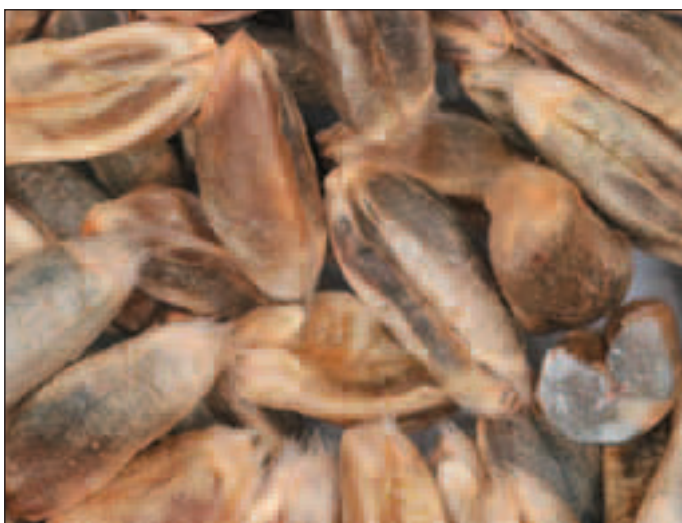




Obrázek vlevo nahoře: V zrna s purpurovým perikarpem byly zjištěny deriváty katechinu a taninu (chalkon syntáza, chalkon isomeráza, flavono 3-hydroxyláza, dihydroflavonol 4-reduktáza) syntetizovanými v procesu biosyntézy flavonoidů. Obrázek ukazuje linii ANK-28A, která je součástí kolekce téměř izogenních linií, odvozených od jarní pšenice Novosibirskaja 67.

Obrázek vlevo dole: V zrna s modrým aleuronem se vyskytují různé druhy látek antokyanové povahy (především delfinidin-3-glukosid, cyanidin-3-glukosid, delfinidin-3-rutinosid a cyanidin-3-rutinosid). Na obrázku jsou obilky ozimé pšenice RU 440-6, která je v současnosti zařazena třetím rokem v ekologických státních zkouškách v Rakousku.

Obrázek vpravo dole: Zrno ječmene obsahuje kromě vlákniny potravy všechny isomery tokolů a tokotrienolů, kyselinu listovou, biotin a další vitaminy skupiny B a rovněž polyfenolické látky (flavonoidy, kyselinu ferulovou, kumarovou, aj.). Na obrázku jsou obilky ječmene jarního AF Lucius, první české odrůdy ječmene s bezpluchým typem zrna.



Mazlavá a zakrslá sněť na ozimé pšenici

(Common and dwarf bunts on winter wheat)

Váňová Marie, Klemová Zuzana, Spitzerová Dagmar, Benada Jaroslav
Agrotest fyto, s.r.o, Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn

Cílem předložené práce bylo zjistit, jak vážné je nebezpečí výskytu sněti (*Tilletia tritici*, syn. *T. caries* a *Tilletia controversa*) v ČR. Byl proveden mikroskopický rozbor zrna ozimé pšenice (v průměru asi 300 vzorků ročně) odebrané od kombajnu v letech 2004–2009. Výsledky ukázaly, že obě sněti se v různém procentu vyskytují každoročně, přestože existuje možnost ochrany aplikací účinných mořidel. V práci jsou dále uvedeny výsledky hodnocení odolnosti odrůd ke sněti mazlavé a zakrslé (*Tilletia tritici* a *Tilletia controversa*) v polních pokusech. U sněti mazlavé bylo použito infikované osivo, u sněti zakrslé bylo sledování provedeno na pozemku s pravidelným výskytem choroby. Mezi jednotlivými odrůdami byly zjištěny značné rozdíly, přestože napadení nebylo ve sledovaných letech stejné. Velmi závažné je zjištění, že odrůdy, které jsou u nás nejvíce pěstované (Mulan, Acteur), byly těmito sněťmi napadány stejně silně, jako tomu bylo v minulosti u odrůdy Ebi. Pěstování vysoce náchylných odrůd vyžaduje velkou pozornost ze strany ochrany, neboť to může vyvolávat vysoký infekční tlak, který se projeví v opakovaných výskytech sněti. I to může být jednou z příčin stabilního výskytu sněti v našich podmínkách.

Na druhé straně bylo zjištěno, že i v roce 2009 (s vysokým výskytem sněti v pokusech) bylo několik odrůd napadeno jen velmi málo. Toho lze využít ve šlechtění i při organickém způsobu pěstování ozimé pšenice.

