2004 znepokojil náhlý a vysoký výskyt sklerocií námele ve sklizené produkci. Problémy s vysokými výskyty sklerocií kulminovaly v letech 2001–2003, kdy u 44 množitelů a pěstitelů žita v ČR kolísala počet sklerocií námele v rozmezí 20–200 ks/kg semen (s maximem 2200 ks/kg).

Do roku 1992 se v ČR pěstovaly pouze populační odrůdy žita (Dankowskie Nowe, Albedo a Selgo). Po roce 1999 se začaly postupně zvyšovat plochy s hybridními odrůdami (Apart, Trevis, Fernando, Picasso aj.), u nichž bylo předem upozorňováno na jejich vyšší citlivost k chorobám (zvláště ke rzivosti a námelovitosti). Vyšší citlivost hybridních odrůd k námelovitosti byla vysvětlována jejich delší dobou kvetení, kdy blizny dlouho čekají na opylení, čímž se zvyšuje možnost jejich infekce askosporami.

Výskyt sklerocií námele snižuje kvalitu sklizené produkce žita (zrno, mouka) a sklerocia zbylá po nedokonalém vyčištění osiva představují zdroj infekce pro další porosty.

Škodlivost námelovitosti spočívá nejen ve snížení kvality produktu, ale také jeho kvantity. Výsledky řešení projektu MŠMT 2B06083 mj. prokázaly, že námelovitost redukuje počet obilek žita v klasu a snižuje jejich hmotnost bez ohledu na původ inokula (žito, jilek, pýr).

Námelovitost žita je z toxikologického hlediska označována za velmi závažný problém. Alkaloidy sklerocií námele tvoří početnou skupinu látek, jejichž zastoupení a množství se ve sklerociích liší dle druhu námele, lokality, podmínek pěstování žita, povětrnostních podmínek jednotlivých ročníků a druhů trav, na kterých se sklerocia vytvořila.

Ochrana proti alimentární otravě námelem spočívá v dodržování systému kontrol toxické nezávadnosti kvality potravin připravovaných z žitné mouky a v dodržování stanovených norem výskytu sklerocií námele ve sklizené produkci žita.

Tabulka 1 Parametry kvality žita dle normy ČSN 46 1100-4

Parametry kvality žita	
Vlhkost	max. 15,0 %
Objemová hmotnost	min. 73,0 kg/hl
Nečistoty zrna a jiných obilovin celkem	max. 2,0 %
– z toho nečistoty	max. 0,5 %
– z toho námel	max. 0,05 %
Číslo poklesu	min. 150 s
Zdravotní nezávadnost	
Deoxinivalenol	max. 1 mg/kg
Zearalenon	max. 0,05 mg/kg
Ochratoxin A	max. 0,05 mg/kg

(zdroj tabulky: <http://www.jpagotrade.cz/roslinne-produkty.html>)

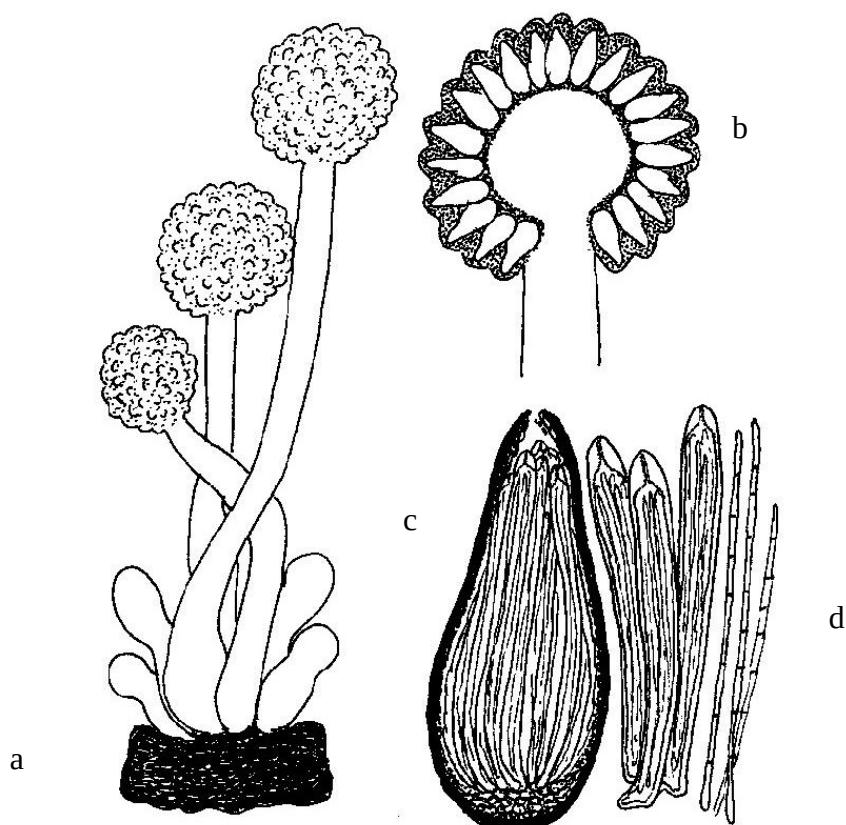
2.2 Bionomie houby *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.

Původcem námelovitosti žita, žitovce a některých trav je vřeckatá houba paličkovice nachová (*Claviceps purpurea*), která tvoří mycelium (podhoubí) v semeníku lipnicovitých a mění ho v tmavý tvrdý útvar (sklerocium), tzv. námel. Jedná se o dobře a podrobně prozkoumanou houbu s celosvětovým rozšířením. Monografie hub rodu *Claviceps* uvádí výskyt 20 druhů, z nichž 8 se vyskytuje v Evropě. Většinou se jedná o biologicko-

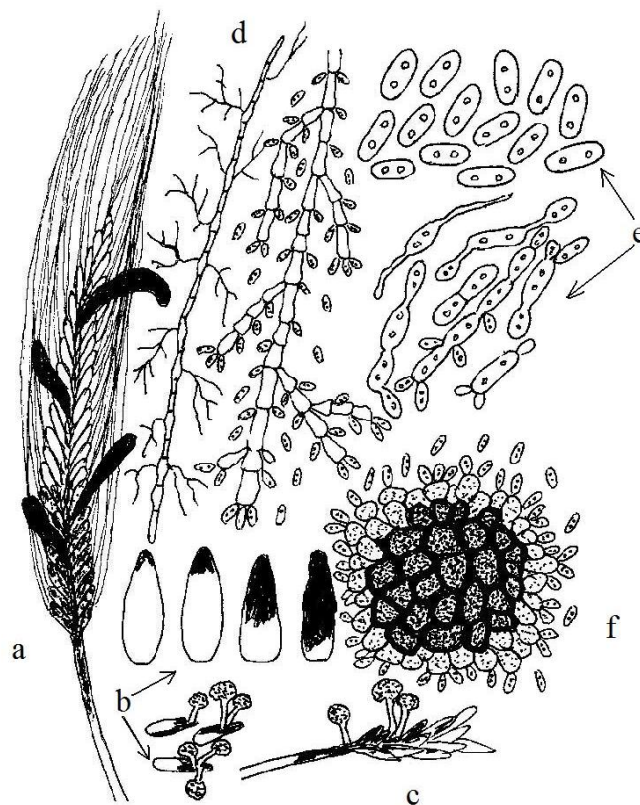


Obrázek 1 Stromata houby *Claviceps purpurea* vyrůstající ze sklerocia

specifické druhy s vazbou na určité hostitelské trávy a s různou infekční schopností. Houba *Claviceps purpurea* byla doposud nalezena na cca 400 hostitelských druzích trav. Houba produkuje množství různých toxických alkaloidů, strukturou velmi blízkých ke kyselině lysergové (LSD), která nebezpečně ovlivňuje centrální nervovou soustavu lidí a zvířat a vyvolává onemocnění zvané ergotismus.