Klíčová slova: ozimá pšenice, sněť mazlavá (*Tilletia tritici* syn. *T. caries*), sněť zakrslá (*Tilletia controversa*)

Summary

The aim of the present work was to find out how high the risk of common and dwarf bunts (*Tilletia tritici* and *Tilletia controversa*) is in the Czech Republic. For this, microscopic analyses of winter wheat grain (on average about 300 samples per year) collected at harvest in 2004–2009 were performed. The results revealed that both bunts occurred on various levels each year despite that effective dressings are available for their control. Furthermore, results of field assessments of common and dwarf bunt resistance in cultivars are given. Infected seed was used in common bunt and dwarf bunt assessment was carried out in the field with regular incidence of this disease. Though the infection was not same during the years examined, there were substantial differences among cultivars. Most widely grown cultivars (Mulan, Acteur) were infected by these bunts at the same level like the cultivar Ebi in the past, which is a very significant finding. Growing highly susceptible cultivars requires proper protection treatments because it can induce high infection pressure resulting in repeated bunt incidences. This can also be one of the factors of stable bunt incidences under our conditions.

On the other hand, it was found that the infection in some cultivars was very low even in 2009 (the year with high bunt severity in experiments), which can be used in winter wheat breeding and organic farming.

Keywords: winter wheat, *Tilletia tritici*, *Tilletia controversa*

Úvod

Sněti patří k nejstarším poznaným chorobám pšenice a přestože na ochranu proti nim bylo vynaloženo velké úsilí a mnoho prostředků, zůstávají důležitou skupinou chorob, které se znovu a znovu objevují v míře, která odpovídá polevení ostražitosti v ochraně proti nim.

Mohou infikovat až 70 % klasů, pokud nejsou rostliny odolné nebo pokud není osivo namořeno, za podmínky vysoké hladiny infekce a za příznivých podmínek daného prostředí.

Jsou to obligátní parazité s vysoce specializovanou patogenitou. Přenášejí se teliosporami na povrchu osiva a v půdě mají životnost dlouhou i několik vegetačních období, podle toho, o kterou sněť se konkrétně jedná.

Mazlavé sněti na pšenici patří do rodu *Tilletia* a patří k nim:

Tilletia tritici (Bjerk., Wint.), syn. *T. caries* (DC.)Tul., – sněť mazlavá pšeničná

Tilletia controversa (Kühn), syn. *Tilletia contraversa* (Kühn) – sněť zakrslá

Tilletia laevis (Kühn) syn. *Tilletia foetida* (Wallr.)Liro – sněť hladká pšeničná

Tilletia indica (Mitra)

Sněti zůstávají důležitými faktory redukcími výnos i kvalitu obilovin, ale i ostatních plodin určených pro výrobu potravin, krmiv nebo pro průmyslové zpracování. Vzhledem k tomu, že teliospory ulpívají po sklizni na obilkách, je řada z nich předmětem restrikcí v rámci vnitrostátního i mezinárodního obchodu.

V současné době, kdy prodejnost obilí je vázána na řadu kvalitativních ukazatelů, patří k těm chorobám, které mohou pěstitele poškodit a snížit jeho konkurenceschopnost. Výnosová redukce není jen tím, co snižuje hodnotu získané produkce. Dalším negativem je přítomnost spor na zrnu a jejich odpudivý odér, který snižuje potravinářskou kvalitu ozimé pšenice. Významná je i ztráta osivářské hodnoty získané produkce.

Sněti jsou také předmětem významných výzkumných úkolů zaměřených na šlechtění i ostatní způsoby ochrany. Na toto téma jsou od roku 1976 pořádány pravidelné konference v USA, Kanadě, Mexiku a v Evropě. V letošním roce to bylo ve dnech 14.–18.6 v Kanadě. V ČR jsou sněti rodu *Tilletia* náplní úkolu NAZV, řešeného třemi pracovišti – ČZU Praha, Agrotest fyto s.r.o. a VÚRV Praha Ruzyně.

Tento úkol má několik etap zabývajících se diagnostikou na úrovni PCR, dále vztahem mezi výskytem sněti a jinými chorobami klasu.

Další z etap, který tento úkol řeší, je sledování výskytu spor sněti mazlavé a zakrslé ve vzorcích ozimé pšenice odebraných při sklizni od kombajnu (bez předchozího čištění) na náhodně vybraných místech po celé ČR. Tyto výsledky nám přinášejí přehled o výskytu v jednotlivých oblastech a o nárůstu či poklesu v rámci jednotlivých let u každého ze sledovaného druhu.