Obrázek 2 Paličkovice nachová (*Claviceps purpurea*): a) stromata; b) perithecia v kulovité části stromata; c) perithecium s věčky; d) věčka s askosporami



Obrázek 3 a) sklerocia v klasu žita; b) sklerotizovaná semena žita; c) stromata vyrůstající ze sklerotizovaných bází klasů; d) klíčící askospory; e) anamorfní stádium – konidie + klíčící konidie; f) tvorba sklerocia

Sklerocia jsou dormantní (odpočívající) stádia houby. Jsou složena z hustě spletených hyf houby. Vnitřní část je bělavě zbarvená a na agarových živných půdách snadno klíčí anamorfním stádiem *Sphacelia segetum*. Korová, černě zbarvená, část je často rozpraskaná a je sterilní (na agarových půdách neklíčí). Sklerocium na zimu vypadává z klasu a přečkává zimu v půdě. Na jaře z něj vyrůstají typické paličkovité útvary s plodničkami. Jedná se o kulovitá stromata na stopce, ve kterých se tvoří drobné lahvicovité plodničky (perithecia) ústící na povrch stromata úzkými otvory a obsahující svazky věcek s askosporami. Askospory jsou při dozrávání aktivně uvolňovány z věcek a vzdušnými proudy se dostávají na blizny kvetoucího žita a trav, kde rychle klíčí ve vláknité mycelium, odškrcující na bočních větvích drobné oválné (elipsoidní) konidie anamorfního stádia *Sphacelia segetum*. Mycelium houby rychle prorůstá bliznou k semeníku, kde stimuluje nektaria k vysoké produkci (exsudaci) sladké šťávy – medovice. V ní tvoří značné množství sekundárních konidií pučením. Medovice vytváří na klasech kapky s charakteristickým slanečkovým zápachem (dimethylendiamin), lákající hmyz, který na svých tělních částech roznáší konidie na další kvetoucí klasy žita nebo květenství trav. Konidie se vyznačují poměrně dlouhou životaschopností (až 10 měsíců).



Obrázek 2 Medovice na klasu žita

V infikovaných klasech se místo obilek tvoří černá nebo červenofialová růžkatá sklerocia námele (*Secale cornutum*). Na jednom klasu se může vytvořit až 10 sklerocií (nejčastěji ale jen jedno až čtyři). Semeníky mohou být infikovány askosporami nebo konidiemi i několik dní před kvetením. Infekce semeníků rychle pokračuje za podmínek dostatečné až zvýšené vlhkosti v době kvetení. Objevení se sklerocií v klasech závisí na průběhu povětrnostních podmínek. V chladném a vlhkém počasí se zpravidla objevují za týden po vytvoření medovice. V suchém a teplém počasí se objevují později.

Vytvořená sklerocia zčásti vypadávají z klasů na zem před sklizní a při sklizni (cca 20–50 %) a zčásti zůstávají ve sklizené produkci semen. Sklerocia vypadlá z klasů se



Obrázek 3 Sklerocia námele v klasech žita

po zaorání dostávají do půdy. Sklerocia menších rozměrů nebo jejich části se dostávají do osiva a při podzimním setí opět na pole. Sklerocia klíčí až po jejich vystavení po určitou dobu nízké teplotě. Životaschopnost sklerocií je 1–2 roky, ojediněle 3 roky. Starší sklerocia již neklíčí.

Životaschopnost askospor v periteciích je poměrně dlouhá a k uvolňování askospor může docházet i v následujícím roce. Zdrojem askospor infikujících kvetoucí klasy žita a květenství

trav mohou být ale jen sklerocia, která zůstávají v horní vrstvě půdy do 3–6 cm. Z hlouběji umístěných sklerocií v půdě se plodničky s perithecií nedostanou nad půdní povrch, protože stopky nesoucí plodné části dosahují maximální délky 5–8 cm. Nicméně vytvořená stromata s perithecií ve větších hloubkách (10–20 cm) zůstávají životaschopné a s podzimní orbou se dostávají na povrch půdy a po deštích uvolňují askospory.

Tabulka 2 Vliv stáří sklerocií námele a hloubky umístění v půdě přes zimní období na jejich klíčivost a mikrobiální destrukci.

Stáří sklerocií (rok)	Hloubka umístění v půdě (cm)	Klíčivost sklerocií (%)	Počet vytvořených plodniček/sklerocium (ks)	Mikrobiální destrukce sklerocií (%)
1	2	54,6	8,3	22,0
	8	87,5	14,2	4,5
	15	93,6	24,5	1,4
2	2	4,1	3,3	60,0
	8	8,3	5,5	38,7
	15	15,2	16,7	14,2
3	2	0	0	100
	8	0	0	100
	15	2,4	3,3	96,7
4	2	0	0	100
	8	0	0	100
	15	0	0	100

2.3 Příčiny zvýšeného výskytu námellovitosti

K vysokému výskytu námellovitosti žita v ČR v letech 1999–2003 mohl přispět nejen nárůst pěstitelských ploch citlivých hybridních odrůd, ale i nerespektování obecných zásad a doporučení k omezení výskytu a šíření námellovitosti žita. K většímu rozšíření námellovitosti přispěla i různá úsporná opatření (minimalizace půdního zpracování, absence hluboké zaorávky, zakládání porostů žita v blízkosti loňských ploch, výsev necertifikovaných osiv s výskytem sklerocií námele převyšujících přípustnou normu atp.).

2.3.1 Obecná doporučení k omezení námellovitosti žita

- Zakládání porostů žita na otevřených pozemcích.
- Zakládání porostů žita dále od vodních ploch.
- Zakládání porostů žita dále od travních porostů, resp. zabezpečit včasné a pravidelné sekání trav v okolí žitného pole.
- Zakládání porostů žita dále od loňských ploch. Askospory se šíří z místa výskytu vyklíčených sklerocií vzdušnými proudy až do vzdálenosti 1 km, nejvíce 100–200 m.
- Výsev dobře vyčištěného osiva bez sklerocií námele a jeho částí. Výsev fungicidně namořených osiv (lze využít i kombinaci fungicidního moření, v plné nebo snížené dávce, s biologickým přípravkem Gliorex). Výsev certifikovaného osiva.
- Žito na stejném pozemku zařazovat nejdříve po 4 letech.

- Pěstovat odolnější odrůdy, pokud odolnost šlechtitel v popisu odrůd uvádí.
- Zabezpečit včasnou sklizeň, která zabrání nebo sníží vypadávání sklerocií na povrch půdy.
- Po sklizni provést hlubokou zaorávku tak, aby se sklerocia dostala do větší hloubky.
- Dodržet optimální termín výsevu (koncem září). Později zaseté porosty hůře prezimují a v následujícím roce vykazují zvýšenou citlivost k námellovitosti a jiným chorobám.
- Aplikace dusíkatého vápna cca 30–40 dní před setím a jeho zapracování do půdy. Dusíkaté vápno inhibuje klíčivost sklerocií a urychluje jejich mikrobiální rozklad v půdě.
- Aplikace fungicidních přípravků (azoly, strobiluriny) na počátku kvetení.
- Nepřehnožovat dusíkem, přebytek dusíku zvyšuje citlivost žita k chorobám.
- Obsev žitného pole rezistentní plodinou vůči námellovitosti (ječmen, pšenice, žitovec). Ochranný obsev okraje chrání okraje od infekce.
- Zabezpečit likvidaci pýru v porostech a na okrajích polí. Pýr je rezervoárem námellovitosti.
- Využívat mykoparazitických půdních hub k ošetření osiv, popř. aplikovaných do půdy (přípravek Gliorex).

2.4 Odrůdová citlivost žita

Vyhledávání odolnějších zdrojů žita proti námellovitosti je v zahraničí věnována vysoká pozornost. V Německu byly v roce 2002 provedeny rozsáhlé inokulační testy v polních podmínkách u 65 genotypů žita. Mezi testovanými genetickými zdroji nebyly nalezeny žádné genotypy s lepší odolností proti námellovitosti, než byly zjištěny u 13 registrovaných odrůd žita, pěstovaných v Německu a v Polsku. Specifický donor odolnosti žita proti námellovitosti nebyl nalezen. Úspěch v rezistentním šlechtění žita proti námellovitosti je málo pravděpodobný. Nicméně o hybridech pocházejících z programu Pollen Plus® (odrůdy Visello, Evolo) se uvádí, že jejich výjimečnost spočívá ve zvýšené tvorbě pylu, čímž dochází k omezení výskytu námele.

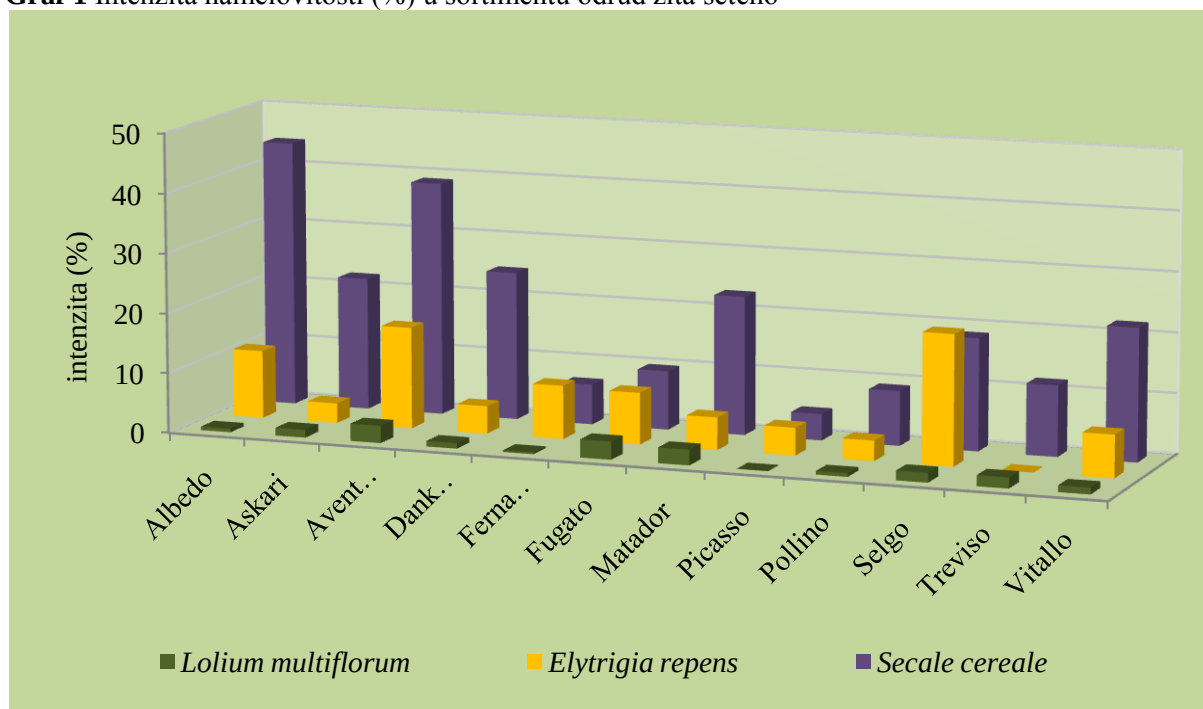
Odrůdová citlivost souboru 17 odrůd žita byla na pracovišti Zubří zjišťována v umělých inokulačních testech konidiovou suspenzí houby *Claviceps purpurea*, a to izoláty získanými ze sklerocií námele různých hostitelů (žita, jílku, pýru a srhy). Na pracovišti AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. byla odrůdová citlivost zjišťována v polních maloparcelkových pokusech u 10 vybraných odrůd žita v podmínkách přirozeného infekčního tlaku.

Na základě výsledků inokulačních testů s různým zdrojem námellovitosti (žito seté, jílek mnohokvětý, pýr plazivý) ve skleníkových podmínkách lze za odrůdy s vyšší odolností vůči námellovosti považovat odrůdy Fernando, Fugato, Picasso a Pollino, za odrůdy náchylné pak Albedo, Ascari, Aventino a Dankowskie Nowe, ostatní je možno hodnotit jako středně náchylné (Graf 1). Statistické rozdíly v produkci sklerocií i v intenzitě námellovitosti byly však většinou neprůkazné.

Odrůdy žita mohou reagovat v citlivosti na konidiovou infekci (v umělých skleníkových podmínkách) a na askosporovou infekci (v polních podmínkách běžného pěstování) odlišně. O citlivosti komerčních odrůd k námellovitosti získají pěstitelé informace

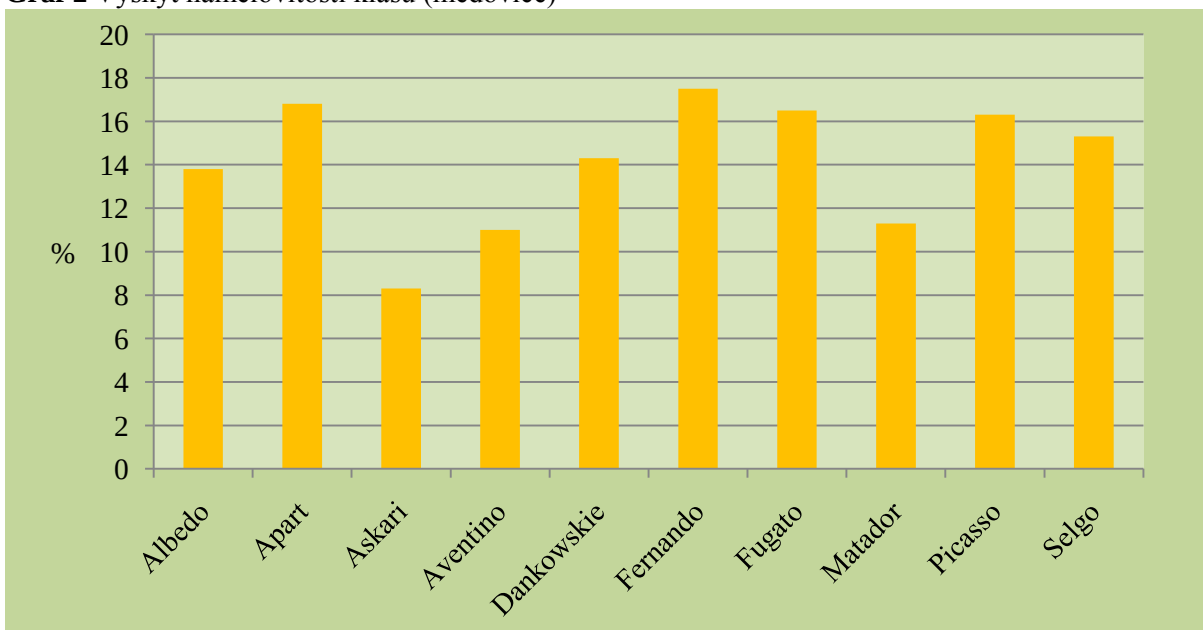
od šlechtitelských firem, uvádějících nové odrůdy na trh. Všeobecně jsou hybridní odrůdy žita (Apart, Fernando, Picasso) považovány za citlivé k námelovitosti, což se potvrdilo i v polních pokusech realizovaných v rámci projektu MSM 2B06083.