Důležitou etapou je sledování náchylnosti odrůd a sledování variability výskytu ve vztahu k průběhu počasí v daném roce. Tyto údaje jsou velmi cenné, neboť v dostupných charakteristikách jednotlivých odrůd není o náchylnosti ke snětem žádný údaj. Jsou užitečné a žádané jak pro konvenční zemědělství tak pro zemědělce ekologického zaměření.

V průběhu první poloviny dvacátého století výskytu sněti z rodu *Tilletia* poklesly díky aplikacím mořidel (Hoffmann, Waldher 1981). Avšak námaha a náklady na kontrolu sněti aplikací mořidel vedou ke snaze znát odolnost jednotlivých odrůd a také zvýšit úsilí o tvorbu rezistentních odrůd.

Sněť zakrslá

Zmínky o výskytu sněti zakrslé jsou uváděny od roku 1892 z Ameriky a následně od roku 1907 z Evropy. Ta byla označována názvem „short smut“ nebo „dwarf bunt“.

Herbářové materiály této sněti v Evropě jsou evidovány od roku 1847, od roku 1860 v Severní Americe, od roku 1915 v Jižní Americe.

Sněť zakrslá byla poprvé oficiálně odlišena od sněti mazlavé v roce 1935 (Young 1935). Po mnoho let byl tento patogen považován za fyziologickou rasu mazlavé sněti.

Avšak tato domněnka byla vyvrácena následujícími odlišnostmi: choroba není vyvolána teliosporami přítomnými na osivu, pokud není osivo zaseto příliš mělce

lze ji potlačovat jen speciálními mořidly

teliospory neklíčí v teplotním rozmezí, v němž klíčí *T. tritici*.

teliospory jsou morfologicky odlišné

teliospory přetrvávají klíčivé v půdě po několik let na rozdíl od *T. tritici*

Na základě toho byl patogen označen jako samostatný druh (Wagner 1950, Fischer 1952, Warbrunn 1952).

Přesto však jsou druhy *Tilletia tritici* a *Tilletia controversa* velmi úzce spřízněny. Metodou molekulární biologie byly zjištěny mezi nimi jen velmi malé rozdíly na rozdíl od řady jiných patogenních hub na úrovni druhů a poddruhů (Hellman, Christ 1991). Nakonec virulence *Tilletia tritici* a *Tilletia controversa* je pravděpodobně regulována u ozimé pšenice toutéž sadou genů pro rezistenci.

Sněť zakrslá se více vyskytuje především ve vyšších polohách v podmínkách, kde sněhová pokrývka trvá více než dva měsíce. Tím jsou vytvořeny podmínky působící příznivě na klíčení teliospor a na celý průběh infekčního procesu.

Významnou roli ve stupni napadení hraje i ročník a kolekce odrůd, které jsou pěstovány. Pokud je sortiment pěstovaných odrůd velmi náchylný, je nebezpečí plošného výskytu sněti větší.

Sněť zakrslá se také vyskytuje na dalších obilních druzích a mnoha travách, ale mnohé z nich mohou být považovány za hostitele jen za zvláštních podmínek. Zvláště při umělé inokulaci bývá výskyt choroby velmi nízký.

Sněť mazlavá

Sněť mazlavá se vyskytuje jak na jarní, tak na ozimé pšenici všude na světě.

Dobře byly definovány existující rasy pomocí testovacího sortimentu odrůd pro jednotlivé izoláty. Virulence *Tilletia tritici* a *Tilletia controversa* je regulována u pšenice týmiž geny pro rezistenci.

Odrůda, která je rezistentní k příslušné rase *Tilletia tritici* je také rezistentní k rase *Tilletia controversa*. Šlechtitelé testující rezistenci *Tilletia controversa* mohou zpočátku provádět screening na rezistenci s rasami *Tilletia tritici*, s nimiž se lépe pracuje jak z hlediska požadavků na inokulaci, tak z hlediska vhodnosti prostředí pro úspěšný průběh infekce.

Inokulace směsí ras *Tilletia tritici* produkuje hybridy s novými kombinacemi virulentních genů, které mohou prokázat užitečnost pro identifikaci genů rezistence.

Proces klíčení teliospor je složitý a v podstatě stejný u *T. tritici*, *T. controversa* a *T. laevis*. Velmi srozumitelně je popsán v publikaci Bunt and Smut Diseases of Wheat (CIMMYT, 1997).