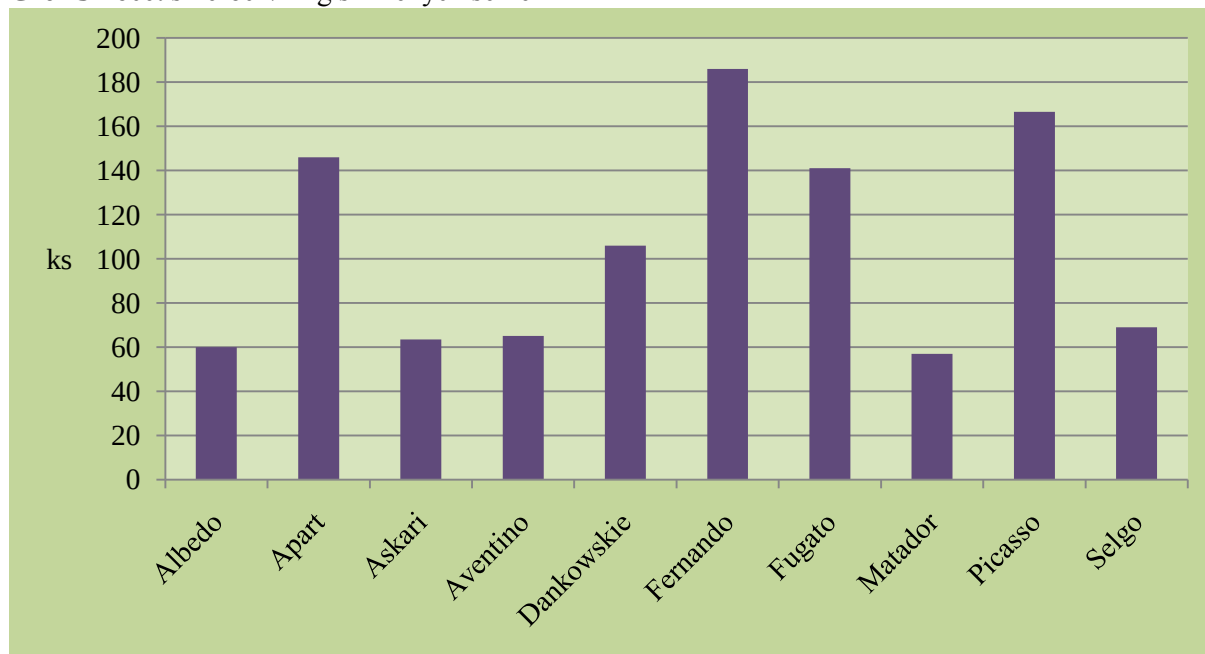
Graf 1 Intenzita námelovitosti (%) u sortimentu odrůd žita setého



Z výsledků hodnocení odrůdové citlivosti v polních podmínkách (infekce askosporami) byl naopak největší výskyt námelovitosti klasů zjištěn u hybridních odrůd žita (Fernando, Apart, Picasso) a nejmenší u odrůd Askari, Aventino a Matador (Graf 2, 3). Největší výskyt sklerocií v 1 kg sklizených semen byl u hybridních odrůd žita (Fernando, Picasso, Apart a Fugato), nejmenší u odrůdy Matador.

Graf 2 Výskyt námelovitosti klasů (medovice)



Graf 3 Počet sklerocií/1 kg sklizených semen

2.5 Odrůdová odolnost žitovce (*× Triticosecale* Wittm L.)

Výskyt sklerocií námellovitosti v produkci žita navozuje oprávněnou domněnku o možné náchylnosti vůči původci námellovitosti i u jeho křížence s pšenicí – žitovce. Dostupný sortiment odrůd (22 odrůd žitovce) byl ve skleníkových podmínkách uměle infikován inokulem námellovitosti ze žita (2007), jílku mnohokvětého (2008), pýru plazivého (2009) a srhy laločnaté (2010). Mezi odrůdami žitovce byla rovněž zjištěna nestejná odolnost. Ta byla, podobně jako u žita, zjišťována na základě vyhodnocení počtu a hmotnosti sklerocií a intenzity námellovitosti.

O potenciální možnosti výskytu sklerocií námellovitosti v produkci žitovce svědčí nález sklerocií u odrůd Nazaret a Mungis (testovány pouze v r. 2010) v polních podmínkách na stanovišti Zubří v r. 2010. V letech 2007–2009 výskyt sklerocií v polních podmínkách pozorován nebyl.

2.6 Náchylnost pícních trav k námellovitosti

Jednotlivé původy námellovitosti se vyznačují vyhraněným hostitelským okruhem.

Intenzita námellovitosti mezi souborem odrůd inokulovaných rozdílnými původy se průkazně liší. Relativně širokým okruhem hostitelů vyniká námellovitost z jílku mnohokvětého a pýru plazivého. Tvorba sklerocií je po umělé infekci jílkovým inokulem u travních druhů i

u žita naopak poměrně slabá. Srha laločnatá je druhem s vysokou vnímavostí vůči všem testovaným původům námellovitosti.

**Obrázek 4** Námellovitost na kostřavě luční

Tabulka 3 Náchylnost trav a žita k infekci námellovitosti ze žita, jílku mnohokvětého, pýru plazivého a srhy laločnaté

Druh	Původ námellovitosti			
	Žito seté	Jílek mnohokvětý	Pýr plazivý	Srha laločnatá
Bojínek luční <i>Sobol</i>	()	0	0	0
<i>Festulolium Lofa</i>	0	++	()	0
Jílek mnohokvětý jednoletý <i>Rožnovský</i>	0	+	(+)	0
Jílek mnohokvětý italský <i>Mispah</i>	0	++	()	0
Jílek vytrvalý <i>Linar</i>	0	(+)	0	0
Kostřava luční <i>Rožnovská</i>	0	++	()	0
Lipnice bahenní <i>Rožnovská</i>	0	0	0	0
Lipnice luční <i>Slezanka</i>	+	(+)	0	++
Lipnice hajní <i>Dekora</i>	-	(+)	0	0
Lipnice smáčkutá <i>Razula</i>	-	()	0	0
Chrastice rákosovitá <i>Chrastava</i>	-	0	0	(+)
Ovsík vyvýšený <i>Rožnovský</i>	(+)	+	(+)	0
Pohánka hřebenitá <i>Rožnovská</i>	0	0	()	0
Psineček veliký <i>Rožnovský</i>	(+)	()	0	0
Pýr plazivý (ekotyp)	0	(+)	+	0
Srha laločnatá <i>Niva</i>	++	++	++	++
Trojštět žlutavý <i>Rožnovský</i>	0	(+)	0	0
Sveřep spp. (ekotyp)	-	0	(+)	0
Žito seté <i>Selgo</i>	++	(+)	++	0

Silné napadení: ++ (více jak 2 sklerocia v květenství); střední napadení: + (1–2 sklerocia v květenství); slabé napadení: (+) (méně jak 1 sklerocium v květenství); velmi slabé napadení: () stopy sklerocií v květenství; bez napadení: 0

2.7 Chemická ochrana

Hodnocení účinnosti fungicidních látek vůči námellovitosti žita v polních podmínkách je obtížné a často i problematické vzhledem k proměnlivým povětrnostním podmínkám v jednotlivých ročnících a nepravidelnému, často hnízdovitému výskytu námellovitosti v porostu. Výskyt a rozvoj námellovitosti v porostech závisí i na synchronizaci doby kvetení a uvolňování askospor z perithecií.

V současné době je k fungicidní ochraně žita v ČR povoleno 59 fungicidních přípravků. Nejčastějšími účinnými látkami je tebuconazole (u 19 přípravků), propiconazole (u 17 přípravků) a prochloraz (u 11 přípravků). Fungicidní ošetření žita má pozitivní vliv na celkový zdravotní stav rostlin, na zvýšení výnosu o 10–25 % a hodnoty HTS o 8–15 %.

2.7.1 Skleníkové podmínky

S ohledem na předpokládaný nerovnoměrný výskyt námellovitosti u žita v polních podmínkách, byly v letech 2008–2010 provedeny skleníkové testy účinnosti tří fungicidů. K ošetření inokulovaných rostlin žita odrůdy *Selgo* (umělá infekce byla provedena inokulem

ze žita) byly použity následující přípravky: Amistar (azoxystrobin) v koncentraci 0,3 %, Punch 10 EW (flusilazole) v koncentraci 0,03 % a Swing Top (epiconazole + dimoxystrobin) v koncentraci 0,15 %.

Ošetření bylo provedeno v letech 2009 a 2010 ve dvou termínech: před kvetením a v době plného kvetení, v roce 2008 ve třech termínech: v době plného kvetení, dvojnásobné ošetření v době plného kvetení, ošetření na konci kvetení. Kontrolní varianta K1 byla inokulována, ale neošetřena fungicidy, kontrolní varianta K2 nebyla ani inokulována, ani ošetřena fungicidy.

Dosažené výsledky testů účinnosti vybraných fungicidů vůči námellovitosti trav u žita ukázaly:

- Všechny fungicidy snížily, byť neprůkazně, intenzitu námellovitosti (která zahrnuje jak dopad působení původce onemocnění na tvorbu obilek žita, tak i na vznik sklerocií námellovitosti) ve srovnání s inokulovanou a neošetřenou kontrolou v obou letech (2009, 2010). Výjimkou je var. Punch v r. 2010.
- Účinnost ošetření v době plného kvetení je neprůkazně nižší oproti ošetření na začátku kvetení. Výjimkou je Swing Top v r. 2009. Účinnost dvojnásobného ošetření v době kvetení žita je neprůkazně vyšší ve srovnání s jednorázovým zásahem.
- Přípravek Amistar vykázal v obou letech nejlepší účinnost.
- Ošetření fungicidy omezuje schopnost původce námellovitosti snížit hmotnost semen v klasu i jejich počet i HTS (průkazně však pouze po ošetření Amistarem v r. 2009)
- Fungicidní pokusy potvrdily záporné působení námellovitosti na počet obilek žita v klasu (u inokulované kontroly K1 je průkazně nižší oproti neinokulované a neošetřené variantě K2), podobně hmotnost obilek v klasu i hmotnost tisíce semen se průkazně liší od hodnot u neošetřené kontroly.

2.7.2 *In vitro* testy

V *in vitro* testech (na agarové živné půdě Czapek-Dox) byla ověřována účinnost 16 fungicidních přípravků. Hodnotila se inhibice růstu anamorfního stádia houby *Claviceps purpurea* (*Sphacelia*) podle velikosti vytvořené kolonie houby v mm² za 40 dní po naočkování. Nejvyšší inhibiční účinky prokázaly azolové přípravky a prochloraz. Ostatní testované účinné látky prokázaly buď nedostatečnou anebo žádnou účinnost (Tabulka 4).

2.7.3 *Polní podmínky*

V polních maloparcelkových pokusech na infekčním poli v Temenici (2005) byl ověřován vliv vybraných fungicidních přípravků (azoxystrobin, prochloraz + propiconazole, metconazole a carbendazin + epiconazole) na zdravotní stav a výskyt námellovitosti žita odrůdy Apart. Ošetření bylo provedeno na počátku kvetení žita shodnou dávkou 0,8 l/ha u všech použitých přípravků.

Ve sklizené produkci u varianty ošetřené metconazolem byl zjištěn o 14 % vyšší výskyt sklerocií námele než u neošetřené kontroly. U ostatních použitých fungicidů byla zjištěna redukce počtu sklerocií námele, u azoxystrobinu o 7 %, carbendazimu + epoxiconazolu o 41 % a u prochlorazu + propiconazolu o 57 %. Nicméně redukce počtu

sklerocií námele ve sklizené produkci nebyla uspokojivá a kolísala v rozmezí 170–320 sklerocií v 1 kg semen.

V roce 2007 byla ověřována účinnost fungicidní látky prothioconazole. Aplikace byla v dávce 0,8 l/ha ve fázi kvetení u 9 odrůd žita a dvou odrůd žitovce. Fungicidní ošetření zlepšilo zdravotní stav všech odrůd redukcí listových chorob. Výskyt konidiální námeloovitosti klasů (medovice) fungicidní ošetření neovlivnilo. Počet sklerocií námele ve sklizené produkci byl u fungicidně ošetřených variant více méně shodný jako u neošetřené kontroly a pohyboval se v rozmezí 50–180 ks sklerocií v 1 kg semen. Největší počet sklerocií byl zjištěn u odrůd Picasso, Fernando, Dankowskie Nowe a Apart.

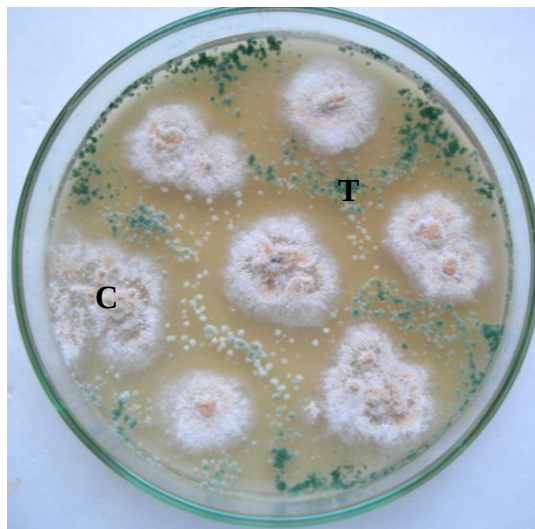
Ani fungicidní ošetření provedené v roce 2008 (azoxystrobin před kvetením a epiconazole + dimoxystrobin v plném kvetení) nezpůsobilo významné snížení námeloovitosti.

Tabulka 4 Inhibice růstu konidiálního stádia námeloovitosti (*Sphacelia segetum*) v testech in vitro (Czapek-Dox) na vybrané účinné látky

Testovaná látka	Redukce růstu <i>Sphacelia segetum</i> (cm ²)	Fungicidní účinnost na konidiální stádium – <i>Sphacelia segetum</i>
Kontrola	0	–
Iprodione	0	Žádná
Thiophanate-methyl	0	Žádná
Carboxin + thiram	0,2	Velmi nízká
Fludioxonil + metalaxyl M	0,25	Velmi nízká
Benlate	0,3	Velmi nízká
Kresoxim-methyl	2,4	Nízká
Azoxystrobin	2,7	Nízká
Prochloraz	5,5	Uspokojivá
Prochloraz + propiconazole	5,7	Uspokojivá
Prothioconazole	5,7	Uspokojivá
Flusilazole	7,25	Vysoká
Carbendazim + epiconazole	7,25	Vysoká
Metconazole	7,3	Vysoká
Epiconazole + dimoxystrobin	7,31	Vysoká
Triticonazole	7,31	Vysoká

2.8 Biologická ochrana

Zjištění výskytu hub na sklerociích námele a jejich mykoparazitické účinnosti bylo na pracovišti Agritec, s.r.o. Šumperk zahájeno na podzim roku 2005. Ze sklerocií námele bylo izolováno 22 druhů hub. Nejvíce se vyskytovaly druhy *Clonostachys rosea* (39 %), *Trichoderma harzianum* (16 %) a *Fusarium heterosporum* (7 %). V testech mykoparazitické aktivity získaných izolátů v podvojných kulturách (Czapek-Dox) s houbou *Sphacelia segetum* byly vysoce účinné (100 %) pouze dva druhy izolovaných hub, *Clonostachys rosea* a *Trichoderma harzianum*. Mykoparazitické houby *Trichoderma* a *Clonostachys* jsou běžnou součástí všech půd. Podílejí se na saprofytickém rozkladu organických látek v půdě. Mezi jednotlivými druhy se projevují neutrální nebo inhibiční vztahy. Tyto vzájemné vztahy byly zjišťovány v podvojných kulturách na agarové živné půdě. Houba *Clonostachys rosea* nebyla negativně ovlivňována žádnou mykoparazitickou houbou. S houbami rodu *Trichoderma* roste současně bez ovlivnění. Jiné mykoparazitické houby, *Coniothyrium minitans* a *Pythium oligandrum*, byly houbami *Trichoderma harzianum* a *Clonostachys rosea* zcela degradovány.