Teliospora vyklíčí v promycelium (jeho délka závisí na podmínkách, v nichž ke klíčení dochází – na agaru je většinou delší). Z jeho špičky vyrostou v podobě větviček primární sporidia (basidiospory) ve formě svazečku. Primární sporidia mezi sebou navzájem fúzí – ve většině případů fúzí sporidie ležící v sousedství. Vytváří H útvary (H-body), které produkují sekundární sporidie (dikaryotické) a nebo infekční hyfy (obr.č.1). Dospělé sekundární sporidie se oddělí (obr. č. 2), vytvoří infekční hyfy a infikují klíčící rostlinu pšenice. U sněti zakrslé dochází k infekci na povrchu půdy nebo v těsné blízkosti povrchu, u *T. tritici* a *T. laevis* v půdě (klíčí i bez přítomnosti světla).

Materiál a metody

Sledování výskytu původců sněti rodu *Tilletia* ve vzorcích zrna pšenice ozimé ze sklizně 2008 z celého území České republiky.

Pro hodnocení výskytu spor sněti rodu *Tilletia* na sklizeném zrna pšenice ozimé byly použity vzorky z kombajnové sklizně roku 2001–2009. Bylo prošetřeno v průměru asi 300 vzorků ročně z různých krajů České republiky.

Z každého vzorku bylo odebráno 10 g nečištěného zrna, přidáno 10 ml vody se smáčedlem. Po tříminutovém protřepávání byla vzniklá suspenze slita a odstředěna. Kapka sedimentu byla přenesena na podložní sklíčko, překryta krycím sklíčkem a mikroskopována při 200násobném zvětšení. Byl zjišťován počet (množství) spor sněti ve 20ti zorných polích a zaznamenán. Metoda diagnostiky spor vycházela ze známých morfologických charakteristik spor dvou druhů sněti.

Za pozitivní byl vyhodnocen vzorek, ve kterém byl pozorován výskyt alespoň 1 spory sněti.

Odrůdová odolnost ke snětem rodu *Tilletia* u vybraných odrůd ozimé pšenice

Jsou uvedeny výsledky pokusu od roku 2001 do roku 2009 s tím, že podrobné hodnocení odrůd je zde uvedeno jen z let 2008 a 2009,

neboť předcházející výsledky již byly publikovány (Váňová et al. 2006). Ve všech letech byly pokusy na stejných lokalitách a inokulace byla prováděna spory stejného původu, neboť i virulence různých druhů spor může hrát roli ve stupni napadení.

Tilletia tritici

Byly vyhodnoceny dva polní pokusy z roku 2008 a 2009 s 35ti a 47 odrůdami ozimé pšenice po předplodině řepce. Osivo bylo infikováno spory *Tilletia tritici* v dávce 2 g na 1 kg osiva. Jednalo se o směs spor z jedné lokality ale z různých klasů. Pokus byl zaset 9. 10. 2007 a 6. 10. 2008 v Kroměříži.

Tilletia controversa

Byl vyhodnocen polní pokus s 35ti odrůdami ozimé pšenice na lokalitě Janová a Ratiboř, okr. Vsetín. Na vybraném pozemku byl v předcházejících 5ti letech zjištěn výskyt sněti zakrslé, což bylo potvrzeno i stanovením přítomnosti spor v půdě (Kochanová et al. 2009) a půdní a klimatické podmínky daného místa jsou pro tento typ pokusu vhodné.

Osivo bylo infikováno spory *Tilletia controversa* v dávce 2 g na 1 kg osiva a na povrch půdy bylo po zasetí pokusů rozprášeno inokulum choroby smíchané spolu s kukuřičným šrotem. Pokus byl zaset 9. 10. 2008.

Hodnocení bylo provedeno ve fázi 83 BBCH (časná vosková zralost) odběrem rostlin ze dvou délkových metrů ve čtyřech opakováních a stanovením počtu snětivých a zdravých klasů.

Výsledky byly statisticky hodnoceny analýzou variance (ANOVA) s průkazností $P < 0,05$.