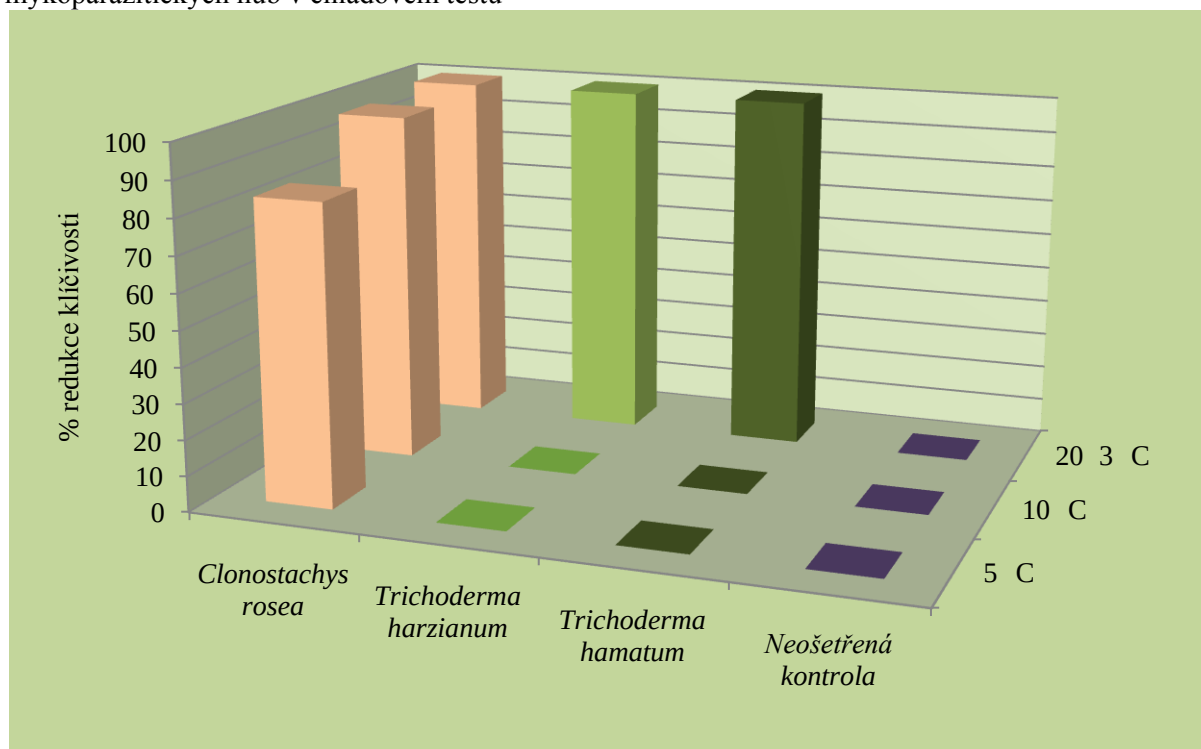


Obrázek 5 Směs mykoparazitických hub *Clonostachys rosea* (C) a *Trichoderma harzianum* (T)

Ke zjištění mykoparazitické účinnosti izolovaných hub (*Trichoderma harzianum*, *Clonostachys rosea* a *Fusarium heterosporum*) v polních podmínkách, byla čerstvá sklerocia námele ošetřena konidiální suspenzí uvedených druhů hub a umístěna do půdy do hloubky 8 cm přes zimní období. Na jaře byla po vykopání sklerocií hodnocena jejich klíčivost. Ve srovnání s neošetřenou kontrolou nebyly zjištěny žádné rozdíly v klíčivosti sklerocií ošetřených izoláty *Fusarium heterosporum* a *Trichoderma harzianum*. Sklerocia ošetřená izolátem druhu *Clonostachys rosea* byla zcela degradována. Neúčinnost trichoderm na destrukci sklerocií námele v půdě přes zimní období vyplývá z nízkých půdních teplot v zimním období, kdy se mohou uplatnit pouze chladnomilnější mykoparazitické půdní houby, k nimž patří *Clonostachys rosea* (viz výsledky chladového testu mykoparazitických hub na redukci klíčivosti sklerocií *Sclerotinia sclerotiorum* ošetřených těmito houbami – Graf 4).

Výzkum možnosti redukce výskytu námeloovitosti žita s využitím mykoparazitické houby *Clonostachys rosea* v polních maloparcelkových pokusech byl zahájen počátkem října 2007. Na osivo tří odrůd žita (Picasso, Selgo, Dankowskie Nowe) a jedné odrůdy žitovce (Kitaro) byla aplikována konidiální suspenze houby *Clonostachys rosea*. Po zásevu byl navíc proveden při vzházení postřik půdního povrchu konidiální suspenzí houby, a to pouze u variant s ošetřeným osivem. Výsev byl proveden do zamořené půdy sklerocií námele. Použité osivo žita bylo kontaminováno fragmenty sklerocií námele. Ošetření osiv se pozitivně projevilo na délce klasu (zvýšení o 4,5 %), na hmotnosti semen/klas (zvýšení o 9 %) a na HTS (zvýšení o 6,7 %). Počet sklerocií námele v 1 kg semen byl snížen v průměru o 24,3 %.

Graf 4 Redukce klíčivosti sklerocií (*Sclerotinia sclerotiorum*) po ošetření konidiovou suspenzí mykoparazitických hub v chladovém testu

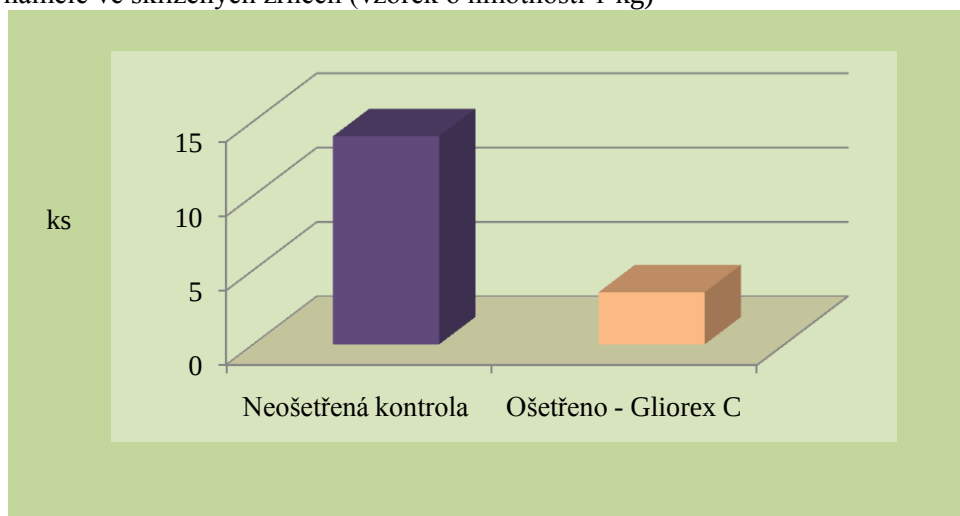


V roce 2008 byl k ověření mykoparazitické účinnosti houby v polních podmínkách na pozemku s vysokou půdní zamořeností sklerocií námele proveden výsev semen ošetřených prvním vývojovým vzorkem přípravku, obsahujícím houbu *Clonostachys rosea*. Na základě rozborů odebraných klasů před sklizní (2009) byly klasy z ošetřených parcel delší o 4,6 %, hmotnost semen/klas byla vyšší o 13,7 % a HTS o 6 %. Po sklizni byl výnos semen z ošetřených parcel vyšší o 14,5 %, HTS o 6 % a počet sklerocií/kg sklizené produkce byl nižší o 75 % oproti neošetřené kontrole (Graf 5).

V maloparcelkových polních pokusech 2009/2010 byla ověřována účinnost konečného přípravku Gliorex (směs mykoparazitických hub *Clonostachys rosea* a *Trichoderma asperellum-harzianum*). Zároveň byla srovnávána jeho účinnost s fungicidním mořicím přípravkem Vitavax 2000. Gliorex byl před výsevem promíchán s osivem v dávce 400 g/100 kg. Výnos semen žita z celkové pokusné plochy byl oproti kontrole vyšší o 24,4 % u kombinace Vitavax + Gliorex, o 24,4 % u ošetření Vitavaxem a o 23 % u ošetření Gliorexem.

Výskyt sklerocií námele v celkové sklizené produkci byl nízký. U kontrolní varianty byl zjištěn výskyt 37 ks sklerocií, tj. 1,73 ks/kg, u varianty s fungicidním mořením bylo zjištěno 47 ks sklerocií, tj. 1,79 ks/kg, u varianty ošetřené přípravkem Gliorex byl zjištěn výskyt 2 sklerocií, tj. 0,08 ks/kg, a u varianty ošetření Vitavax + Gliorex se ve sklizené produkci vyskytovala 3 sklerocia, tj. 0,11 ks/kg.

Graf 5 Vliv ošetření žita (odrůda Selgo) vývojovým vzorkem přípravku (*C. rosea*) na výskyt sklerocií námele ve sklizených zrnech (vzorek o hmotnosti 1 kg)



Ošetření osiv žita fungicidním přípravkem Gliorex a kombinací přípravků Vitavax + Gliorex snížilo napadení přezimujících rostlin plísní sněžnou a pozitivně ovlivnilo výnos semen (vyšší počet rostlin na jednotce plochy). Fungicidní moření osiv Vitavaxem významně neovlivnilo výskyt sklerocií námele ve sklizené produkci.

Ošetření osiv žita přípravkem Gliorex samostatně nebo v kombinaci s fungicidem snižuje výskyt sklerocií námele ve sklizené produkci a pozitivně ovlivňuje výnosové parametry.

2.8.1 Gliorex

Základní charakteristika:

Gliorex je pomocný rostlinný přípravek ve formě dispergovatelného (smáčitelného) prášku. Obsahuje konidie hub rodů *Clonostachys* a *Trichoderma* (CFU 5×10^7 /g) a inertní plnidlo. Ve vodě je nerozpustný, s vodou tvoří suspenzi.

Gliorex obsahuje spóry hub přirozeně se vyskytujících v půdě, které mají schopnost pro rostliny rozkládat organické zbytky v půdě a tím zvyšovat příjem živin z půdy. Zvyšuje počet vzešlých rostlin, zvyšuje dynamiku růstu rostlin.

Gliorex je rovněž schopen přes zimní období rozložit klidová stadia některých hub (*Claviceps*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*).

Rozsah a způsob použití:

Gliorex je určen k aplikaci do půdy (samostatně nebo zároveň s osivem). Není určen k postřiku nadzemních částí rostlin. Gliorex je kompatibilní s mořícími přípravky Vitavax 2000 a Maxim XL 035 FS.

GLIOREX
pomocný rostlinný přípravek
Rožhodnutí o registraci ÚZLÚZ č. 3411

Obsahuje spóry hub přirozeně se vyskytujících v půdě v počtu min. 5×10^7 /g

Účinnost:

- Rozkládá organické zbytky v půdě
- Vyvolává ekto- a endofytické reakce s kořenovou soustavou rostlin
- Zvyšuje příjem živin z půdy
- Pozitivně ovlivňuje dynamiku růstu, zdravotní stav a výnosy rostlin
- V půdě zabezpečuje totální degradaci a rozklad klidových stádií (sklerocií) hub *Claviceps*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* aj.
- Sklerocia rozkládá i při nízkých půdních teplotách (od 7 °C)
- Snižuje výskyt hub přenosných půdou a osivem (*Bipolaris*, *Alternaria*, *Fusarium*)
- Kompatibilní s mořícími přípravky Vitavax 2000, Maxim XL 035, Cruiser OSR a Maxim 025 FS*
- Podporuje nodulaci luskovin, chrání vytvořené hlízky proti destruktivní houbě *Rhizoctonia solani*. Je kompatibilní s přípravky na bázi bakterií fixujících vzdušný dusík (*Azotobacter*, *Bacillus*)

Formulace: WP (dispergovatelný smáčitelný prášek)

Aplikace:

- Na povrch půdy 2 - 4 kg/ha s následným zapravením do hloubky 5 - 10 cm před setím
- Společně s anorganickými hnojivy nebo s mletým vápencem*
- Současně s osivem, při setí (současně s osivem s Gliorem) v dávkách 100 - 400 g/100 kg osiva (žito, řepka, hořčice, krmná, slunečnice, konopí aj.)
- Použití vhodné i v ekologickém zemědělství

* v ekologickém zemědělství – jen s hnojivy, které splňují podmínky přílohy I, nařízení Komise (ES) č. 853/2008 použitelné pouze na nekonvenční osivo

Výrobce: FYTOVITA, spol. s r. o. Ostrožská Lhota
Tel.: 572 399 028
e-mail: info@agroceho.cz

Přípravek byl vyvinut ve spolupráci s firmou AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s. r. o.

Žito – porost po zimním období 2009, aplikace Gliorexu na osivo žita při setí (září 2008)

Neošetřená kontrola Gliorex

Ovoc s Gliorem

Obrázek 6 Reklamní leták přípravku Gliorex

Přípravek je vhodný zejména do systému ekologického zemědělství.

Dávkování: 200–400 g/100 kg osiva
2–4 kg/ha

Výrobce: FYTOVITA, spol. s r. o., Ostrožská Lhota

Biologický přípravek Gliorex byl registrován v roce 2010 (rozhodnutí o registraci ÚKZÚZ č. 3411).

Směs mykoparazitických hub, *Clonostachys rosea* a *Trichoderma asperellum-harzianum*, byla zapsána Úřadem průmyslového vlastnictví v rejstříku užitečných vzorů (č. zápisu užitého vzoru: 21360).



Obrázek 7 Rozklad sklerocií námele houbou *Clonostachys rosea*

3 NOVOST POSTUPŮ

K redukci výskytu námelovitosti se doporučují vedle starších osvědčených postupů (agrotechnických) nové účinnější postupy ochrany:

1. Realizace ochranných pásů – obsevu žitného pole rezistentní obilovinou (ječmen, pšenice, žitovec) zamezujících infestaci z okrajů pozemku sousedících s travnatým porostem.
2. Odstranění pýru plazivého z blízkosti žitného pole – produkční plochy žita a žitovce jsou ohrožovány především námelovitostí ze žita (askospory a konidie ze sklerocií v půdě, spóry ve vzduchu atd.). Svědčí o tom vysoká produkce sklerocií i intenzita námelovitosti po umělé infekci žita „žitným“ inokulem. Z ostatních hostitelů může být výrazným zdrojem inokula pýr plazivý, případně srha laločnatá. Oba druhy jsou velmi častou součástí rostlinných společenstev mezi a okrajů polí, pýr bývá přitom velmi často přítomen i v produkčních plochách žita. Jílek mnohokvětý nepatří mezi významné producenty inokula ohrožujícího žito, navíc se v přirozených lučních porostech nevyskytuje. Naopak semenářské kultury jílků mnohokvětých mohou být ohroženy přítomností produkčních ploch žita setého.

Paušální doporučení odstraňovat trávy z blízkosti žita je proto velmi nepřesné. Jedním z ochranných opatření je však důsledné odstraňování pýru plazivého.

3. Biologická ochrana – ošetření osiv biologickým přípravkem Gliorex.
4. Kombinace kompatibilních fungicidních mořidel (Vitavax, Maxim XL) s bioagens Gliorex.
5. Ošetření žita fungicidy, především na začátku kvetení, sice omezuje intenzitu námelovitosti, nezabrání však tvorbě medovice (zdroj inokula pro další infekci) a tvorbě sklerocií. Ta je pouze účinkem působení fungicidů v různé míře omezena. Ošetření fungicidy však zabraňuje intenzivnímu snížení výnosu žita, které je způsobeno námelovitostí a především chorobami nadzemních částí (rzivost, padlí, braničnatky a listové skvrnitosti). Ze tří testovaných fungicidů prokázal nejlepší účinnost azoxystrobin (Amistar).

Fungicidní ošetření zvyšuje počet semen/klas, jejich hmotnost i hmotnost tisíce semen žita ve srovnání s napadenými rostlinami.