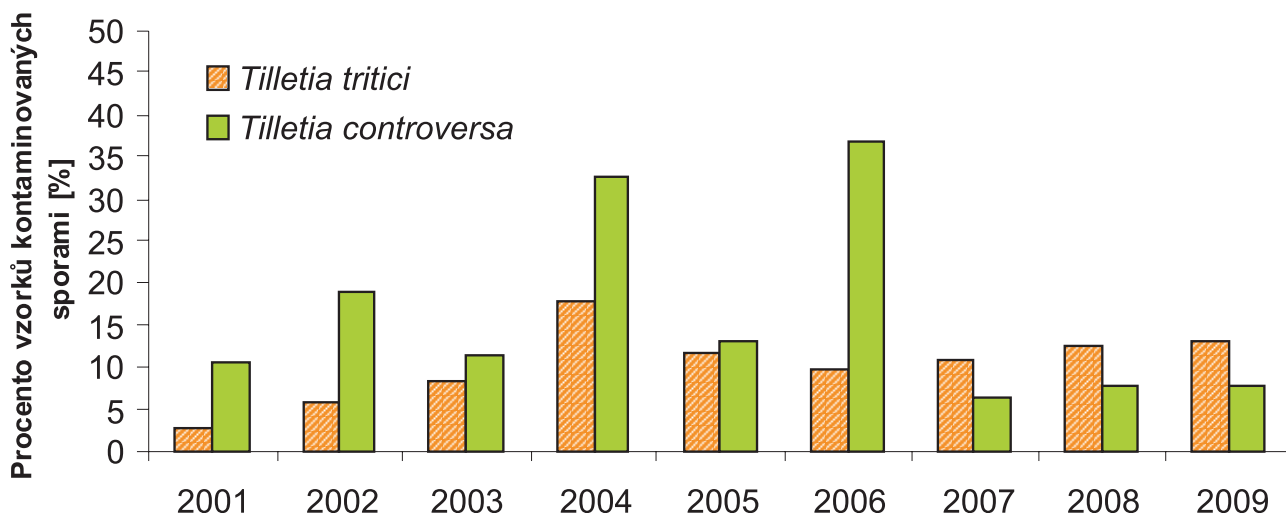
Obr. č. 1: Vyklíčená teliospora s primárními sporidii a H můstký



Obr. č. 2: Primární a sekundární sporidia

Graf 1:

Výskyt sněti rodu *Tilletia* na pšenici ozimé



Výsledky a diskuze

Ročníky 2007 až 2009 vykazují mírně nadprůměrný výskyt sněti mazlavé (*Tilletia tritici*) a nižší výskyt sněti zakrslé (*Tilletia controversa*) ve srovnání s hodnocením předešlých roků, kde vždy byly zaznamenány vyšší výskyt sněti zakrslé (*Tilletia controversa*).

V literatuře se uvádí (Wächter et al. 2007), že sněť zakrslá má většinou jen regionální význam a její větší rozšíření je lokalizováno především do vyšších poloh s déle trvající sněhovou pokrývkou. Ale u nás v roce 2004 a 2006 (graf.č. 1) byl silný výskyt i v oblastech obilnářského výrobního typu, což se pak promítlo i v celkovém vysokém výskytu sněti zakrslé v uvedených letech. Následná opatření směřovaná především na použití speciálních mořidel byla velmi pravděpodobně příčinou poklesu výskytu, ale přítomnost teliospor ve vzorcích nezmizela.

Velmi často je diskutován vliv zastavení dotací na nákup certifikovaného osiva a zvýšení podílu farmářského osiva, které bez důkladné kontroly pěstitele může být zdrojem infekce pro následující roky. Zde je na místě si zkrátce zopakovat jak probíhá infekční proces.

Při výsevu kontaminovaného osiva *T. tritici* se vytváří infekční struktury současně s klíčícím zrnem. Ty pronikají přes koleoptile do rostliny a infikují vegetační vrchol.

Biologie *T. controversa* je podobná, avšak klíčení spor je podmíněno světlem a vyžaduje více času.

Teliospory sněti zakrslé, které jsou na zrně, jsou pro daný rok epidemiologicky nevýznamné. K infekci dochází z klíčících teliospor na a nebo bezprostředně pod povrchem půdy v krátké vzdálenosti od vzházejících rostlin pšenice. Avšak kontaminované osivo sněti zakrslou zanáší spory do půdního prostředí s možností infikovat rostliny pšenice v následných letech. Proto je třeba čistotě osiva z hlediska přítomnosti sněti věnovat prvořadou pozornost.

Je to důležité proto, abychom vnímali odděleně problematiku mořidel a čistotu osiva. Pokud je vyloučena přítomnost spor sněti na osivu je možné věnovat pozornost i jiným chorobám, které lze potlačovat aplikací mořidel např. plísní sněžné. Dokud se zdravotnímu stavu osiv před mořením nebude věnovat dostatečná pozornost, budeme mít jak se sněťmi, ale i s plísní sněžnou, špatné zkušenosti. Hodnocení zdravotního stavu osiva lze provádět postupem popsáním v metodice. U sněti zakrslé je pak součástí prevence i evidence honů s výskytem sněti zakrslé.

Sledování odrůdové citlivosti.

Stupnice pro hodnocení citlivosti odrůd jak proti *Tilletia tritici* tak *Tilletia controversa* zatím neexistuje. Je používána stupnice Zwatz, Zedenbauer (1997), která uvádí následující třídění: málo citlivé <8%, středně citlivé 8–20%, silně citlivé 20–40%, velmi silně citlivé >40%.

Pro přesnější hodnocení navrhuje Wächter et al. (2007) dodatečné kategorie (rezistentní 0–0,01%, velmi málo citlivé >0,01 – 2%).

V předložené práci jsou uvedeny výsledky z let 2007/08 (tab. č. 1) a 2008/09 (tab. 2) se sněti mazlavou (*Tilletia tritici*).

Tab. č. 1: Odrůdová citlivost ozimé pšenice na *Tilletia caries* v sezóně 2007/2008

odrůda	% napadení				
	0–8 %		8–20 %	20–40 %	
Alibaba	0,0				
Globus	0,0				
Nela	1,2	Vlasta	9,7		
Alana	1,2	Samanta	10,2		
Bill	1,9	Florett	10,5	Eurofit	20,1
Banquet	2,2	Raduza	13,2	Buteo	21,1
Darwin	2,4	Drifter	13,4	Rheia	23,1
Bohemia	3,6	Caphorn	13,8	Barryton	24,4
Dromos	3,7	Anduril	14,4	Ebi	28,8
Cubus	3,9	Meritto	14,5	Ilias	31,2
Sulamit	4,7	Clever	14,8		
Akteur	5,0	Sakura	15,9		
Mulan	6,4	Hedvika	16,8		
Simila	6,9	Kerubino	17,1		
Ludwig	7,3	Batis	17,3		
Etela	7,5				

Tab. č. 2: Odrůdová citlivost ozimé pšenice na *Tilletia caries* v sezóně 2008/2009

odrůda		% napadení					
odrůda	0–8 %		20–40%		nad 40%		nad 50%
Bill	0,0	Ludwig	22,0	Sakura	40,3	Ebi	51,0
Brilliant	0,0	Cubus	22,3	Megas	47,8	Citrus	51,1
Bakfis	4,4	Orlando	21,8	Federer	47,9	Hermann	54,1
Baletka	6,6	Merito	22,3	Barryton	48,1	Citrus	55,2
	8–20 %	Dromos	22,8			Anduril	56,0
Secese	8,20	Bohemia	23,6			Pitbull	57,1
Etela	8,50	Bagau	28,3			Kerubino	57,7
Sulamit	8,60	Iridium	28,8			Eurofit	58,4
Sogod	11,00	Drifter	30,3			Raduza	59,0
Samanta	12,30	Rheia	31,5				
Nikol	13,30	Mulan	31,6				
Darwin	14,10	Seladon	32,1				
Sultan	14,10	Biscay	32,0				
Trend	14,30	Boncap	32,2				
Bardotka	14,6	Kodex	34,3				
Barroko	15,6	Hedvika	34,4				
Manager	15,3	Karolinum	35,1				
Rapsodia	17,5	Sulamit	36,3				
		Acteur	39,8				

V roce 2007/08 bylo sledováno 35 odrůd a v roce 2008/09 49 odrůd. Pokusy byly zasety ve druhé polovině běžného agrotechnického termínu setí. V minulých letech bylo patrné vyšší napadení při pozdějších výsevech. Mezi faktory ovlivňující napadení mají klíčovou úlohu doba výsevu a povětrnostní podmínky při použití stejného množství inokula. Především u odrůd středně citlivých k napadení je vliv daného roku velmi silný.

Ve vegetačním období 2007/08 byla většina sledovaných odrůd napadena méně. Napadení bylo v rozsahu 0–31,2 %. Bez výskytu snětí byly jen odrůdy Alibaba a Globus. Výskyt snětivých klasů do 2% byl u odrůd Nela, Alana a Bill. Jedenáct odrůd mělo 2,2 až 7,5% snětivých klasů. V rozmezí 8–20 % bylo 13 odrůd. Silně napadených odrůd snětí v rozmezí 20–40 % bylo jen 6.

Ve vegetačním období 2008/09 bylo napadení mnohem vyšší (v rozsahu 0–59 %).

Na podzim roku 2008 bylo až do poloviny prosince sušší a teplejší období oproti roku 2007. Rostliny v roce 2008 vzcházely pomalu a pak následovalo delší a chladné zimní období. Výsledné napadení bylo velmi vysoké (nejvyšší za posledních osm let).