Přes pozitivní účinek fungicidů je jejich ochranné působení pouze částečné a nezabrání kontaminaci produkce žita sklerociemi námelovitosti. Navíc je třeba brát v úvahu poškození porostu při eventuelním fungicidním ošetření v době kvetení žita.

4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro pěstitele, množitele a šlechtitele žita, žitovce a travnatých porostů k zavedení postupů s prvky integrované ochrany rostlin umožňujících snížení výskytu námelovitosti porostů, redukci počtu sklerocií námele ve sklizené produkci k dosažení stanovených norem výskytu sklerocií v osivu a v produkci určené pro lidskou výživu k zamezení toxikologických rizik.

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Posklizňová úprava představuje konkrétní úpravu zrnin pro přímý prodej nebo dlouhodobé skladování. Pravidla pro všechny skladovatele a prvovýrobce s vlastními sklady respektují náležitosti Kodexu Alimentarius, ČSN EN ISO 22000, GMP (Good Manufacturing Practice) a GTP (Good Trading Practice), které dodržují zásady HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Sklizené zrniny po sklizni procházejí procesem posklizňové úpravy, který na základě zjištěné vlhkosti, obsahu příměsí a nečistot zahrnuje:

- předčištění
- sušení
- čištění
- aktivní větrání
- chemickou konzervaci
- protiplísňové ošetření.

Náklady na čištění osiva představují částku zhruba 300–500 Kč/tunu. Při výnosu 4,8 t/ha činí tato částka 1440–2400 Kč/ha. Pokud se v osivu vyskytuje velké množství nečistot, zahrnujících sklerocia námele a jeho úlomky, je třeba proces čištění opakovat. Tím může dojít k navýšení nákladů na čištění osiva z 1 ha až o 2880–4800 Kč, pokud by se čištění provádělo 2krát.

Dodržováním postupů vedoucích ke snížení námelovitosti žita (uvedených v této metodice) dojde ke snížení nákladů spojených s čištěním osiv od sklerocií. Navíc biologická ochrana přípravkem Gliorex vede k celkovému zlepšení zdravotního stavu porostu a tím i ke zlepšení výnosových parametrů v závislosti na výskytu půdních patogenů, nejčastěji v rozmezí 2–8 %.



Obrázek 8 Pozitivní vliv ošetření osiva žita biologickým přípravkem Gliorex (G) ve srovnání s neošetřenou kontrolou (KO)

6 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BARTELS G., RODEMANN B.: Strategien zur Vermeidung von Mykotoxinen der Getreide. Gesunde Pflanzen 2003, Vol. 55, No 5, s. 125–132.
- CEJP K. Houby I – čel. Clavicipitaceae. ČSAV Praha. 1957, s. 366–371
- Institut vzdělávání v zemědělství[online]: Sborník ekonomika [cit. 2011-04-18]. Dostupné na internetu: < <http://www.ivzops.cz/seminare.aspx?idx=12>>
- JIRGLOVÁ M. Hybridní žito s vyšší odolností proti námelu. Zemědělec, 2006, roč. XIV, č. 29, s. 10.
- KREBS J. Untersuchungen über den Pilz des Mutterkorns – *Claviceps purpurea* Tul. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1936, No. 4, s. 71–165
- MCLEOD J. G., GAN Y. T., PAYNE J. F. AC Remington winter rye. Canadian Journal of Plant Science, 2000, Vol. 80 No. 3, s. 605–607.
- MIELKE H. Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkorns. Nachr. Dtsch. Pflanzenschutzd. 1993, No. 97–102
- MIKALIUNAITE R., DABKEVIČIUS Z. The spray of ergot (*Claviceps purpurea*) on Poaceae plants and incidence on cereals in Lithuania. Zemdirbyste-Agriculture 2009, Vol. 96, No. 4, s. 246–259.
- MIRDITA V., MIEDANER T. Resistance to Ergot in Self-incompatible Germplasm Resources of Winter Rye. J. Phytopathol. 2009, No. 157, s. 330–355.
- MÜHLE E., FRAUENSTEIN K. Untersuchungen zur physiologischen Spezialisierung des auf *Lolium perenne* L. auftretender Mutterkorns – *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Zbl. Bakt. Parasitenkde. Infekt. – Krankh. Hyg. Abt.II, 1962, No. 115, s. 167–175
- ROBOTKA P. Kvalitní hybridy žita stojí za to. Zemědělec, 2009, č. 34

7 SEZNAM VÝSLEDKŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYDÁNÍ METODIKY

- AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., Šumperk. Kompatibilní směs dvou půdních mykoparazitických hub umožňující výrobu biopreparátu. Původce: Michal Ondřej. Int. Cl.: A01N 63/04. Česká republika. U1 21360. 11.10.2010
- CAGAŠ B., MACHÁČ R. Different pathogenicity of ergot isolates (*Claviceps purpurea* Fr/Tul.) on Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.). Plant Protection Science, 2002, Vol. 38, No 1, s. 18–22
- CAGAŠ B., LEBEDA A., ONDŘEJ M., ODSTRČILOVÁ L. Resistance of a collection of rye and triticale to ergot (*Claviceps purpurea*). Journal of Plant pathology 2008, Vol. 90 (2 Suppl.), 9th Intern. Congr. Plant Pathol. Torino, Italy, 24. – 29. Aug. 2009
- CAGAŠ B., ONDRÁČKOVÁ E., ONDŘEJ M. Význam trav jako přenašeče námelovitosti na žito a žitovec. Sborník z konf. Aktuální poznatky v pěstování šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů. Brno. Vědecká příloha čas. Úroda, 2010, s. 39–42
- CAGAŠ B., ONDŘEJ M., ODSTRČILOVÁ L. Námelovitost trav (*Claviceps purpurea*) – nové poznatky. Sborník z konf. Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin. Brno 8. – 9. 11. 2007, s. 117–122
- CAGAŠ B., ONDŘEJ M., ODSTRČILOVÁ L. Námelovitost trav u některých obilovin není zcela odepisovanou chorobou. Úroda, 2008, roč. LVI, č. 10, s. 20–21

CAGAŠ B., ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E. Zvláštnosti hostitelského okruhu námellovitosti trav a žita. Konference Brno 6. – 7. 11. 2008 Vědecká příloha časopisu Úroda s. 275 – 278

ONDRÁČKOVÁ E., ONDŘEJ M., CAGAŠ B. Výskyt a podíl mykoparazitických hub (*Trichoderma*, *Gliocladium*, *Coniothyrium*) na degradaci sklerocií (*Claviceps*, *Sclerotinia*) v půdě. Česko-Slovenská mykologická konference, Brno, 27. – 29. 8. 2009, s. 89

ONDRÁČKOVÁ E.: Námellové alimentární otravy – od historie k současnosti. Rostlinolékař 2008, roč. 19, č. 6, s. 23 – 24

ONDŘEJ M., CAGAŠ B., ONDRÁČKOVÁ E. Effect of mycoflora of ergot (*Claviceps purpurea*) sclerotia on their viability. Plant Protect. Sci., 2010, Vol. 46, No. 2, s. 66–71. ISSN 1212-2580

ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., CAGAŠ B. Námellovitost žita a fungicidní ošetření. Farmář. 2009, roč. 15, č. 2, s. 25–27

ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., CAGAŠ B., NESRSTA M. Využití mykoparazitické houby *Clonostachys rosea* k redukci půdní zamořenosti patogenními houbami. Rostlinolékař, 2010, roč. 21, č. 2, s. 18–22. ISSN 1211-3565

ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., CAGAŠ B. Námellovitost žita, žitovce a trav. Rostlinolékař, 2009, roč. 20, č. 1, s. 10–11

ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., CAGAŠ B., NESRSTA M. Mykoparazitické houby redukující námellovitost žita. Farmář 2011, roč. 17, č. 4, s. 18–22

ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., NESRSTA M., CAGAŠ B. Možnosti biologické ochrany žita proti námellovitosti. Úroda, 2008, roč. LVI, č. 11, s. 53–55