Bez napadení byly jen odrůdy Bill a Brilliant. V rozmezí 8–20 % bylo 13 odrůd. Zbývajících 32 odrůd bylo napadeno v rozmezí od 20% do 59 %, přičemž nad 40 % bylo snětivých 13 odrůd (tab. č. 2).

Pokusy z obou let ukázaly, že mezi odrůdami jsou značné rozdíly, i přestože stupeň napadení je hodně závislý na daném ročníku a zcela jistě také na složení snětivé populace. U středně citlivých odrůd je pravděpodobně silná závislost na daném prostředí, v němž jsou zahrnuty jak podmínky povětrnostní, tak také síla infekčního tlaku a původ použitých izolátů snětí. Složení snětivé populace může výrazně ovlivnit její virulenci a výsledný stupeň napadení. V pokusech bude nezbytné pokračovat tak, aby mohla být objasněna virulence spor z jednotlivých lokalit i citlivost odrůd a aby bylo využito zdrojů rezistence ve šlechtění. Nejdůležitějším zdrojem rezistence je linie PI 178383 (Wächter et al. 2007), která obsahuje geny rezistence Bt8, Bt 9, a Bt10 a ještě jeden neidentifikovaný

faktor rezistence (Blažková, Bartoš 2002). Metody molekulární genetiky, z nichž řada je už známa a popsána, jistě urychlí získání nových poznatků využitelných ve šlechtění i poznání vzájemné interakce hostitele a parazita za daných podmínek.

Výsledky se snětí zakrslou jsou jen z roku 2009. Stejný pokus byl založen i v předcházejícím vegetačním období, ale velmi teplá zima bez sněhové pokrývky byla pravděpodobně příčinou téměř nulového napadení. V roce 2009 bylo hodnoceno 28 odrůd. Žádná odrůda nebyla bez napadení (tab. č. 3). Zajímavé je především to že u osmi odrůd bylo zjištěno vysoké napadení (od 21 do 37,7 %). Tak vysoký výskyt jsme nezaznamenali po mnoho let, když jsme na stejné lokalitě měli pokusy od roku 2001. Svědčí to o značném nebezpečí této snětí za příznivých podmínek a o nutnosti každoročního sledování výskytu.

Tab. č. 3: Odrůdová citlivost ozimé pšenice na *Tilletia controversa*

odrůda		% napadení			
	0–8 %		8–20 %		20–40 %
Secese	2,3	Hedvika	8,6	Dromos	21,0
Bill	2,6	Acteur	8,6	Etela	23,6
Sulamit	3,4	Bohemia	8,6	Sultan	24,6
Bagau	4,1	Trend	9,0	Kodex	24,8
Cubus	4,1	Manager	9,2	Bakfis	26,2
Mulan	5,0	Ludwig	10,0	Merito	29,5
Baletka	5,8	Sogod	10,8	Rapsodia	36,2
Brilliant	6,8	Iridium	13,8	Seladon	37,7
		Orlando	14,1		
		Ebi	14,1		
		Drifter	19,0		
		Biscay	20,0		

Závěr

Tyto výzkumy mají velmi důležité praktické uplatnění, přestože by se mohlo zdát, že použití mořidel problém sněti definitivně řeší. Segmentace různých technologií pěstování požaduje informace o možnosti využití u méně náchylných odrůd i jiné možnosti ochrany než je použití mořidel. Stejně důležité jsou pak informace o odrůdách vysoce náchylných, které jsou rizikové pro organický způsob hospodaření a u konvenčního hospodaření vyžadují pečlivé vyšetření osiva před mořením a pečlivé moření. Vysoké procento velmi citlivých odrůd ke snětem může být i jednou z příčin, proč se u nás ve sklizeném zrně ozimé pšenice vyskytuje v průměru kolem 10% vzorků, v nichž byly zjištěny teliospory sněti.

Literatura

- Blažková V., Bartoš P. (2002): Virulence pattern of European bunt simplex (*Tilletia tritici* and *Till. leavis*) and sources of resistance. *Cereal Res. Communication* 30, 335–342.
- Fischer W., (1952): *Tilletia brevifaciens* sp. nov., dwarf bunt of wheat and certain grasses. *Res. Stud. State Coll. Washington* 20: 11–14.
- Hellman R., Christ B. J., (1991): Isozyme variation in *Ustilago hordei*. *Phytopathology* 81,1207.
- Hoffmann J. A., Waldher J. T. (1981): Chemical seed treatments for controlling seedborne and soilborne common bunt of wheat. *Plant Dis.* 65: 256–259
- Prokinová E., Řičař J., Kochanová M., Váňová M. (2009): Detekce přítomnosti spor *Tilletia controversa* v půdě. *Obil. listy* č. 3, 67–69
- Váňová M., Matušinský P., Benada J.: (2006): Survey of incidence of bunts (*Tilletia caries* and *Tilletia controversa*) in the Czech

- Republic and susceptibility of winter wheat cultivars. *Plant Protection Science*, 42, 1, s. 21–25.
- Wagner F., (1950): Occurrence, spore germination and infection of dwarf bunt on wheat. *Z. Pflanzen* 1:1 1–13
- Warmbrunn K., (1952): Research on dwarf bunt. *Phytopath. Z.* 19: 441–482.
- Wächter R., Waldow F., Müller K. J. et al. (2007): Charakterisierung der Resistenz von Winterweizensorten und Zuchtlinien gegenüber Steinbrand (*Tilletia tritici*) und Zwergsteinbrand (*T. controversa*). *Nachrichtenbl. Deut. Pfl.*, 59, 30–39.
- Wilcoxson R. D., Saari E. E. (1996): Bunt and Smut diseases of wheat: Concepts and methods of diseases management. Mexico. D. F.: CIMMYT, 66p.
- Young P. A. (1935): A new variety of *Tilletia tritici* in Montana. *Phytopathology* 25: 40 (abstrakt).
- Zwatz B., Zedenbauer R. (1997): Weizensteinbrand: Eine „explosive“ Krankheit. *Der Pflanzenarzt* 1/2, 24–26.

Adresa autorů:

Ing. Marie Váňová, CSc., Ing. Zuzana Klemová, Ing. Dagmar Spitzerová, Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž, e-mail: vanova.marie@vukrom.cz
Doc. Dr. Ing. Jaroslav Benada, Kroměříž

Výsledky byly získány za podpory MZe ČR v rámci projektu NAZV QH 1105 a NAZV QG 500 41

Recenzováno

Vliv hnojení dusíkem na redox potenciál v ornici při pěstování pšenice a ječmene v konvenčním systému hospodaření

(Effect of nitrogen fertilization on the redox potential of top soil in the cultivation of wheat and barley the conventional farming system)

Střalková Radomíra, Krofta Stanislav, Podešvová Jitka, Lecianová Eva
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn

V práci byl hodnocen vliv hnojení dusíkem na změny redox potenciálu (RP) při pěstování pšenice ozimé a ječmene jarního v 9-ti honném osevním postupu s konvenčním systémem hospodaření. Sledování probíhala v letech 2004–2009 na polních pokusech v Kroměříži (Černozem luvická). Vzorky byly odebrány z ornice 0–30 cm, od dubna do července na dusíkem nehnojených a hnojených variantách. RP byl stanoven potenciometricky pomocí kombinované platinové elektrody po dobu 15 min. Hodnoty RP jsou uváděny bez přepočtu na potenciál standardní vodíkové elektrody. Na sledovaných variantách byly naměřené hodnoty RP v rozsahu 200–474 mV. Nejvíce hodnot se nacházelo v intervalu 350–450 mV. Průměrné hodnoty RP v ornici 0–30 cm se pohybovaly v rozsahu 318–369 mV. Vliv hnojení dusíkem se projevil statisticky průkazně ($p > 0.05$) u pšenice ozimé po ječmeni jarním a po vojtěšce.

Klíčová slova: redox potenciál, černozem, ornice, pšenice ozimá, ječmen jarní, systém hospodaření konvenční, dusík

Summary

In this work, the effect of nitrogen fertilization on changes in redox potential (RP) at cultivating winter wheat and spring barley in a 9-course crop rotation system under conventional farming was evaluated. Monitoring took place in field experiments at Kromeriz (luvi-haplic chernozem) in 2004–2009. Samples were taken from the 0–30 cm topsoil, in non-fertilized and nitrogen-fertilized variants from April to July. RP was determined potentiometrically using a combined platinum electrode for 15 min. RP values are exclusive of conversion to a standard hydrogen electrode potential. RP values measured in the observed variants ranged between 200 and 474 mV. Most values were in the range of 350–450 mV. Average values of RP in 0–30 cm topsoil were in the range of 318–369 mV. The effect of nitrogen fertilization was statistically significant ($p > 0.05$) in winter wheat after spring barley and alfalfa only.

Keywords: redox potential, chernozem, topsoil, winter wheat, spring barley, the conventional system of farming, nitrogen